AMT FÜR LAND- UND WASSERWIRTSCHAFT KIEL UND DAS LANDESAMT FÜR NATUR UND UMWELT SCHLESWIG-HOLSTEIN

LEICHTWEIß-INSTITUT FÜR WASSERBAU DER TECHNISCHEN UNIVERSITÄT BRAUNSCHWEIG

GEOLOGISCH-PALÄONTOLOGISCHES INSTITUT UND MUSEUM DER UNIVERSITÄT KIEL

Forschungsvorhaben

VORSTRANDDYNAMIK EINER TIDEFREIEN KÜSTE

Abschlußbericht

(ZEITRAUM 01.07.1990 - 30.06.1994)

Oktober 1997

Kuratorium für Forschung
im Küsteningenieurwesen
Hindenburgufer 247
24106 Kiel

№31835 Li

AMT FÜR LAND- UND WASSERWIRTSCHAFT KIEL UND DAS LANDESAMT FÜR NATUR UND UMWELT SCHLESWIG-HOLSTEIN

LEICHTWEIß-INSTITUT FÜR WASSERBAU DER TECHNISCHEN UNIVERSITÄT BRAUNSCHWEIG

GEOLOGISCH-PALÄONTOLOGISCHES INSTITUT UND MUSEUM DER UNIVERSITÄT KIEL

Forschungsvorhaben

VORSTRANDDYNAMIK EINER TIDEFREIEN KÜSTE

Abschlußbericht

(ZEITRAUM: 01.07.1990 - 30.06.1994)

Kuratorium für Forschung
im Küsteningenieurwesen
Hindenburgufer 247
24106 Kiel

№ 31835 lit

Oktober 1997

INHALTSVERZEICHNIS

		Seite
Vorwort		
1.	**Einleitung**	1
2.	**Aufgabenstellung und Ziele des Vorhabens**	2
2.1	Randbedingungen für den Bewegungsbeginn von Sediment	3
2.2	Sedimentbewegung auf dem Strand, Vorstrand und vorgelagertem Seegrund bei durchschnittlichen hydrologischen Verhältnissen	4
2.3	Sedimentbewegung auf dem Strand, Vorstrand und vorgelagertem Seegrund bei erhöhtem Energieeintrag	4
2.4	Einfluß von baulichen Veränderungen auf die Strand- und Vorstranddynamik	5
2.5	Rahmenbedingungen für die Entstehung und Stabilität von Brandungsriffsystemen an tidefreien Küsten	6
3.	**Wissenschaftlicher und technischer Stand an den angeknüpft wurde**	7
3.1	Stand der Kenntnisse zur Vorstranddynamik	7
3.2	Bekannte Verfahren zur Untersuchung der Vorstranddynamik	9
4.	**Gebietsspezifische Rahmenbedingungen**	12
4.1	Geographische Lage des Untersuchungsgebietes	12
4.2	Meteorologische und hydrologische Randbedingungen	18
4.2.1	Meteorologische Verhältnisse	18
4.2.2	Wasserstand	21
4.2.3	Seegangsklima	22
4.2.4	Welleninduzierte Strömungen	24
4.2.5	Verknüpfung von Wasserstand, Wind und Seegang	25
4.3	Geologie und Sedimentologie des Untersuchungsgebietes	26
4.4	Geomorphologische Entwicklung	28
4.5	Anthropogene Veränderungen	29
5.	**Planung, Ablauf und Methoden**	31
5.1	Allgemeines zu den gewählten Untersuchungsmethoden	31
5.1.1	Meteorologie und Hydrologie	31
5.1.1.1	Wasserstände	38
5.1.1.2	Wellen	39
5.1.1.3	Strömungen	39
5.1.1.4	Charakteristik und Auswertung von Strömungsmessungen	42
5.1.2	Sedimentologie	44
5.1.3	Morphologie	48
5.2	Methoden zur Ermittlung der Randbedingungen für die Aufwirbelung von Sediment	53

Seite

5.2.1 Hydrologie 54
5.2.2 Sedimentologie 56
5.3 Methoden zur Ermittlung der Sedimentbewegung bei durchschnittlichen hydrologische Bedingungen 56
5.4 Untersuchungsmethoden zur Ermittlung der Sedimentbewegung auf dem Strand, Vorstrand und vorgelagerten Seegrund bei erhöhtem Energieeintrag 61
5.5 Untersuchungsmethoden zur Ermittlung des Einflusses von baulichen Veränderungen auf die Strand- und Vorstranddynamik 64
5.6 Untersuchungsmethoden zur Ermittlung der Entstehung und Stabilität von Brandungsriffen an einer tidefreien Küste 67
5.7 Soll/Ist 70
5.8 Bezug zu anderen Projekten und Zusammenarbeit mit anderen Einrichtungen 72

6. Ergebnisse 73

6.1 Allgemeine Betrachtungen zur Abgabe der Wellenenergie und zum Küstenlängstransport 73
6.1.1 Abschätzung des Küstenlängstransportvermögens 74
6.1.2 Das BRETSCHNEIDER-Verfahren zur Erfassung des Wellenklimas 75
6.1.3 Seegang im Küstenvorfeld der Probstei 77
6.1.4 Energieeintrag in das Küstenvorfeld der Probstei 78
6.1.5 Küstenlängstransport im Untersuchungsgebiet 84

6.2 Randbedingungen für die Aufwirbelung von Sediment 92
6.2.1 Theoretische Betrachtungen zum Bewegungsbeginn von Sedimenten und zu Sohlformen 92
6.2.2 Untersuchungen zum Sediment-Bewegungsbeginn und zu Niveauveränderungen des Meeresbodens im Küstenvorfeld der Probstei 96
6.2.2.1 Charakteristische Einflußparameter auf die Sedimentbewegung an der Sohle 97
6.2.2.3 Zuordnung von kritischen Strömungsgeschwindigkeiten zur Sedimentbewegung an der Sohle 104
6.2.2.4 Zuordnung 108

6.3 Sedimentbewegung auf dem Strand, Vorstrand und vorgelagerten Seegrund bei durchschnittlichen hydrologischen Bedingungen 114
6.3.1 Vorbemerkungen 114
6.3.2 "Aktiven" und "passiven Zonen" im Untersuchungsraum 114
6.3.2.1 Langfristige Variabilität der morphologischen Veränderungen 118
6.3.2.2 Morphologische Variabilität im meßzeitraum 119
6.3.3 Saisonale Variabilität der "aktiven Zonen" im Untersuchungsraum 131
6.3.4 Morphologische Normalprofile im Untersuchungsraum 135
6.3.5 Beschaffenheit und Veränderungen der Zusammensetzung des Oberflächensedimentes über den Querschnitt der morphologischen Normalprofile 135
6.3.6 Sedimenttransport bei durchschnittlichen hydrologischen Bedingungen 143

Seite

6.4 Sedimentbewegung auf dem Strand, Vorstrand und vorgelagerten Seegrund bei erhöhtem Energieeintrag 148
6.4.1 Meteorologische und hydrologische Randbedingungen 148
6.4.1.1 Verlagerung des Brechpunktes und der Energiedissipation 153
6.4.1.2 rechnerische Bestimmung der Brecherzone 154
6.4.2 Veränderungen der Zusammensetzung des Oberflächensedimentes bei erhöhtem Energieeintrag 156
6.4.3 Sedimentbewegungen 164
6.4.4 Veränderungen in den morphologischen Profilen bei erhöhtem Energieeintrag 166

6.5 Einfluß von baulichen Veränderungen auf die Strand- und Vorstranddynamik 168
6.5.1 Veränderungen durch den Deichbau 168
6.5.2 Wirkung und Lagestabilität von Sandvorspülungen 172
6.5.3 Wirkung von Buhnen - Definitionen und Bemessungsansätze 174
6.5.3.1 Das Buhnensystem vor der Probstei 177
6.5.3.2 Beeinflussung der hydrologischen Verhältnisse durch die Buhnen 178
6.5.3.3 Wirkung der Buhnen auf das Sediment 189
6.5.3.4 Wirkung des Buhnensystems auf die Morphologie 195

6.6 Rahmenbedingungen für die Entstehung und Stabilität von Brandungsriffen an einer tidefreien Küste 209

7. Zusammenfassung 220

8. Literaturverzeichnis 223
8.1 Arbeitsgrundlagen 223
8.2 Literatur 225

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

		Seite
Abb. 2.1:	Schematisierter Querschnitt durch eine Flachwasserzone mit mehreren Riffen (SCHWARZER 1996)	3
Abb. 3.1:	Modell der küstenahen Strömungsverhältnisse (SHEPARD & INMAN 1950)	8
Abb. 3.2:	Zeitliches Auflösungsvermögen verschiedenster Untersuchungsmethoden	9
Abb. 4.1:	Übersichtsskizze der westlichen Ostsee mit eingezeichneter Lage des Untersuchungsgebiets	12
Abb. 4.2:	Maximale Fetchlängen für die einzelnen Bereiche des Arbeitsgebietes	14
Abb. 4.3:	Lage der einzelnen Meßbereiche	16
Abb. 4.4:	Luftbild des Untersuchungsraumes	16
Abb. 4.5:	Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeitsklassen **0-10 m/s** und **>10m/s** (rechts) im 3-Jahresmittel 1991-1993 (oben) sowie im 8-Jahresmittel 1980-1990 für die *Probstei*/Ostsee	20
Abb. 4.6:	Statistische Verteilung der Wellenhöhen an den Stationen *Bottsand* (B1) und *Kalifornien* (K1)	23
Abb. 4.7:	Häufigkeiten der gemessenen Wellenperioden T_m im Untersuchungszeitraum an den Stationen *Bottsand* (B1) und *Kalifornien* (K1)	23
Abb. 4.8:	Kernrichtungen der Windlagen, in denen signifikante Seegangsverhältnisse auftraten (Untersuchungszeitraum 1991-1993)	25
Abb. 4.9:	Sedimentverteilung und Lage der Strandwälle im Küstengebiet der *Probstei* KÖSTER 1979)	27
Abb. 4.10:	Entwicklungsgeschichte des *Bottsandes* (REISCH 1994)	29
Abb. 4.11:	Maßnahmen zur Deichverstärkung des Landesschutzdeiches vor der *Probstei* Baufortschritt und Sandvorspülungen	30
Abb. 5.1a:	Lageplan der Meßkette *Bottsand* im Karten- und Profilschnitt	32
Abb. 5.1b:	Lageplan der Meßkette *Kalifornien* im Karten- und Profilschnitt	33
Abb. 5.2:	Meßanordnung in dem mobilen Meßfeld *Heidkate*	34
Abb. 5.3:	Meßanordnung vor der Buhne 19 (Sandfahnengebiet)	34
Abb. 5.4:	Meßanordnung im Bereich des Kopfes der Buhne 22	35
Abb. 5.5:	Schematische Darstellung eines Meßpfahles mit Sensorträgern und Sensoren wie er in den ortsfesten Meßketten verwendet wurde	37
Abb. 5.6:	Eingesandete Strömungssonde am K4 im März 1991	38
Abb. 5.7:	Lage der sedimentologischen Profile in den ortsfesten Meßketten *Kalifornien* und *Bottsand*	45
Abb. 5.8:	Vermesungspflock unter Wasser (*Bottsand* B, 14.1.1991)	46
Abb. 5.9:	Gegenüberstellung unterschiedlicher Korngrößenmaße	48
Abb. 5.10:	Methode der See- und Landvermessung	51
Abb. 5.11:	Lage des Bereiches der Gesamtvermessungen	53
Abb. 5.12:	Verkittung des Sedimentes durch Algenbewuchs (März 1991)	54
Abb. 5.13:	Sandstandspegel an der Station K3, 17.12.1991	55
Abb. 5.14:	Kolkungen am Sandstandspegel	55

		Seite
Abb. 5.15:	Auftreten von 2 unterschiedlichen Rippelsystemen (B2, Riffkamm am 28.1.1992)	57
Abb. 5.16:	Auftreten von 2 unterschiedlichen Rippelsystemen (B2, Riffkamm am 17.11.1992	57
Abb. 5.17:	Tracerstift in einem Stechkastenpräparat (BA v. 15.11.1991, Uferentfernung 350 m)	60
Abb. 5.18:	Tracerstift in einem Stechkastenpräparat als Anschnitt und als Radiographie (KA v. 2.12.1991, Uferentfernung 200 m)	60
Abb. 5.19:	Durch Auftriebskörper markierte Stechkastenposition (KA, 250 m v. 5.11.1991)	61
Abb. 5.20:	Abmessungen der T - Buhnen im Untersuchungsgebiet	64
Abb. 5.21:	Lage der Strömungssensoren im Bereich des Kopfes von B 22 sowie der zusätzlich eingerichteten sedimentologischen Meßprofile zwischen KA und KB	65
Abb. 5.22:	Lage der zusätzlichen Vermessungsprofile in den Buhnenfeldern	67
Abb. 5.23:	Luftaufnahme des Sedimentfahnengebietes vor B 19	69
Abb. 5.24:	Meßanordnung im Sedimentfahnengebiet vor B 19	70
Abb. 5.25:	Soll/Ist-vergleich der geplanten und durchgeführten Untersuchungen	71
Abb. 6.1:	Fetchlängen der für die Seegangsvorhersage berücksichtigten Windrichtungen	77
Abb. 6.2:	Richtungen des jährlichen resultierenden Energieflusses in den Jahren 1980 - 1990 und in den Jahren 1991 - 1993	81
Abb. 6.3:	Vergleich der resultierenden Energieflüsse, berechnet aus Wellenparametern nach BRETSCHNEIDER sowie aus Seegangsmessungen im Küstenvorfeld der Probstei	82
Abb. 6.4:	Gesamtenergiefluß der Jahre 1980 - 1993 berechnet aus Daten der Seegangsvorhersage (BRETSCHNEIDER)	83
Abb. 6.5:	Festlegung von Küstenabschnitten mit näherungsweise konstanter Ausrichtung der Küstenlinie	86
Abb. 6.6:	Zusammenstellung der Transportraten in [m^3/a] aus gemessenen Seegangsparametern für ausgewählte Küstenabschnitte	89
Abb. 6.7:	Zusammenstellung der Transportraten in [m^3/a] aus Bretschneider-Daten für ausgewählte Küstenabschnitte	90
Abb. 6.8:	Vergleich zwischen der BAGNOLD - Kurve für den Bewegungsbeginn bei einsinniger Strömung und den Bewegungsbeginn-Daten bei oszillierender Wellenbewegung	94
Abb. 6.9:	Schwellenwerte der Geschwindigkeit u_m für Kornbewegungen und "Sheet-Flow" von Quarzsand nach CLIFTON & DINGLER	96
Abb. 6.10:	Zeitreihen des Wasserstandes, der Sohllage und der Strömungsgeschwindigkeitskennwerte in der Zeit v. 16.04. bis 20.04.1992 (Meßstation K 3)	99
Abb. 6.11:	Zeitreihen von Strömungskennwerten und Sohllagenänderungen im Profil Kalifornien an K 3 und K 4 (03.02. bis 05.02.1992)	100
Abb. 6.12:	Zeitreihen von Strömungskennwerten und Sohllagenänderungen im Profil Kalifornien an K 3 und K 4 (22.02. bis 25.02.1992)	101
Abb. 6.13:	Zeitreihen von Strömungskennwerten und Sohllagenänderungen im Profil Kalifornien an K 3 und K 4 (28.03. bis 01.04.1992)	102

		Seite
Abb. 6.14a:	Zeitreihen von Wellenkennwerten und Sohllagenänderungen im Profil Heidkate an H 2, H 3 und H 4 (01.06. bis 12.06.1992)	103
Abb. 6.14b:	Zeitreihen von Strömungswerten im Profil Heidkate an H 2, H 3 und H 4 (01.06. bis 12.06.1992)	104
Abb. 6.15:	Zuordnung von küstennormaler und resultierender Strömungsgeschwindigkeit zur Änderung der Sohllage (22.02. bis 25.02.1992)	105
Abb. 6.16:	Zuordnung von küstennormaler und resultierender Strömungsgeschwindigkeit zur Änderung der Sohllage (28.03. bis 01.04.92)	106
Abb. 6.17:	Zuordnung von küstennormaler und resultierender Strömungsgeschwindigkeit zu Sohlabnahme und Sohlanstieg (16.04. -20.04.92)	106
Abb. 6.18:	Zuordnung von resultierenden Strömungsgeschwindigkeiten zu Sohländerungen an den Meßpositionen K 3 und K 4 (28.03. bis 01.04.92)	107
Abb. 6.19:	Abhängigkeit der Umlagerungstiefe von den Lagerungsverhältnissen	115
Abb. 6.20:	Torfkante im Bereich des Ostkopfes der Buhne 22	117
Abb. 6.21:	Schematische Übersicht über die Veränderung von Küstenbereichen in Abhängigkeit von der Zeit (CARTER 1988)	118
Abb. 6.22a :	Vergleichende Morphologie im Bereich Stakendorf (1954 - 1993/94)	120
Abb. 6.22b:	Vergleichende Morphologie im Bereich Kalifornien (1954 - 1993/94)	120
Abb. 6.22c:	Vergleichende Morphologie im Bereich Heidkate (1954 - 1993/94)	121
Abb. 6.23a:	Vergleichende Morphologie im Bereich Schleuse Wendtorf (1954 - 1994)	122
Abb. 6.24b:	Morphologische Entwicklung der Bereiche Kalifornien und Bottsand von 1991 bis 1993	123
Abb. 6.25:	Verlagerung des Riffkammes sowie dessen Höhenveränderung im Profil Kalifornien (1990 - 1994)	123
Abb. 6.26:	Änderungen der Riffkamm-Lagen und -höhen der drei Sandriffe im Meßprofil Bottsand	124
Abb. 6.27a:	Größte Abweichungen von den mittleren morphologischen Profilen aus den Jahren 1991 und 1993 der Meßprofile Kalifornien	125
Abb. 6.27b:	Größte Abweichungen von den mittleren morphologischen Profilen aus den Jahren 1991 und 1993 der Meßprofile Heidkate	126
Abb. 6.27c:	Größte Abweichungen von den mittleren morphologischen Profilen aus den Jahren 1991 und 1993 der Meßprofile Bottsand	126
Abb. 6.28:	Morphologische Veränderungen an einzelnen Probenpunkten des Profiles Bottsand A (Datenbasis: Pflockaufmessungen)	129
Abb. 6.29:	Morphologische Veränderungen an einzelnen Probenpunkten des Profiles Kalifornien A (Datenbasis: Pflockaufmessungen)	129
Abb. 6.30:	Sedimentumlagerungen zwischen dem 4.6.92 - 10.9.92 an der Station B 1 als Ergebnis von Tracerstiftmessungen	130
Abb. 6.31:	Sedimentumlagerungen zwischen dem 4.6.92 - 10.9.92 an der Station B 2 als Ergebnis von Tracerstiftmessungen	130
Abb. 6.32:	Vergleich der mittleren Profile der Sommer- und Winterhalbjahre für die Bereiche Kalifornien und Bottsand	132
Abb. 6.33a:	Vergleich der größten Abweichungen der Einzelmessungen von den mittleren Profilen der Sommer- und Winterhalbjahre für *Kalifornien*	133
Abb. 6.33b:	Vergleich der größten Abweichungen der Einzelmessungen von den mittleren Profilen der Sommer- und Winterhalbjahre für *Bottsand*	134

Seite

Abb. 6.34: Korngrößendiagramme *Kalifornien* und *Bottsand*, Profile A v. 11./12.4.1991 136
Abb. 6.35: Jahresgang der maximalen küstennormalen und küstenparallelen Strömungsgeschwindigkeiten an K1 u. K3 sowie B1 u. B2 138
Abb. 6.36: Vergleich der Korngrößenhäufigkeitsverteilungen aus den Riffkammlagen der Profile KA (125 m), *Heidkate* (350 m) und BA (475 m) 139
Abb. 6.37: Vergröberung des Sedimentes im Profil KA im Winter 1990/91 140
Abb. 6.38: Wind- und Wasserstandsverhältnisse während der mehrwöchigen Ostwindlage von Mai bis Juni 1992 141
Abb. 6.39: Korngrößendiagramme und Morphologie des Profiles *Heidkate* 143
Abb. 6.40: Messung der Sedimentbewegung mit Luminophoren, Anordnung des Meßfeldes vor *Heidkate*, Mai 1992 144
Abb. 6.41: Meterologische Bedingungen während der Tracermessungen im Mai 1992 145
Abb. 6.42: Anzahl der wiedergefundenen Tracer aus den einzelnen Fraktionsgruppen 146
Abb. 6.43: Tracerausbreitung an den einzelnen Tagen 147
Abb. 6.44: Windrichtung und -stärke der Wetterlagen v. 3.10. - 7.10.1992 und v. 15.1. - 24.1.1993 152
Abb. 6.45: Wind- und Wasserstandsverhältnisse während der Starkwindereignisse vom 16.01. -20.01.1992 und vom 16.04. - 20.04.1992 157
Abb. 6.46: Korngrößendiagramme Kalifornien A (seewärtiges Hinausschieben der Feinsandzone) 158
Abb. 6.47: Sedimentbedeckung der Abrasionsfläche nach einem Sturmereignis 159
Abb. 6.48: Der Sedimentkern K-21 im Anschnitt und als Radiographie 161
Abb. 6.49: Der Sedimentkern K-65 im Anschnitt und als Radiographie 161
Abb. 6.50: Kumulierte Korngrößenhäufigkeitsverteilungen des gesamten Untersuchungszeitraumes, Profil KA 162
Abb. 6.51: Kumulierte Korngrößenhäufigkeitsverteilungen des gesamten Untersuchungszeitraumes, Profil BA 163
Abb. 6.52: Seewärtiges "Hinausschieben" von Riffmaterial unter Sturmbedingungen, Profil BA 165
Abb. 6.53: Vergleich der über die Zeiträume von November 1990 bis Juni 1992 (M 2/16) sowie Juli 1992 bis November 1993 (M 17/30) gemittelten Querprofile in der Meßkette *Kalifornien* 166
Abb. 6.54 a-b: Veränderungen der Vorstrandmorphologie durch Baumaßnahmen 169
Abb. 6.54 c-d: Veränderungen der Vorstrandmorphologie durch Baumaßnahmen 170
Abb. 6.55: Veränderungen der Vorstrandneigungen durch bauliche Maßnahmen am Beispiel einzelner Querschnitte aus den Untersuchungsbereichen *Heidkate* und *Kalifornien* (Meßketten) 171
Abb. 6.56: Einfluß der Sandvorspülung (1987) auf die relativen Veränderungen einzelner Korngrößenbänder 173
Abb. 6.57: Darstellung der Parameter zur Ermittlung des Buhnenabstandes 176
Abb. 6.58: Empfohlenes Verhältnis von Buhnenlänge, Abstand, Durchlässigkeit, Vorstrandneigung und Uferbelastung bei einreihigen Holzpfahlbuhnen 177
Abb. 6.59: Lage der Strömungssensoren vor Buhne 22 179
Abb. 6.60: Strömungsfelder im Bereich des Buhnenkopfes (Buhne 22) 181
Abb. 6.61: Gemessene Parameter der Strömungsgeschwindigkeit an den Stationen K3, K4, K5, K6, K7 182

Seite

Abb. 6.62: Strömungsfelder im Bereich des Kopfes v. B 22 (12.01. - 13.01.1993) 183
Abb. 6.63: Gemessene Parameter der Strömungsgeschwindigkeit an den Stationen K3, K4, K5, K6, K7; Starkwindereignis vom 12.01.-13.01.1993 184
Abb. 6.64: Strömungsfelder im Bereich des Kopfes v. B 22 v. 01.03. - 03.03.1993 185
Abb. 6.65: Gemessene Parameter der Strömungsgeschwindigkeit an den Stationen K3, K4, K5, K6, K7 (Kopf B 22, 01.03. - 03.03.1993) 186
Abb. 6.66: Strömungsfelder im Breich einer einzelnen Buhne bei unterschiedlichen relativen Längen (L_B/Y_B) und verschiedenen Wellenangriffsrichtungen (Modellversuche nach TARANOWSKA (1985) 187
Abb. 6.67: Resultierende Srömungsrichtung und -geschwindigkeit im Verlauf des Starkwindereignisses vom 01.03. - 03.03.1993 (Ostwindlage) 188
Abb. 6.68: Buhnenwirkung auf die hydrodynamischen Prozesse (BASINSKI 1994) 189
Abb. 6.69: Ausbreitung von Luminophoren im Küstenvorfeld vor Kalifornien nach dem Sturmereignis v. 25.11.1987 190
Abb. 6.70: Korngrößenabhängige Transportdifferentiation von Tracermaterial bei dem Sturmereignis v. 25.11.1997 191
Abb. 6.71: Luftaufnahme des Untersuchungsraumes "Sediemntfahnen" v. 4.5.1992 192
Abb. 6.72: Korngrößenhäufigkeitsverteilungen verschiedener Probenpositionen der Profile KA und KB 193
Abb. 6.73: Vergleich von Korngrößendiagrammen entlang des Meßprofiles Kalifornien aus dem Zeitraum von Sept. 1976 - Dez. 1992 194
Abb. 6.74: Morphologische Veränderungen im Nahbereich vor den Querwerken 196
Abb. 6.75: Morphologische Veränderungen im Nahbereich der T-Buhnen am Beispiel der Buhne 26 198
Abb.6.76: Veränderungen der ufernahen Vorstrandprofile vor Beginn der Baumaßnahmen (1978 - 1980) 199
Abb. 6.77: Vergleich der Sediment-Massenbilanzen in verschiedenen Buhnenfeldern vor und nach den Baumaßnahmen 200
Abb. 6.78: Verteilung der Sandakumulationen über die Buhnenfeldbreite bezogen auf Vermessungsergebnisse vor den Baumaßnahmen 204
Abb. 6.79a: Durch Querwerke hervorgerufene Diffraktion der einlaufenden Wellen Befliegung v. 21.1.1992 nach einem Sturmereignis 205
Abb. 6.79b: Detailausschnitt aus Abb. 79a 205
Abb. 6.80: Vom Luvhang des Riffes sich auf die Abrasionsfläche erstreckende Feinsandstreifen; Kalifornien Profil A, Uferentfernung ca. 250 m 209
Abb. 6.81: Vergleich von Querprofilen im Bereich des "Sandfahnengebietes vor B 19; Aufnahme von 8/93 210
Abb. 6.82: Sedimentkern K-29 B (KA, 300 m) im Anschnitt und als Radiographie 211
Abb. 6.83: Morphologische Veränderungen im Bereich der Sandfahnen 213
Abb. 6.84: Morphologische Veränderungen im Sandfahnenfeld dargestellt anhand der monatlichen Pflockaufmessungen 214
Abb. 6.85: Hydrologische Verhältnisse im Sandfahnenfeld im April 1994 216
Abb. 6.86: Wind- und Wasserstandsverhältnisse während der Tracermessung v. 15.04.1997 - 21.04.1997 217
Abb. 6.87a: Verteilung der Tracer 1 Tag nach der Auslage 218
Abb. 6.87b: Verteilung der Tracer 1 Woche nach der Auslage 219
Abb. 6.88: Flächenhafte Verteilung von Tracermaterial unterschiedlicher Korngröße 219

TABELLENVERZEICHNIS

Seite

Tab. 4.1: Übersicht über die im Küstenvorfeld der *Probstei* durchgeführten bathymetrischen Vermessungen 13
Tab. 4.2: Rifftypisierung nach GREENWOOD & DAVIDSON-ARNOTT (1979) 17
Tab. 4.3: Umrechnung der Einheit [m/s] in Bft 19
Tab. 4.4: Gegenüberstellung der Verteilung der Windgeschwindigkeiten aller berücksichtigten Windsektoren (SW-SO) im 3-Jahres- und 8-Jahresmittel 21
Tab. 4.5: Extreme Scheitelwasserstände von 1860 bis 1988 sowie an der Meßstation *Kalifornien* aufgezeichnete Extremwasserstände von 1989 bis April 1994 22
Tab. 4.6: Anzahl der Stunden/Jahr (Mittlere Werte) für klassierte Wellenhöhen der Stationen *Bottsand* (B1) und *Kalifornien* (K1) 23
Tab. 4.7: Maximalwerte der signifikanten Wellenhöhen $H_{1/3}$ an den seeseitigen Stationen *Bottsand* (B1) und *Kalifornien* (K1) sowie Häufigkeiten des Auftretens von Wellenhöhen $H_{1/3}$ über 1,0 m in Stunden 24

Tab. 5.1: Übersicht über die eingesetzten Geräte, die Meßdauer und die jeweils eingesetzten Methoden in den Meßfeldern und an den einzelnen Meßstationen 36
Tab. 5.2: Sohlabstand sowie ermittelte Nullwerte der Strömungsonden an den Meßpositionen K 1 - K 4 40
Tab. 5.3: Sohlabstand sowie ermittelte Nullwerte der Strömungsonden an den Meßpositionen B 1 - B 4 41
Tab. 5.4: Sohlabstand sowie ermittelte Nullwerte der Strömungsonden an B 22 und an B 19 41
Tab. 5.5: Auflistung der standardmäßig ausgewerteten hydrologischen Parameter 43
Tab. 5.6: Übersicht über die Anzahl und den Zeitpunkt der in den ortsfesten Meßketten Kalifornien und Bottsand durchgeführten Sedimententnahmen 47
Tab. 5.7: Übersicht über die Anzahl und den Zeitpunkt der in den Meßbereichen Kalifornien, Bottsand, heidkate und Buhne 19 durchgeführten morphologischen Aufnahmen 50

Tab. 6.1: Maxima der Windgeschwindigkeiten im Untersuchungszeitraum 77
Tab. 6.2: Zusammenstellung der Ergebnisse der Seegangsvorhersage nach BRETSCHNEIDER für die Küste der Probstei/Ostsee 80
Tab. 6.3: Signifikante Wellenhöhen $H_{1/3}$ für repräsentative Windgeschwindigkeiten U und deren jährliche Häufigkeit sowie den zugehörigen Energieflüssen für die maßgebenden Sektoren WSW bis OSO vor der Probstei 80
Tab. 6.4: Energiefluß aus den maßgebenden Anlaufrichtungen für Tiefwasserbedingungen vor der Probstei für das Jahr 1993 81
Tab. 6.5: Energieflußsummen aus gemessenen Wellenparametern für die Stationen Bottsand (B1) und Kalifornien (K1) 82
Tab. 6.6: Berechnungen des jährlichen resultierenden Küstenlängstransportvermögens für die Meßprofile Bottsand und Kalifornien 85
Tab. 6.7: Jährliches resultierendes Küstenlängstransportvermögens für den Bereich *Kalifornien* nach dem Vorhersageverfahren im Zeitraum 1980 - 1993 85

		Seite
Tab. 6.8:	Küstenwinkel und Anteil des jährlichen küstenparallelen Energieflusses für Küstenabschnitte vor der Probstei (1991-1993 aus Meßdaten)	87
Tab. 6.9:	Küstenwinkel und Anteil des jährlichen küstenparallelen Energieflusses für Küstenabschnitte vor der Probstei (1980-1993 aus Vorhersagedaten)	88
Tab. 6.10:	Maximale Orbitalgeschwindigkeiten u_m als Schwellenwerte für den Bewegungsbeginn nach DINGLER (1979)	95
Tab. 6.11:	Mittelwerte sowie Schwankungsbreiten der maximalen Orbitalgeschwindigkeiten u_m für verschiedene Wassertiefen als Schwellenwerte für den Bewegungsbeginn	95
Tab. 6.12:	Beispielhafte Übersicht bzgl. der Auswertung von einzelnen Starkwindphasen im Untersuchungszeitraum mit Kennzeichnung der Ereignisse, bei denen $v_r > 0{,}2$ m überschritten wurde	110
Tab. 6.13:	Starkwindereignisse vor Kalifornien im Zeitraum 1991 - 1994, bei denen an allen Meßstationen $v_r > 0{,}2$ m überschritten wurde	111
Tab. 6.14:	Starkwindereignisse vor Bottsand im Zeitraum 1991 - 1994, bei denen an allen Meßstationen $v_r > 0{,}2$ m überschritten wurde	112
Tab. 6.15:	Anzahl von Ereignissen mit resultierenden Geschwindigkeiten $v_r > 0{,}2$ m/s an allen Stationen mit Angabe des Maximalwertes für das stärkste Ereignis des Jahres	112
Tab. 6.16:	Stationen, an denen während einer Beprobung 2 Rippelsysteme beobachtet werden konnten	113
Tab. 6.17:	Maximale Abweichungen von Einzelvermessungen gegenüber den mittleren Profilen und Abschätzung der seewärtigen Grenzen der morphologisch feststellbaren aktiven Zone	127
Tab. 6.18:	Maximale morphologische Schwankungen an den einzelnen Probenpunkten (Pflockaufmessungen von 11/90 - 4/94)	128
Tab. 6.19:	Saisonale Riffdynamik	142
Tab. 6.20:	Meteorologische und hydrologische Randbedingungen sowie gemessene Seegangsparameter von Starkwindereignissen im Jahr 1992 (K1)	149
Tab. 6.21:	Anzahl der Starkwindereignisse im Zeitraum Januar 1991 - April 1994 in den Sektoren SW-SO aufgeteilt nach Dauer und maximaler Windstärke u_{max} (Stundenmittel)	150
Tab. 6.22:	Auswirkung von Starkwinden auf das Seegangsklima an der Station *Bottsand*	151
Tab. 6.23:	Auswirkung von Starkwinden auf das Seegangsklima an der Station *Kalifornien*	151
Tab. 6.24	Jährliche Extremwerte der resultierenden Strömung und der zeitgleich gemessenen longshore-Strömung für die Stationen B1-B4 und K1-K4	153
Tab. 6.25:	Zeitreihe der Strömungsparameter für die Station K3 (Riffkamm) und K4 (Rinne) im Verlauf des Starkwindereignisses vom 16.4. - 20.4.1994	
Tab. 6.26:	Sandvorspülungen vor der Probstei zwischen 1987 - 1990	172
Tab. 6.27:	Randbedingungen eines physikalischen Modells zur Untersuchung der Wirkung von T-Buhnen	178
Tab. 6.28:	Mittlere jährliche Veränderungen der Sandvolumina in den Buhnenfeldern, dargestellt pro lfd. m Buhnenfeldbreite	201
Tab. 6.29:	Schwankungen des Sedimentvolumens in den einzelnen Buhnenfeldern	202

Anlagenverzeichnis

Anlage 1: Windstatistik der Einzeljahre des Untersuchungszeitraumes

Anlage 2: Auflistung der Starkwindereignisse (u > 10 m/s, t > 3 h) zwischen 1991 - 1994 und der resultierenden Wellenparameter an den Stationen K 1 und B 1

Anlage 3: Einsatzzeiten von Druckmeßdosen, Wellendrähten und Strömungssonden

Anlage 4: Parameter der resultierenden Strömungen bei u > 10 m/s, T > 3 h an allen Meßstationen (K 1 - K 4, B 1 - B 4) über dem gesamten Untersuchungszeitraum

Anlage 5: Maximale und mittlere resultierende Strömungsgeschwindigkeiten bei Starkwindereignissen ($V_{r, max} \geq 20$ m/s) für alle Stationen (K 1 - K 4, B 1 - B 4) über den gesamten Untersuchungszeitraum

Anlage 6: Mittlere Windparameter und Aufsummierung des Energieflusses für die Stationen K 1 und B 1 (Tageswerte)

Anlage 7: Morphologische Schwankungen auf der Basis der Pflockaufmessungen auf den Profilen Bottsand A und B und Kalifornien A und B

Anlage 8: Auswertung der Siebanalysen sämtlicher auf den Profilen KA, KB, BA und BB entnommener Sedimentproben.

Anlage 9: Korngrößendiagramme über sämtliche Regelprofile BA, BB, KA und KB.

Anlage 10: Morphologische Vergleiche für Kalifornien A und Bottsand A auf der Basis jeweils aufeinanderfolgender Vermessungen

Anlage 11: Resultierende Strömungsgeschwindigkeiten und mittlere Wellenperioden für den Zeitraum von 1991 - 1994 an den Stationen K1 und B1

Anlage 12: Sedimentbilanz in den Buhnenfeldern B 19 - B 26 von 11/90 - 4/94.

Anlage 13: Morphologische Veränderungen im Sandfahnenfeld zwischen dem 6.6.1993 - 15.4.1994.

Verwendete Abkürzungen und Definitionen

a = Buhnenabstand
U = Windgeschwindigkeit
F = Fetchlänge
t = Verweildauer eines Starkwindereignisses

PN = Pegelnull (+5,00 m NN)
η = Wasserstand
Δ_s = Sandstand
D_t = maximal mögliche Umlagerungstiefe
L_t = Mächtigkeit der Lockermaterialauflage über konsolidiertem Untergrund
MD = Uferentfernung eines Meßpunktes
MH_m = Mittlere morphologische Höhe (Pflockaufmessungen)
MH_{mn} = Geringste morphologische Höhe (Pflockaufmessungen)
MH_{mx} = Maximalste morphologische Höhe (Pflockaufmessungen)
ΔMH = Maximale Umlagerungsrate zwischen 11/90 - 4/94 (Pflockaufmessungen)

d = Wassertiefe
d_b = Wassertiefe am Brechpunkt
d_i = Größte Wassertiefe, bei der langjährig betrachtet noch Sedimentbewegungen stattfinden (seewärtige Grenze der "passiven Zone")
d_l = landwärtige Grenze der "passiven Zone"
e = Maß für die erwartete Lee-Erosion bei Buhnenbauwerken
g = Fallbeschleunigung
ρ = Dichte des Wassers
ρ_s = Dichte des Sandes
n = Porosität des Sandbettes

T_{zm} = mittlere Wellenperiode
T_m = mittlere Wellenperiode
T_{m02} = mittlere Wellenperiode
T_p = Peakperiode

L_B = Buhnenlänge
L_0 = Tiefwasser-Wellenlänge

E = Energie
K = Beiwert?
K_R = Wert nach dem SNELLschen Gesetz
I = Sedimentfracht
Q_s = Sedimenttransportvermögen

F_m = Energiefluß
$F_{m,N}$ = Energiefluß, küstennormal
$F_{m,P}$ = Energiefluß, küstenparallel

H_{max} = maximal eingetretene Wellenhöhe

$H_{1/3}$ = signifikante Wellenhöhe
$H_{z1/3}$ = signifikante Wellenhöhe
$H_{1/3max}$ = Maximalwert des Mittelwertes der 33% höchsten Wellen einer Messung während eines Ereignisses (Ergebnis eines 14-minütigen Meßintervalls)
H_{mo} = signifikante Wellenhöhe
H_b = Brecherhöhe
H_0 = Tiefwasserwellenhöhe

Θ = Wellenanlaufrichtung
Θ_t = mittlere Wellenanlaufrichtung
Θ_{rmk} = mittlere Strömungsrichtung
Θ_w = Windrichtung

v_{omin} = minimale küstennormale Strömungsgeschwindigkeit
v_{om} = mittlere küstennormale Strömungsgeschwindigkeit
v_{omax} = maximale küstennormale Strömungsgeschwindigkeit
v_{lmin} = minimale küstenparallele Strömungsgeschwindigkeit
v_{lm} = mittlere küstenparallele Strömungsgeschwindigkeit
v_{lmax} = maximale küstenparallele Strömungsgeschwindigkeit
v_r = resultierende Strömungsgeschwindigkeit
$v_{res.max}$ = Maximalwert der resultierenden Strömungwährend eines Sturmereignisses
v_{res} = Mittelwert der resultierenden Strömung über den Zeitraum eines Sturmereignisses
β = Winkel der maßgebl. Wellenangriffsrichtung gegenüber der Küstennormalen
tan α = Neigung des Vorstrandes
ξ = Iribarren-Zahl

FT = Forschungstaucher
DMD = Druckmeßdose

1. Einleitung

Von Dänemark bis zum Baltikum, mit Ausnahme der Nordküste Estlands, ist nahezu die gesamte Südwest- bis Südostküste der Ostsee aus nacheiszeitlichen Lockersedimenten aufgebaut. Niederungen alternieren mit Kliff- und Dünenküsten, Abtragungsbereiche wechseln mit Anlandungsgebieten. Je nach lithologischer Beschaffenheit des Meeresbodens und der Materialverfügbarkeit bilden sich dabei charakteristische Strand- und Vorstrandprofile heraus (vgl. Abb. 2.1).

Sandige Brandungsküsten dominieren vor den Niederungen und Flachküstenabschnitten. Sie unterliegen in der Regel äußerst sensiblen, dynamischen Gleichgewichtszuständen zwischen der hydromechanischen Einwirkung von Seegang und Strömungen, den morphologischen Formen und der sedimentologischen Beschaffenheit des Meeresbodens. Sowohl natürliche Prozesse als auch anthropogene Veränderungen vermögen diese Balancen derart zu ändern, daß es zu Einstellungen neuer Transport- und Sedimentationsverhältnisse kommt. Zur Abschätzung sowohl des Ausmaßes der Pendelbewegungen um diese Gleichgewichtszustände als auch möglicher, langfristiger natürlicher Veränderungen ist eine detaillierte Kenntnis über die Sandbewegungen im Strand- und Vorstrandbereich, ihrer auslösenden Mechanismen und aufrechterhaltenden Bedingungen erforderlich.

Die Mehrzahl der Küsten Schleswig-Holsteins und Mecklenburg-Vorpommerns unterliegt der-zeit einem Küstenrückgang. Ist dabei das Maß des Steiluferückganges durch die umfassenden Untersuchungen von KANNENBERG (1951) und in Teilen aktualisiert von STERR (1988) für Schleswig-Holstein mit mittleren Raten von 22 cm/Jahr und für Mecklenburg-Vorpommern mit einem mittleren Rückgang von 0,34 cm/Jahr (GURWELL 1985) relativ gut bekannt, so wurden derart umfassende Arbeiten entlang der Flachküsten bisher nicht durchgeführt. Lediglich für unmittelbar überflutungsgefährdete Bereiche, wo entsprechende Baumaßnahmen notwendig erschienen, liegen konkrete Angaben auf der Basis durchgeführter Untersuchungen vor. Das wesentliche Problem bei fortschreitender Erosion der Flachküstenabschnitte liegt darin, daß die hinter ihnen liegenden Niederungen bei einem weiteren Rückgang der Küstenlinie großflächig von der Ostsee überflutet werden könnten.

Anthropogene Veränderungen in Form fester Bauwerke, Sandvorspülungen oder die Anlage von Hafeneinfahrten, die bis in die küstennahe Sedimenttransportzone hineinragen, können die natürliche Küstendynamik erheblich beeinflussen und zu weitreichenden Folgeerscheinungen wie Lee-Erosion, Kolkungen, Auflösung morphologischer Strukturen aber umgekehrt auch zu Akkumulationen führen. Kenntnisse über die funktionalen Zusammenhänge der Einwirkung von Wellen und Strömungen, resultierendem Sedimenttransport und dadurch bedingter morphologischer Veränderungen sind daher von elementarer Bedeutung, will man derartige Eingriffe in ihrer Wirksamkeit umfassend beurteilen und prognostizieren.

Im Vergleich zu vielen sandigen Brandungsküsten entlang der Nordsee, wo meist genügend Lockersediment im Vorstrandbereich vorhanden ist und Verluste durch Dünenabbrüche ausgeglichen werden, ist die Sedimentzufuhr für die Flachküstenabschnitte der Ostsee äußerst begrenzt. Bei Sturmereignissen wird lediglich das bereits im Vorstrand vorhandene Sediment umgelagert

und neu sortiert. Eine Materialzulieferung von Abrasionsflächen ist in weiten Bereichen nur bedingt vorhanden, da der Seegrund häufig durch auflagernde Rest- oder Reliktsedimentdecken vor weiterer Erosion geschützt ist. Weiterhin sind aktive Kliffs häufig zu weit entfernt und die Abbruchraten zu gering, um wesentlich zur Sedimentbilanz in den Vorstrandbereichen von Flachküsten beizutragen. Die hydrologischen Verhältnisse steuern hier maßgeblich den Sandhaushalt und die Bildung und Verlagerung von Sandriffen, die als Akkumulationskörper mit einer deutlich ausgeprägten Basis diskordant dem jeweiligen Untergrund aufgesetzt sind.

Gegenüber den Tideküsten wie z.B. entlang der Nordseeinseln stellen sich Forschungsarbeiten zur Sediment- und Morphodynamik als Reaktion auf hydrologische Verhältnisse an einer tidefreien Küste wie der Ostsee einfacher dar. Hier werden die Vorgänge sowohl küstenparalleler als auch küstennormaler Sedimentbewegung im wesentlichen durch das winderzeugte Wellenklima und entsprechende Wasserstände kontrolliert. Dennoch bestehen auch an einer tidefreien Küste noch große Wissenslücken über die Wirkung hydrologischer Einflüsse auf den Vorstrand. Die Ergebnisse des Forschungsvorhabens "Vorstranddynamik einer tidefreien Küste" sollen dazu beitragen, den Kenntnisstand über einige wichtige Aspekte zu verbessern.

2. Aufgabenstellung und Ziele des Vorhabens

Für einen ostseetypischen Flachküstenbereich (Abb. 2.1) sollte der Einfluß kurzzeitigen, extremen Seeganges sowie die Wirkung länger andauernder, kleinerer Seegangsereignisse auf die Änderung von Sedimenttransport, Morphologie und sich ändernder Sedimentzusammensetzung in einem typischen System von Strand - Rinnen - Sandriffen[1] und Seegrund untersucht werden. Im Folgenden werden die wesentlichen Untersuchungsziele des Vorhabens näher erläutert.

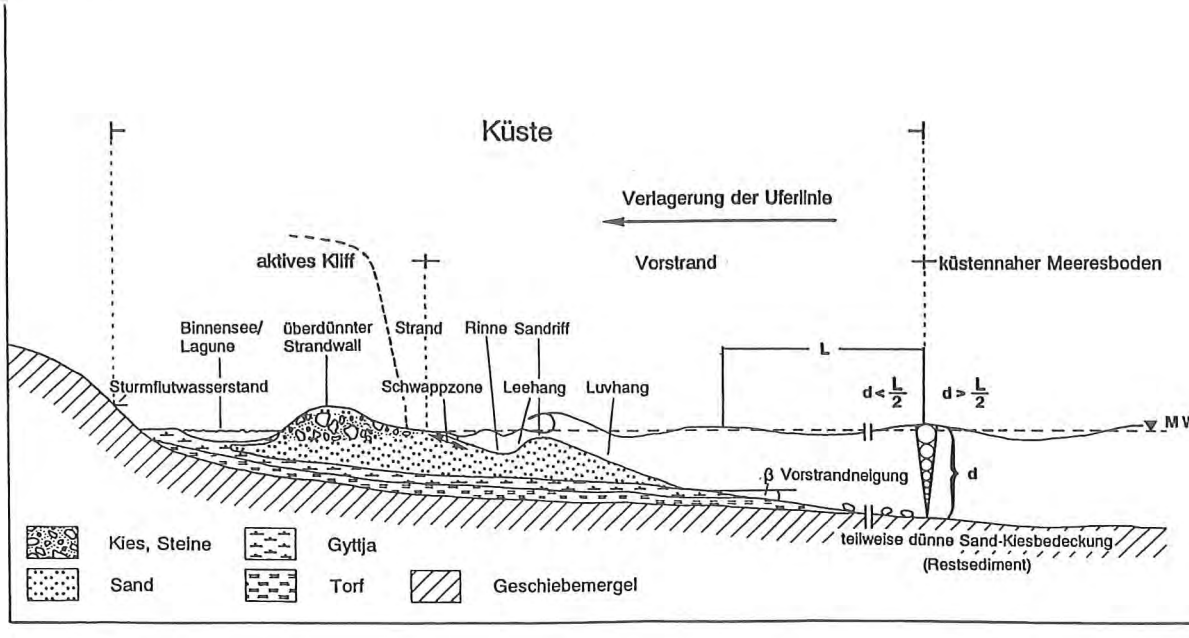


Abb.2.1: Schematisierter Querschnitt durch eine Riffzone mit mehreren Riffen (SCHWARZER 1996).

2.1 Randbedingungen für den Bewegungsbeginn von Sediment

Der Bewegungsbeginn von Lockersedimenten wird von einer Vielzahl physikalischer Größen bestimmt. Neben den **Sediment**parametern Korndichte, -größe, -form und -verteilung sind es die **Fluid**eigenschaften Dichte, Zähigkeit, Stärke der Flüssigkeitsschicht (Wassertiefe) und besonders die **Bewegungsgröße** (Strömungsgeschwindigkeit), die maßgeblich den Beginn der Kornbewegung beeinflußen.

Hinsichtlich des Bewegungsbeginns des Sedimentes lag der Untersuchungsschwerpunkt in der Ermittlung der Randbedingungen, unter denen an den einzelnen, morphologisch und sedimentologisch unterschiedlichen Bereichen Rinne, Riff, Riffhang und Seegrund die Kornbewegung

[1]Im weiteren Text wird für den Begriff **"Sandriff"** nur noch die verkürzte Form **"Riff"** verwendet

einsetzt. Es sollte ferner geprüft werden, ob einzelne Kornfraktionen selektiv aus der Gesamtverteilung des Sedimentes herausgelöst werden können und es somit bereits beim Transportbeginn zu Korngrößendifferentiationen kommt.

2.2 Sedimentbewegung auf dem Strand, Vorstrand und vorgelagerten Seegrund bei durchschnittlichen hydrologischen Bedingungen

Durch Stürme hervorgerufene Seegangsereignisse erscheinen in ihrer Wirkung auf sandige Brandungsküsten häufig dadurch spektakulär, daß binnen weniger Stunden erhebliche Materialverfrachtungen stattfinden, die zudem häufig mit Schäden im unmittelbaren Strandbereich verbunden sein können. Langfristige, sich teilweise über mehrere Jahre erstreckende Meßprogramme haben indes gezeigt, daß bei Betrachtung eines längeren Zeitraumes an vielen Küsten den Durchschnittswetterlagen bei einer Bilanzierung des Gesamtsedimentumsatzes eine im Verhältnis zu den Sturmereignissen größere Bedeutung zukommt (INGLE 1966, SHORT 1979, WRIGHT & SHORT 1984, HOLMAN & SALLENGER 1993). Häufig bilden sich während dieser ruhigeren Wetterlagen die morphologischen Strukturen besonders markant zu einer sog. morphologischen Mittellage heraus, der charakeristische Sedimentverteilungen zugeordnet werden können. Eine Quantifizierung des Pendelns von Morphologie und Sedimentologie um diese Mittellage war ein wesentliches Ziel der Untersuchungen.

Eine eindeutige Zuordnung dieser Verlagerungen zu entsprechenden meteorologischen und hydrologischen Parametern hat bisher kaum stattgefunden. Sie sollte in dem durchgeführten Vorhaben durch die gewählte Meßanordnung mit Strömungs- und Wellenmessungen an charakteristischen Positionen über küstennormale Profile erreicht werden (vgl. Kap. 5.1). Für die während des Untersuchungszeitraumes herrschenden, durchschnittlichen hydrologischen Rahmenbedingungen galt es zudem, zu ermitteln, bei welchen Wassertiefen bzw. bis zu welchen Uferentfernungen es zu welleninduzierten sedimentologischen Veränderungen kommen kann.

2.3 Sedimentbewegung auf dem Strand, Vorstrand und vorgelagerten Seegrund bei erhöhtem Energieeintrag

In der Ostsee als einem tidefreien Randmeer wird der Seegang überwiegend durch Windfelder über dem freien Wasser erzeugt. Maßgeblich für die Energiebelastung von Strand und Vorstrand ist neben der Wellenhöhe und der Lokalität des Wellenbrechens mit den daraus resultierenden Küstenquer- und -längsströmungen die Verweildauer des erhöhten Wasserstandes unter Sturmbedingungen (DETTE & STEPHAN 1979). Die Brecherzone, als der Bereich der größten Energiedissipation, bewegt sich dabei in Abhängigkeit von der Wasserstandshebung bei zunehmendem Energieeintrag vom seewärtigen Hang Richtung Uferlinie. Eine Zunahme allein der Wellenlänge ohne Wasserstandshebung führt zu einer entgegengesetzten Bewegungsrichtung.

Anders als an den Tideküsten, wo diese höchsten Belastungen nur über wenige Stunden

während des Erreichens des Wasserstandsscheitelwertes auftreten, können sich diese Höchstbelastungen an der Ostseeküste bei lang anhaltenden Ostwindlagen über mehrere Tage erstrecken. Sie sind damit leichter zu untersuchen (FÜHRBÖTER 1979, EIBEN 1989, 1992).

Hochwasserereignisse führen häufig zu nachhaltigen, teilweise irreparablen Schäden in Ufer- und Vorstrandbereichen sowie zu Sedimentverlusten, die nicht immer im Rahmen nachfolgender Ruhephasen durch natürliche Prozesse wieder ausgeglichen werden. Die Veränderungen von Vorstrandmorphologie und Sedimentverteilung an charakteristischen Positionen als Auswirkungen bestimmten Sturmereignissen zuzuordnen, war ein weiteres, wesentliches Ziel des Untersuchungsprogrammes. Ebenso wurde angestrebt, sowohl Sedimenttransportwege als auch die Mobilität bestimmter Kornfraktionen mit den einzelnen Ereignissen erhöhten Energieeintrages zu korrelieren.

2.4 Einfluß von baulichen Veränderungen auf die Strand- und Vorstranddynamik

Eine Akzeptanz der Küste als ein Raum mit starker natürlicher Eigendynamik erfordert prinzipiell keine baulichen Veränderungen in Form von Küstenschutz- oder Stranderhaltungsmaßnahmen. Das Erfordernis solcher Eingriffe ergibt sich erst aus der Nutzung des Küstenraumes durch den Menschen. Bauliche Veränderungen im Strand- und Vorstrandbereich bedeuten dabei immer, je nach ihrem Umfang, mehr oder weniger ausgeprägte Eingriffe in das komplexe Wirkungsgefüge von hydrologischen Verhältnissen, morphologischen Formen und sedimentologischer Beschaffenheit des Meeresbodens.

Obwohl zu einzelnen Aspekten von Baumaßnahmen, auch Sandvor- und -aufspülungen sind hier einzuordnen, Modelluntersuchungen hinsichtlich der Auswirkung auf die natürliche Sedimentdynamik durchgeführt werden, haben dennoch Eingriffe in der Größenordnung, wie sie z.B. in der *Probstei* (vgl. Abb. 3.3, 3.5) mit dem Bau eines ca. 14 km langen Deiches mit eingebundenem T-Buhnensystem durchgeführt wurden, in ihrer Gesamtheit immer den Charakter von Naturversuchen. Die im 3-dimensionalen Raum stattfindenden, turbulenten Bewegungsvorgänge eines 3-Phasengemisches aus Sand, Wasser und Luft, wie sie bei Brandungen besonders während Sturmwetterlagen auftreten, sind heute weder in Tank- und Wellenkanalversuchen in ihrer Komplexität nachvollziehbar (PILKEY 1993) noch unter Einbeziehung des jeweils gesamten, vorliegenden Sedimentspektrums modellierbar (BOCZAR-KARAKIEWICZ et al. 1988, MEDINA et al. 1993).

Da in dem Untersuchungsgebiet bereits vor der Baumaßnahme umfassende hydrologische, geomorphologische, bathymetrische und sedimentologische Untersuchungen durchgeführt wurden, ergab sich im Rahmen des Untersuchungsprogrammes die Möglichkeit, den Einfluß dieser Baumaßnahmen auf die Prozesse im Strand- und Vorstrandbereich zu beschreiben und zu erklären. Durch den Einsatz von Strömungsmeßgeräten begleitet von regelmäßigen bathymetrischen und sedimentologischen Aufnahmen in unmittelbarer Bauwerksnähe sollte die Wirkung dieser Bauwerke auf wellenerzeugte Strömungen, die Strand- und Vorstrandmorphologie sowie die Sedimentologie beschrieben und bewertet werden.

2.5 Rahmenbedingungen für die Entstehung und Stabilität von Brandungsriffsystemen an tidefreien Küsten

Die sich im Küstenvorfeld morphologisch über den Meeresboden erhebenden Sandriffe sind der auffälligste sichtbare Ausdruck eines jeweiligen momentanen Gleichgewichtszustandes zwischen dem einlaufenden Seegang und dem daraus resultierenden Strömungsregime, dem Neigungswinkel des Vorstrandes, der Materialverfügbarkeit sowie der sedimentologischen Beschaffenheit des Meeresbodens. Die Änderung auch nur einer dieser Parameter, wie es am häufigsten durch die ständig wechselnden meteorologischen Bedingungen vorkommt, zieht immer eine Reaktion der anderen Einflußgrößen nach sich.

Die in diesem Vorhaben zu erarbeitenden Kenntnisse sollten dazu beitragen, den heute immer noch lückenhaften Wissensstand bezüglich des Aufbaus von Brandungsriffen, bei dem man zwar um das Bestehen von gesetzmäßigen Zusammenhängen zwischen Wasser- und Materialbewegung einerseits und zwischen Sedimentbewegung und Bodenrelief andererseits weiß, sie in ihrem Zusammenspiel und ihrer Bedeutung aber noch nicht vollends erkannt hat, weiter aufzuhellen und gegebenenfalls bestehende Rifftheorien zu bestätigen oder zu ergänzen.

3. Wissenschaftlicher und technischer Stand an den angeknüpft wurde

In diesem Abschnitt werden die fachlichen Voraussetzungen und der wissenschaftliche Kenntnisstand dargelegt, wie er sich zu Beginn des Forschungsvorhabens darstellte.

3.1 Stand der Kenntnisse zur Vorstranddynamik

Es gibt zur Genese, zur Stabilität und zu den Veränderungen der Riff- und Rinnenstrukturen im Vorstrand eine Vielzahl von Untersuchungen. Die Mehrzahl dieser Arbeiten beschäftigt sich aber entweder nur mit Teilproblemen aus diesem gesamten Komplex, oder als Arbeitsbereich wird lediglich ein räumlich eng umrissener Ausschnitt aus der gesamten küstennormalen Erstreckung der Vorstrandzone gewählt (vgl. Abb. 2.1). Eine weitere Einschränkung erfahren diese Untersuchungen dadurch, daß häufig nur Momentaufnahmen mit dazwischenliegenden, langandauernden Zeitintervallen dargestellt werden, so daß Aussagen über die eigentliche Genese und Dynamik dieser Strukturen nur eingeschränkt möglich sind.

Untersuchungen mit künstlichen Tracern leisten hier Abhilfe. So zeigen Arbeiten von SCHWARZER (1989a), daß selbst bei geographisch stabil erscheinender Lage der geomorphologischen Großformen (Rinnen, Riffe, vgl. Abb. 2.1) ein stetiger Sedimentkreislauf in der Vorstrandzone vorhanden ist. Des weiteren ist aus anderen Arbeiten sowohl von tidefreien (Ostsee: KÖSTER 1981) als auch von Tidegewässern (Sylt: DETTE & GÄRTNER 1987) bekannt, daß es selbst während relativ ruhiger Wetterlagen zu erheblichen Massenverlagerungen mit einhergehenden geomorphologischen Veränderungen in Vorstrandbereichen kommt.

Ist das Transportverhalten einzelner Körner oder gar ganzer Kornspektren innerhalb des Vorstrandbereiches unter verschiedenen meteorologischen und hydrologischen Bedingungen bekannt, so stellt sich zwangsläufig die Frage, inwieweit diese Kenntnisse dazu beitragen können, Einblicke in das komplexe Wirkungsgefüge zwischen Wasserbewegung und Sediment zu erhalten, als dessen Ergebnis letztendlich die geomorphologische Ausprägung des Vorstrandes anzusehen ist.

Nachfolgend wird in einem kurzen Abriß der wesentliche Kenntnisstand zur Vorstranddynamik sandiger, vornehmlich tidefreier Flachküsten aufgelistet:

- Sandriffe als Gleichgewichtsformen des Vorstrandes erfahren durch einen ansteigenden Energieeintrag in Form höher und länger werdender Wellen eine Verlagerung seewärts in größere Wassertiefen (FIGGE 1976, PARTENSCKY et al. 1988). Gleichzeitig wird die Vorstrandmorphologie küstenparallel ausgerichtet. Die Ausmaße von Zirkulationszellen (Abb. 3.1) nehmen dabei sowohl in küstennormaler als auch in küstenparalleler Erstreckung zu (BOCZAR-KARAKIEWICZ et al. 1989, BRYANT 1986, CHAPALIN & BOCZAR-KARAKIEWICZ 1989, CHAPPELL & ELIOT 1979, SUNAMURA & TAKEDA 1984).

- Sturmereignisse destabilisieren in vielen Fällen vormals existierende scharfe Grenzen geomor-

phologischer und sedimentologischer Verteilungsmuster der Riff- und Rinnenzonen (KÖSTER 1979, SCHWARZER 1989a).

- Sind in einem Vorstrandbereich mehrere Riffe vorhanden, so nimmt der Grad der Mobilität von den inneren, landwärtigen zu den äußeren, seewärtigen Riffen ab (SHORT 1979). Diese Mobilität hinsichtlich Richtung und Geschwindigkeit ist dabei eine Funktion der Brecherhöhe, der Riffhöhe, der Vorstrandneigung und des Korndurchmessers (GRIESSEIER & VOLLBRECHT 1954, MOUTZOURIS 1985, PARTENSCKY et al. 1988, SHORT 1979, SUNAMURA & TAKEDA 1984).

- Eine abrupte Abnahme starker Welleneinwirkung führt zu einem relativ langen Anhalten (bis zu mehreren Monaten) der hohen Energieverhältnissen entsprechenden Bathymetrie. Dieses betrifft im wesentlichen die seewärtigsten Riffe in größeren Wassertiefen und ist hauptsächlich für tidefreie Küsten relevant (CHAPPELL & ELIOT 1979).

- Je ausgeprägter ein Riffsystem bezüglich Anzahl und Höhe der Riffe ist, um so größer wird das Verhältnis Suspensionsfracht / Bodenfracht, da sich sowohl die vermehrten Brandungsvorgänge als auch die erhöhte Rippstromaktivität zu Gunsten der Suspensionsfracht auswirken (BRYANT 1986, WRIGHT et al. 1986), vgl. Abb. 3.1.

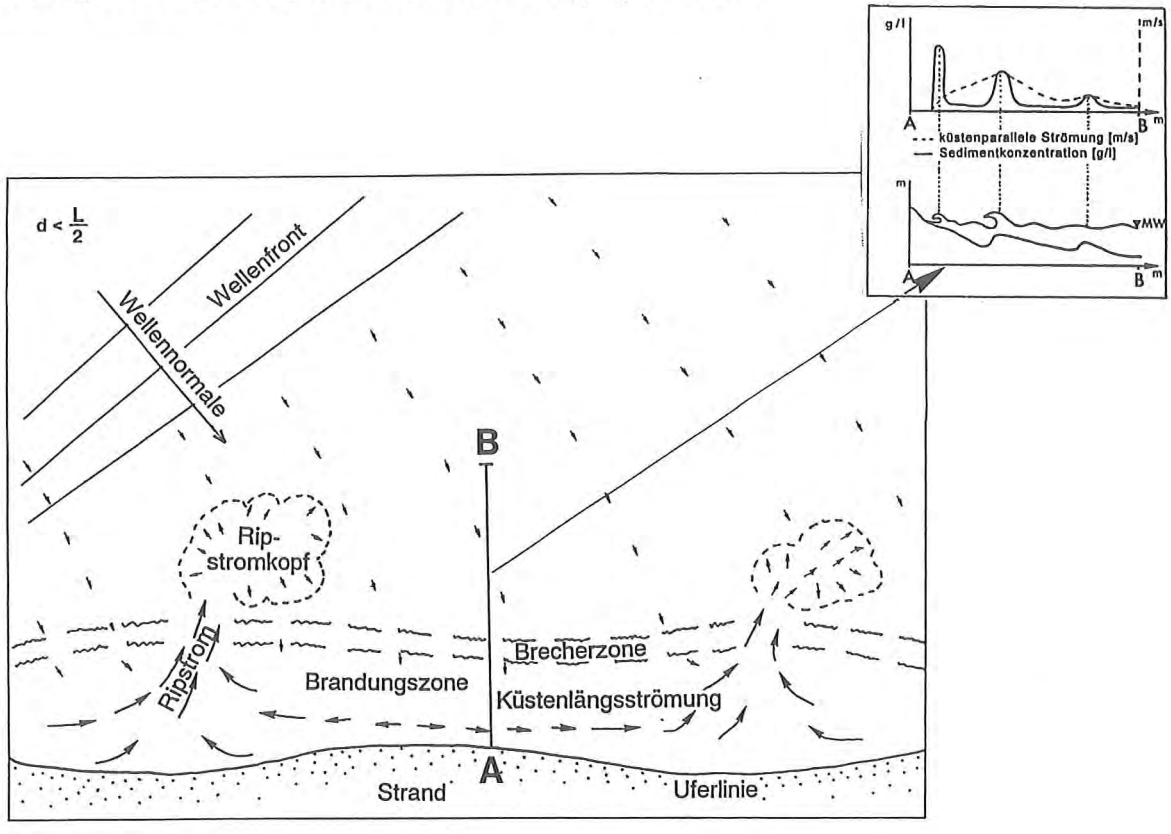


Abb. 3.1: Modell der küstennahen Strömungsverhältnisse (leicht modifiziert nach SHEPARD & INMAN 1959, modifiziert in SCHWARZER 1996). Das küstennormale Profil A - B durch die Brandungszone zeigt die Bereiche maximaler küstenparalleler Strömungsgeschwindigkeiten und maximaler Materialbewegung.

- Eine morphologische Erhöhung der Sandriffe (natürlich oder anthropogen) führt zu einer abnehmenden Energiebelastung des landseitigen Vorstrandes und zu einer Minderung der Transportkapazität im Strandbereich (MOUTZOURIS 1985, PARTENSCKY et al. 1988).

- Sandvorspülungen können eine Förderung der Riffbildung bewirken (FÜHRBÖTER et al. 1976, SCHERENBERG 1988).

3.2 Bekannte Verfahren zur Untersuchung der Vorstranddynamik

Seit den Arbeiten von HARTNACK (1924), der als einer der ersten den Riffen in Abhängigkeit bestimmter geologischer und meteorologischer Voraussetzungen eine hohe Mobilität zuschrieb, hat es viele sowohl theoretische als auch empirische Ansätze gegeben, um Einblicke in die dynamischen Prozesse von Uferstreifen mit vorgelagerten Riffzonen zu bekommen. Ein sinnvolles zeitliches Auflösungsvermögen der zu untersuchenden Bewegungsabläufe in einem derartigen, durch hohe Mobilität geprägten Um- und Ablagerungsraum reicht von wenigen Sekunden für den Einzelkorntransport bis hin zu geologischen Zeiträumen für die Verlagerung ganzer Strand- und Vorstrandabschnitte. Entsprechend unterliegt auch die Bildung der im Größenmaßstab sehr verschiedenen Sedimenttransportkörper (einzelne Rippel - einzelnes Riff - gesamtes Riffsystem) stark differierenden Zeitspannen (Abb. 3.2).

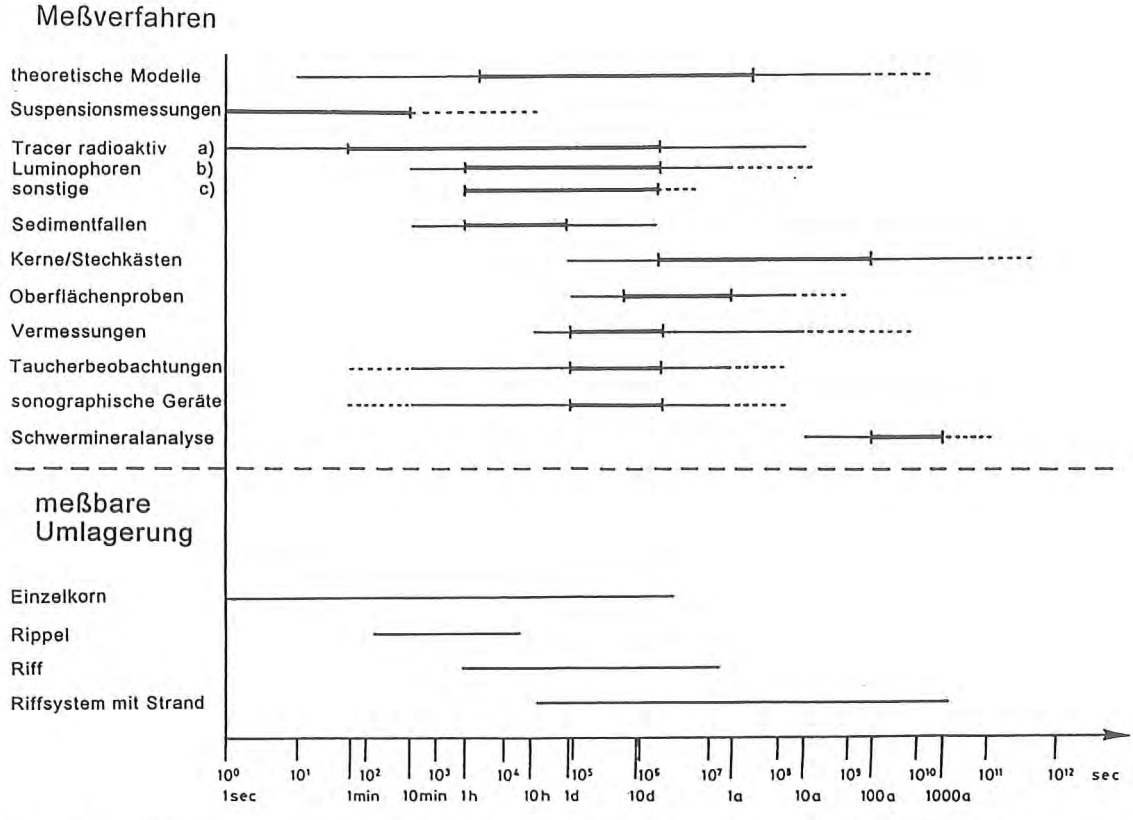


Abb. 3.2: Zeitliches Auflösungsvermögen verschiedenster geowissenschaftlicher Untersuchungsmethoden

Je nach Fragestellung gibt es verschiedenste Untersuchungsmethoden, durch die innerhalb gewisser Bandbreiten sowohl eine zeitliche als auch eine räumliche Auflösung der Ablagerungen des entsprechenden Arbeitsgebietes ermöglicht wird. Das Spektrum der anzuwendenden Verfahren reicht dabei von der Beobachtung geomorphologischer Veränderungen allein durch Vermessungen über die Kartierung der Sedimentstrukturen der Seegrundoberfläche durch Taucher und hydroakustische Methoden, den Einsatz von Sedimentfallen, Suspensionsmessungen, Kern- und Stechkastenentnahmen, korngrößenstatische Bearbeitung von Sedimentproben bis hin zur Messung der Materialbewegung mittels künstlicher Leitstoffe (Farbstoffe oder radioaktiv markiertes Material). Bis auf Suspensionsmessungen, den Einsatz von Sedimentfallen und radioaktiv markiertem Material wurde das o. a. Spektrum der Untersuchungsmethoden angewandt (vgl. Kap. 5).

In zeitlich kurzen Abständen wiederholte bathymetrische Aufnahmen auf immer wieder den gleichen Profilen stellen die einfachste Möglichkeit dar, die Dynamik der Veränderung der Vorstrandmorphologie zu erfassen. Die Güte der Ergebnisse derartiger Vermessungen ist jedoch von einer Vielzahl von Randbedingungen abhängig. Die wesentlichen sind: Zeitlicher Abstand der einzelnen Vermessungen, Abstand der einzelnen Meßprofile voneinander, Meßpunktdichte, Wasserstandsbeschickung, hydrologische Bedingungen während der Vermessung sowie die eingesetzte Gerätetechnik (vgl. Näheres Kap. 5 u. EIBEN & MÖLLER 1979).

Auch wenn die notwendigen hydrologischen Messungen (Wasserstands-, Wellen- und Strömungsmessungen) immer nur punktuell durchgeführt werden, sind sie doch für eine sinnvolle Interpretation gemessener morphologischer und sedimentologischer Veränderungen als ein wesentlicher, diese Prozesse steuernder Faktor notwendig. Auch hierbei gilt, daß die Meßpunktdichte wesentlich für die Güte der Aussagen ist.

In der Regel werden die Meßgeräte in einem küstennormalen Profil an geomorphologisch markanten Punkten (Riffkämme, Rinnenachsen) ausgebracht. Um eine möglichst optimale Korrelation mit sedimentologischen Prozessen zu erreichen, bringt man zudem die einzelnen Meßsensoren möglichst dicht an die Sedimentoberfläche heran, was im Falle von zu erwartenden Sedimentumlagerungen eine Gerätehöhe von ca. 0,5 m über dem Meeresboden entspricht. Die Aufzeichnung der hydrologischen Parameter erfolgt in der Regel in Intervallen, d. h. daß in vorgegebenen Zeitabständen (z. B. alle 2 Std.) über einen wählbaren Zeitraum (z. B. 7 Min.) mit einer bestimmten Abtastrate (z. B. 10 Hz) die Daten aufgezeichnet werden.

Gefügeuntersuchungen an Reliefgüssen von Sedimentkernen und Stechkastenpräparaten bieten eine ausgezeichnete Möglichkeit, Aufbau und Verlagerung einzelner Riffzonenbereiche in Abhängigkeit der unterschiedlichen hydrologischen Verhältnisse und des Sedimentangebotes zu untersuchen. Wenn dieses Verfahren bisher nicht so häufig angewandt wurde, so liegt es daran, daß der technische und zeitliche Aufwand für derartige Probenentnahmen im Brandungsbereich enorm hoch ist. Die bisher wenigen, jedoch erfolgreichen Versuche brachten ausgezeichnete Einblicke für das Verständnis um die Dynamik von Flachwasserzonen (GREENWOOD & MITTLER 1985, HUNTER et al. 1979, SHORT 1984).

Durch die Einrichtung einer interdisziplinären, wissenschaftlichen Tauchgruppe am Geologisch-

Paläontologischen Institut der Universität Kiel (GPI), die über weitreichende Kenntnisse in der Anwendung verschiedenster sedimentologischer Meßmethoden im Unterwasserbereich verfügt, war es möglich, die einzelnen Verfahren (vgl. Abb. 3.2) im Rahmen des Untersuchungsprogrammes einzusetzen.

Die wiederholte Entnahme normierter und orientiert entnommener Oberflächenproben in einem starren räumlichen Raster mit anschließender Korngrößenanalyse und statistischer Auswertung des Datenmateriales bietet die Möglichkeit, meteorologischen und hydrologischen Ereignissen Sedimentumlagerungs- und vor allem Sortierungsprozesse zuzuordnen.

In dem durchgeführten Untersuchungsprogramm erfolgten sämtliche Sedimententnahmen durch die Forschungstaucher[1] der wissenschaftlichen Tauchgruppe der Universität Kiel. Hierdurch konnten nicht nur sämtliche Proben äußerst gezielt und exakt entnommen werden, sondern eine zusätzliche sedimentologische Kartierung der Umgebung der Probenpunkte stellte sicher, daß die jeweilige Probe repräsentativ für die entsprechende Lokation war. Zufallsergebnisse, wie sie z.B. bei Beprobungen mit einem Greifer von einem Schiff aus möglich sind, waren damit ausgeschlossen.

[1]Forschungstaucher wird im weiteren Text als FT bezeichnet

4. Gebietsspezifische Rahmenbedingungen

4.1 Geographische Lage des Untersuchungsgebietes

Das Untersuchungsgebiet liegt in der westlichen Ostsee im zentralen Küstenabschnitt der Kieler Bucht (Abb. 4.1). Im Schutz eines zwischen 1974 bis 1989 neu errichteten Landesschutzdeiches befindet sich die ca. 22 km^2 große *Probsteiniederung* (vgl. Abb. 4.5), die in weiten Bereichen nur wenige Dezimeter über dem Mittelwasser der Ostsee liegt (WIEDECKE et al. 1979). Dieser Deich ist mit 14,3 km Länge, +4,50 m NN Kronenhöhe und 48 zwischen dem *Auslauf Wendtorf* und dem *Längswerk Stakendorf* eingebundenen, 100 m langen und in Abständen von ca. 200 m voneinander angeordneten T-Buhnen das massivste Küstenschutzbauwerk entlang der Schleswig-Holsteinischen und Mecklenburg-Vorpommerschen Ostseeküste.

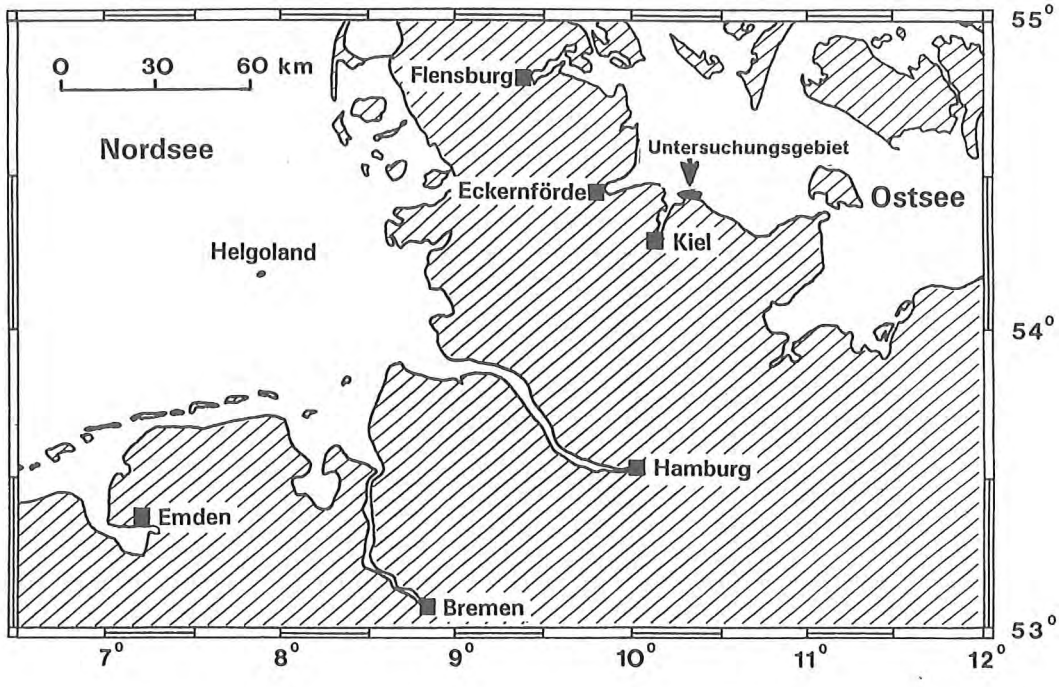


Abb. 4.1: Übersichtsskizze der westlichen Ostsee mit eingezeichneter Lage des Untersuchungsgebietes

Seit 1954 wird das Küstenvorfeld der *Probstei* in Form von Gesamtaufnahmen, oder eingebunden in spezielle Untersuchungsprogramme bathymetrisch vermessen. Führte diese Arbeiten zunächst das Wasserwirtschaftsamt Lübeck durch, so werden sie seit 1974 durch das ALW Kiel wahrgenommen. Eine Zusammenstellung aller seit 1974 durchgeführten Arbeiten mit der Angabe des jeweiligen Anlasses und des geographischen Untersuchungsrahmens ist in Tab. 4.1 aufgelistet.

Für die Beurteilung geomorphologischer und sedimentologischer Veränderungen innerhalb des Untersuchungsraumes war der Meßbereich so weiträumig zu fassen, daß ein möglichst geschlossenes Vorstrandsystem betrachtet werden konnte, in dem sowohl Erosions- als auch Durchsatz- und Akkumulationsbereich eines Küstenabschnittes enthalten sind. Auf der Basis

vorhandenen Kartenmateriales, Luftbildauswertungen sowie hydrologischer, geologischer und sedimentologischer Voruntersuchungen wurde der Küstenabschnitt vor dem neuen Landesschutzdeich vor der *Probstei* nebst dem westlich anschließenden Bereich vor dem Naturschutzgebiet *Bottsand* als geeigneter Untersuchungsraum ausgewählt.

Tab. 4.1: Übersicht über die im Küstenvorfeld der *Probstei* durchgeführten bathymetrischen Vermessungen

Anlaß \ Jahr	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94
Gesamtvermessung		x		x	x	x				x			x		x	x	x	x	x	x	
Untersuchungsgebiet Stein			x	x	x	x	x	x													
Bauabschnitte der Deichverstärkung	———						———				———										
Sandvorspülungen			x	x	x									x		x	x				

Der Wellenbrecher vor *Stakendorf* im Osten und die Einfahrt zur *Marina Wendtorf* im Westen bilden gemeinsam mit dem Landesschutzdeich bzw. dem Dünenfuß westl. des Auslaufes der *Schleuse Wendtorf* die Grenzen des Untersuchungsraumes (Abb. 4.3). Für die Seevermessung war die -5,5 m Isobathe die seewärtige Begrenzung. Sie liegt im östlichen Abschnitt vor *Kalifornien* auf der Abrasionsfläche. Im westlichen Gebiet vor dem *Bottsand* bilden aufgrund der geologischen Entwicklung neben der Abrasionsfläche torfige und sandige Füllungen ehemaliger Entwässerungsrinnen den Seegrund aus (vgl. Kap. 4.3 u. BRESSAU & SCHMIDT 1979).

Die leicht konvexe Uferlinie des Untersuchungsraumes verläuft überwiegend in Ost-Westrichtung. Aufgrund der konvexen Rundung streicht die Küstennormale im Bereich des westlich gelegenen Strandhakens *Bottsand* jedoch mit 329° NNW - SSE und im Osten bei *Stakendorf* mit 31° NNE - SSW. Die größten Windwirklängen (Fetch) betragen aufgrund der Entfernung zu den gegenüberliegenden dänischen Inseln *Aerö*, *Langeland* und *Lolland* bis zu 55 km (vgl. Abb. 4.2 u. 6.1).

Für die sedimentologischen Aufnahmen lag die seewärtigste Begrenzung der Beprobungsprofile bei 700 m Uferentfernung vor *Kalifornien* (Wassertiefe ca. -5,5 m) und bei 1000 m Uferentfernung vor dem *Bottsand* (Wassertiefe ca. -7 m). Trotz dieser Festlegung kann der Untersuchungsraum aus folgenden Gründen nicht als ein absolut geschlossenes Transportsystem betrachtet werden, da:

- aus der künstlich angelegten Fahrrinne zur *Marina Wendtorf* regelmäßig eingetriebener Sand ausgebaggert werden muß, der zum überwiegenden Teil aus dem Untersuchungsgebiet selbst stammt (durchschnittliche jährliche Baggermenge ca. 9.000 m^3);

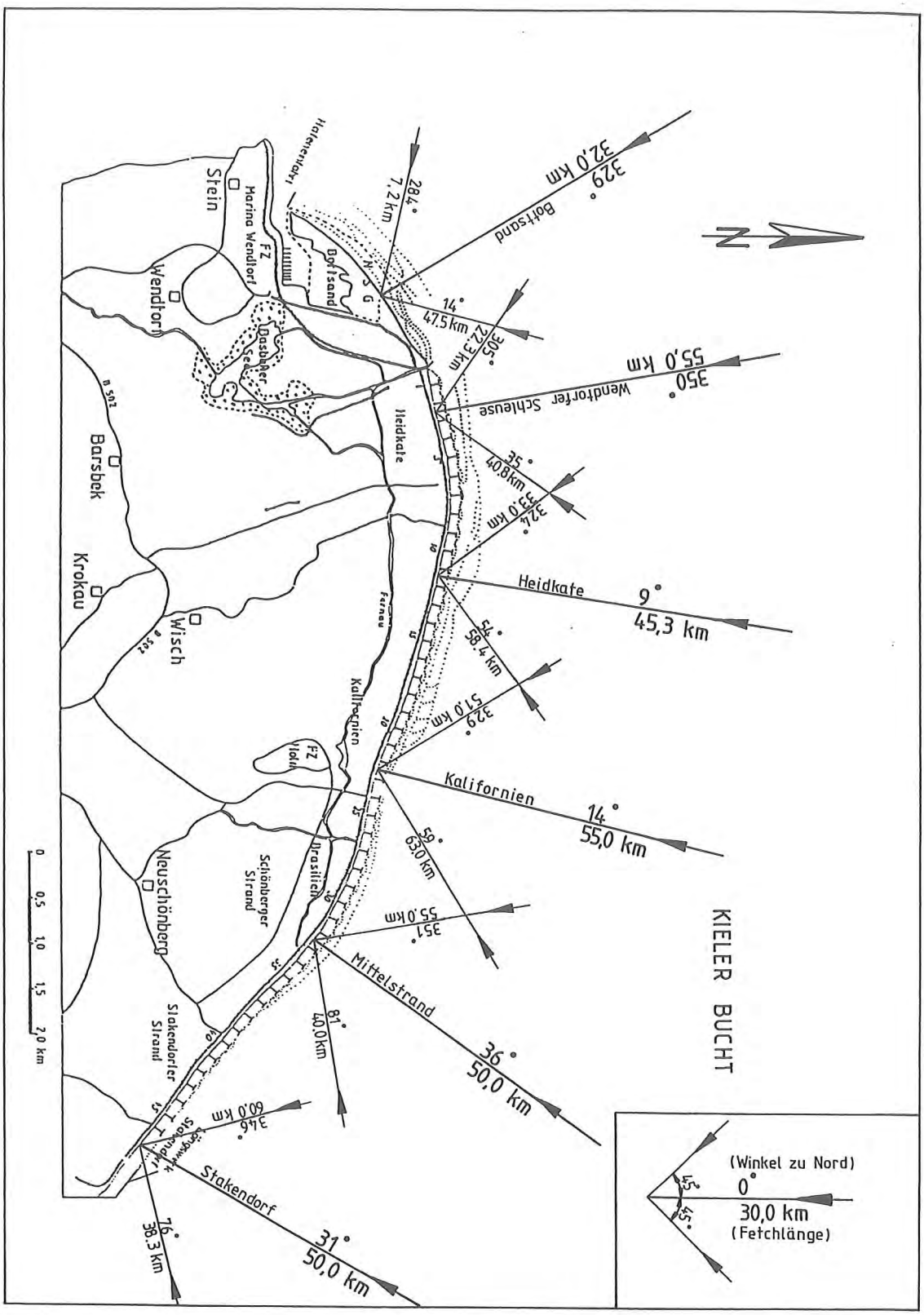


Abb. 4.2: Die Küstennormalen und die maximalen Fetchlängen für die einzelnen Bereiche des Arbeitsgebietes

- die morphologischen Strukturen im Bereich des Längswerkes vor *Stakendorf* (s. Abb. 4.3 u. 4.4) zeigen, daß zumindest phasenweise Sedimentbewegungen aus dem Untersuchungsgebiet heraus nach Osten erfolgen;

- die Dünenbildung im Bereich des Deichfußes und die Sandmengen, die in weiten Bereichen regelmäßig von der Deichaußenböschung abgeschoben werden müssen, auf äolischen Transport aus dem Bereich des Strandes und Vorstrandes (bei erniedrigten Wasserstandsverhältnissen, vgl. Kap. 4.2.2) hinweisen. Die auf der Basis einer grobmaschigen Vermessung geschätzte Menge des auf diese Weise dem Strand- und Vorstrandbereich jährlich entzogenen Sandes beträgt ca. 10.000 m^3;

- durch sedimentologische Untersuchungen festgestellt wurde, daß zeitweise auch die seewärtige Abrasionsfläche mit dünnen mobilen Sandschleiern überdeckt ist, deren Bewegungsrichtung, ob in das Bilanzsystem hinein oder aus ihm heraus, bisher nicht ermittelt werden konnte (vgl. Kap. 6.6).

Für Untersuchungen zur Dynamik von Sedimentbewegungen innerhalb von Riffzonen sandiger, tidefreier Brandungsküsten bot sich der beschriebene Bereich (Abb. 4.1 - 4.4) aus vielerlei Gründen an. Neben der geographischen Nähe des Arbeitsgebietes, die es aus logistischer Sicht ermöglicht, auf Sturmereignisse durch anschließende Vermessungen und Sedimentbeprobungen ohne große Zeitverzögerung zu reagieren, war es die Tatsache, daß in diesem Küstenstreifen bereits seit über fünf Jahrzehnten Sedimenttransportuntersuchungen stattfanden und damit auf eine breit gefächerte Ergebnis- und Datenbasis zurückgegriffen werden konnte.

Dem gesamten Uferstreifen ist hier mit seinen geomorphologischen Formen ein sehr abwechslungsreiches, von Ost nach West in seiner Vielfalt zunehmendes Sandriffsystem vorgelagert (Abb. 4.3, 4.4 u. Tab. 4.2). Lediglich mit einem küstenparallelen Riff (longshore bar) bei *Kalifornien* beginnend, fügen sich im Bereich der Buhne[1] 20 schräg zur Küste verlaufende Riffkörper (transverse bars) ein. Das System fächert hier auf, um sich mit zwei küstenparallelen Riffen nach Westen fortzusetzen. Im weiteren Verlauf kommt ein drittes Riff im Bereich *Heidkate* hinzu, bevor vor dem *Bottsand* zusätzlich im inneren Bereich ansatzweise Bogenriffe (crescentic bars) auftreten. Hier fächert das gesamte Riffsystem so weit auf, daß am westlichsten Ende bei einer Breite der Riffzone bis zu 750 m gelegentlich eine Anzahl bis zu 10 einzelner Riffkörper beobachtet wird (KÖSTER 1979, REISCH 1994, SCHWARZER 1994).

Nach einer von GREENWOOD & DAVIDSON-ARNOTT (1979) entwickelten und allgemein anerkannten und übernommenen Typisierung für wellenerzeugte Sandriffe (Tab. 4.2) ist die Vorstrandzone der *Probstei* den Gruppen "multiple parallel bars" - bzw. "transverse bars" zuzuordnen, deren Entstehungsbedingungen an beschränkten Fetch (s. Abb. 4.2), geringe Wellenenergien, geringen Tidenhub und flach geneigte Vorstrände geknüpft sind.

---

[1] im weiteren Text wird Buhne lediglich als "B" bezeichnet

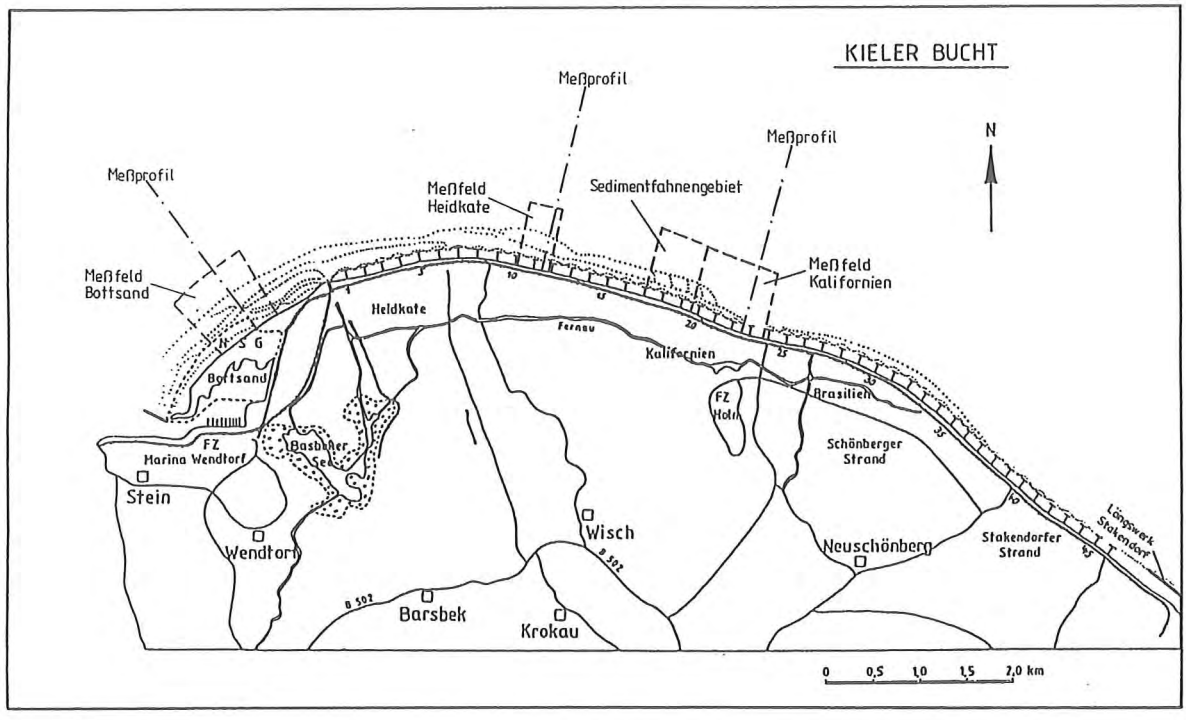


Abb. 4.3: Das Arbeitsgebiet einschließlich der Lage der Kernuntersuchungsräume

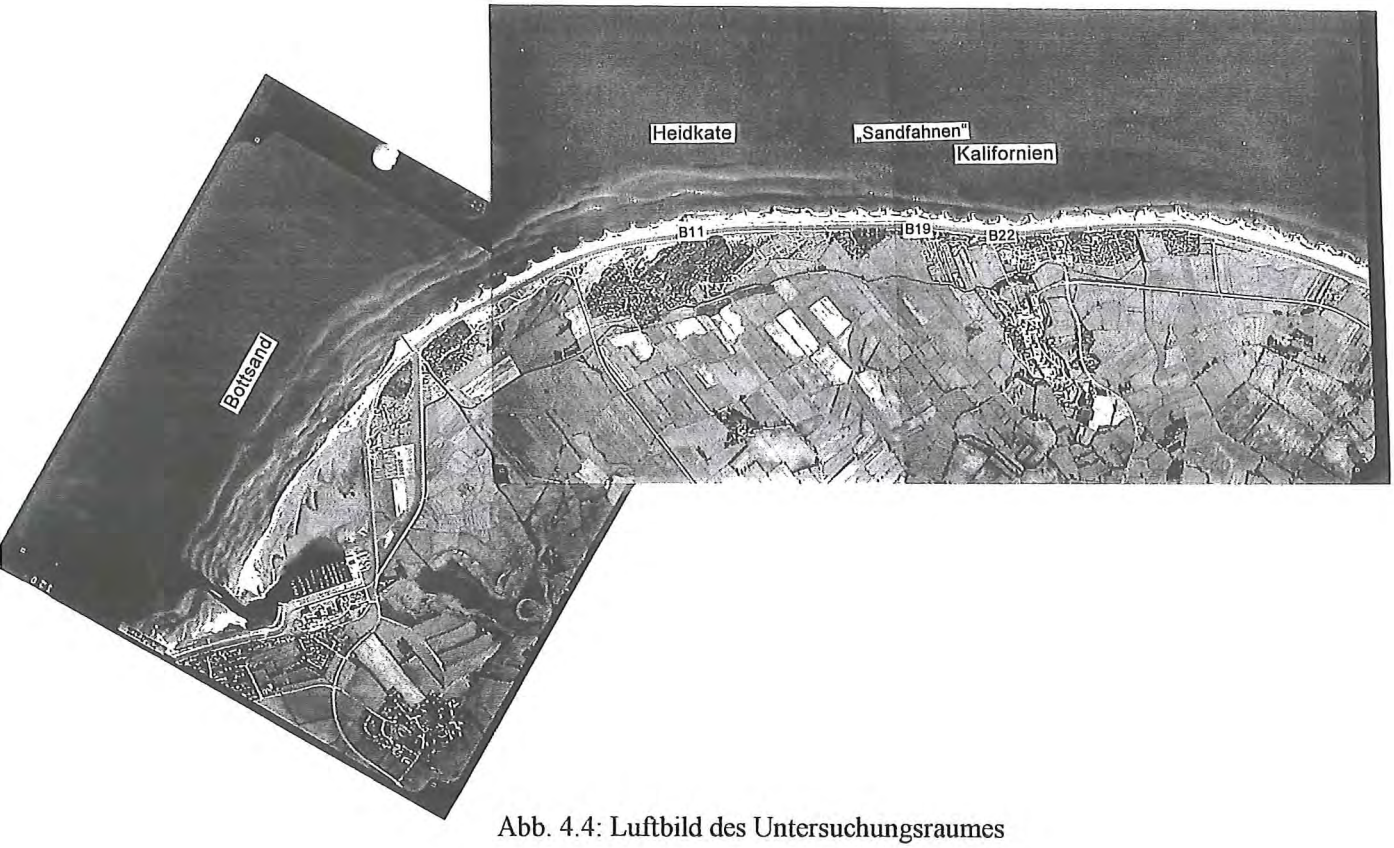


Abb. 4.4: Luftbild des Untersuchungsraumes

Tab. 4.2: Rifftypisierung erweitert nach GREENWOOD & DAVIDSON-ARNOTT (1979),

Gruppe	Bezeichnung	Autor	Ausmaße: h = Riffhöhe l = Rifflänge	For m	Riffanzahl	Bereiche des Auftretens	Wellenklima (Energieeintrag)	Wellentyp	Kommentar	Auftreten im deutschen Küstenbereich
I	Strandriff, Strandrinne	KING & WILLIAMS (1949)	h = 0,2 - 1,5 m l = 10^3 m	gerade, küstenparallel	1 - 4	Eulitoral	Gering bis mäßig	Brandungszone	Nur im Tidalbereich	Nordsee, Barriereinseln
II	Strandhörner, Sand-"wellen"	SONU (1968)	h = 0,2 - 1,5 m l = 10^2 m	assymetrisch landwärts gebogen	1 - 2	Eulitoral Niedrigwasserterrasse	mäßig	Brecher- und Brandungszone	Bildung auf der Niedrigwasserterrasse	Nordsee, Barriereinseln
III	Mehrfach küstenparallel	ZENKOVITCH (1967)	h = 0,2 - 0,75 m l = 10^3 m	gerade bis leicht sinusförmig gebogen	4 - 10 und mehr	Sublitoral	Gering bis mäßig	Brecher- und Brandungszone	Beschränkt auf tidefreie Bereiche Vorstrandneigung < 0,01	Ostsee, Probstei
IV	Transversale Riffe	NIEDERODA & TANNER (1970)	h = 0,2 - 0,75 m l = 10^2 m	gerade, spitzer bis stumpfer-Winkel zur Küste	1	Eulitoral und sublitoral	Gering	Brandungs- und Schwappzone, Schwallbrecher	Vorstrandneigung < 0,01	Ostsee, geschützte Buchten
V	"Nearshore"	SHEPARD (1950)	h = 0,25 - 3,0 m l = 10^2 m	gerade bis leicht landwärts gebogen	1-2	Sublitoral	Mäßig bis hoch	Sturzbrecher	Geringe Stabilität, Riffhöhe wesentlich geriger als Wellenhöhe	Nordsee, exponierte Bereiche
VI	"Nearshore"	EVANS (1940), HOM-MA & SONU (1962)	h = 0,25 - 3,0 m l = 10^3 m	gerade bis bogenförmig landwärt	1-4	Sublitoral	Mäßig	Schwallbrecher	Räumliche Ausmaße nehmen seewärts zu, Riffhöhe und Wellenhöhe ungefähr gleich	Nord- und Ostsee

4.2. Meteorologische und hydrologische Randbedingungen

Zur Beschreibung der meteorologischen und hydrologischen Randbedingungen für das Untersuchungsgebiet werden in den folgenden Abschnitten sowohl mittlere Werte als auch Extremwerte der relevanten Parameter vorgestellt. Dieses ist erforderlich, um einzuschätzen, ob der untersuchte Zeitraum als repräsentativ für längerfristige Verhältnisse angesehen werden darf bzw. wie die einzelnen Ereignisse im Untersuchungszeitraum in das langfristige meteorologische, hydrologische und sedimentologisch /geomorphologische Geschehen einzuordnen sind.

Systematische Aufzeichnungen der Windverhältnisse sowie hydrologische Untersuchungen begannen in diesem Gebiet erst im Oktober 1976 mit der Einrichtung der Maßstation *Kalifornien* (EIBEN & MÖLLER 1979) anläßlich der Vorarbeiten für den geplanten Deichbau. Die verwendete Meßtechnik und deren Konstellation im Meßprofil basierte auf den Erfahrungen, die im Küstenvorfeld der Insel Sylt gewonnen und an die Ostseeverhältnisse angepaßt wurden. Zum damaligen Zeitpunkt standen noch keine elektronischen Rechner zur Datenspeicherung zur Verfügung. Es wurden ereignisbezogene Aufzeichnungen anstelle kontinuierlicher Dauermessungen durchgeführt, da der Einsatz von Magnetbändern bzw. Rikadenki-Schreibern aufgrund hoher Personal- und Materialkosten für den Dauerbetrieb nicht vertretbar gewesen wäre. Bereits diese Arbeiten betreute das LWI.

4.2.1 Meteorologische Verhältnisse

Die der Auswertung zugrunde liegenden Windparameter (Stundenmittel) sind an der Station *Kalifornien* (Abb. 4.3) vom ALW Kiel aufgezeichnet- vom Wetteramt Schleswig ausgewertet- und vom Deutschen Wetterdienst (DWD) in Offenbach dem Forschungsvorhaben zur Verfügung gestellt worden. Es werden stündliche Mittelwerte der Windrichtung (in Dekagrad) und der Windgeschwindigkeit (in m/s) mitgeteilt.

Seit 1980 werden im Rahmen der mit dem Deichbau verknüpften Beweissicherungsmaßnahme detailliert Windparameter an der o. a. Station registriert. Ein seit 1991 parallel an der Station *Bottsand* betriebenes Windmeßgerät ist durch häufige Zerstörung der Meßschalen und durch Ausfall der Elektronik nur über einen relativ kurzen Zeitraum zwischen Oktober 1991 und Juli 1992 im Einsatz gewesen. Bei Starkwindereignissen zeigten sich sehr geringe Abweichungen in den aufgezeichneten Windrichtungen beider Stationen. Infolge von Windabdeckungen und weiterer, örtlich bedingter Beeinflussungen der Windmesser werden vornehmlich bei Winden aus West bis Südwest in *Bottsand* und bei Winden aus Südost bis Ost an der Station *Kalifornien* höhere Windgeschwindigkeiten gemessen. Da jedoch die westlichen Windrichtungen im Bereich der Kieler Bucht nur geringe Auswirkungen auf das Seegangsklima besitzen, kann vorausgesetzt werden, daß die Windaufzeichnungen an der Lokation *Kalifornien* seegangserzeugende Windverhältnisse im Küstenvorfeld der *Probstei* ausreichend genau beschreiben. Zudem liegen detaillierte Windaufzeichnungen der Station *Kalifornien* seit 1980 vor.

Zur statistischen Bearbeitung der stündlichen Mittelwerte wird eine 16-teilige Windrose für die

Windrichtung und eine Klassenbreite von 5 m/s für die Windgeschwindigkeit festgelegt. Die Umrechnung in Windstärken nach Bft zeigt Tab. 4.3.

Tab. 4.3: Umrechnung der Einheit [m/s] in Bft

Bft	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
m/s	0,0 - 0,2	0,3 - 1,5	1,6 - 3,3	3,4 - 5,4	5,5 - 7,9	8,0 - 10,7	10,8 - 13,8	13,9 - 17,1	17,2 - 20,7	20,8 - 24,4	24,5 - 28,4	28,5 - 32,6	32,7 -

Zur Unterscheidung der Windverhältnisse wurde im Rahmen des Untersuchungsprogrammes folgende Einteilung vorgenommen:

- Schwachwindlagen: < 10 m/s (bis Bft 5, Windstille - frischer Wind)
- Starkwindlagen: > 10 m/s (größer Bft 5, starker Wind - Sturm)

Starkwindlagen, die für den Untersuchungsraum bzw. den einzelnen Arbeitsgebieten eine verstärkte Seegangseinwirkung zur Folge haben, treten bei Windrichtungen von W über N bis SE auf.

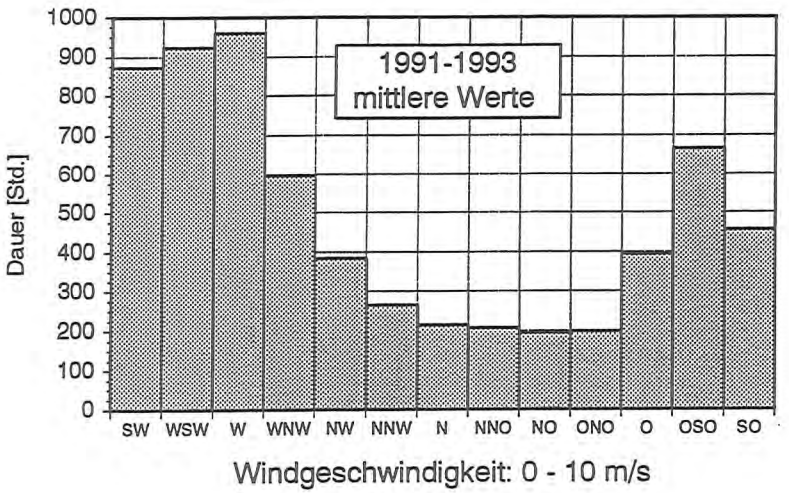
Die Gegenüberstellung der Windsituation des Untersuchungszeitraumes zu der langfristiger Zeitreihen erlaubt es, die Übertragbarkeit von Ergebnissen auf größere Zeiträume einzuschätzen. Hierzu werden die Windauswertungen der Jahre 1980 - 1990 (Station *Kalifornien*) herangezogen. Die Jahre 1989 (Winddaten vorliegend für 243 Tage), 1982 (211 Tage) und 1984 (181 Tage) wurden aufgrund einer zu geringen Wertezahl nicht berücksichtigt.

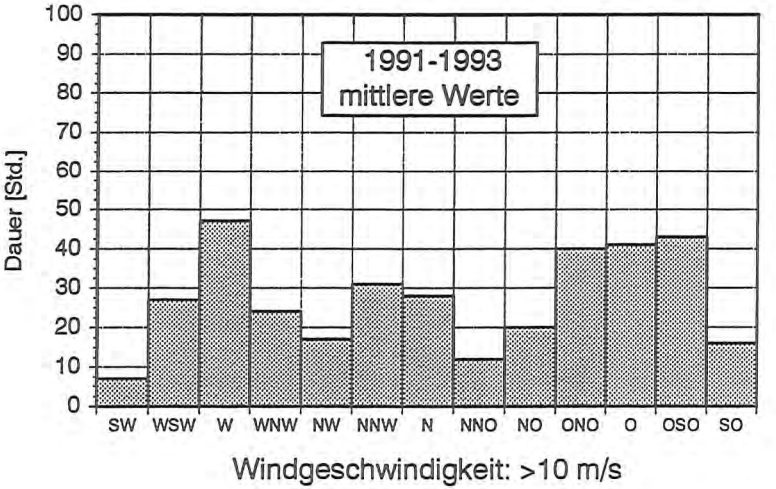
Die Dauer der Windgeschwindigkeiten aus den einzelnen Windsektoren ergeben für die Schwachwindlagen (0-10m/s) lediglich geringfügige Verschiebungen sowohl in der Verteilung der Windrichtungen (Abb. 4.5 links) als auch bei der Häufigkeit der Windgeschwindigkeitsklassen, so daß davon ausgegangen werden kann, daß sich die mittleren Windverhältnisse im Untersuchungszeitraum nicht wesentlich von denen der Vorjahre unterscheiden.

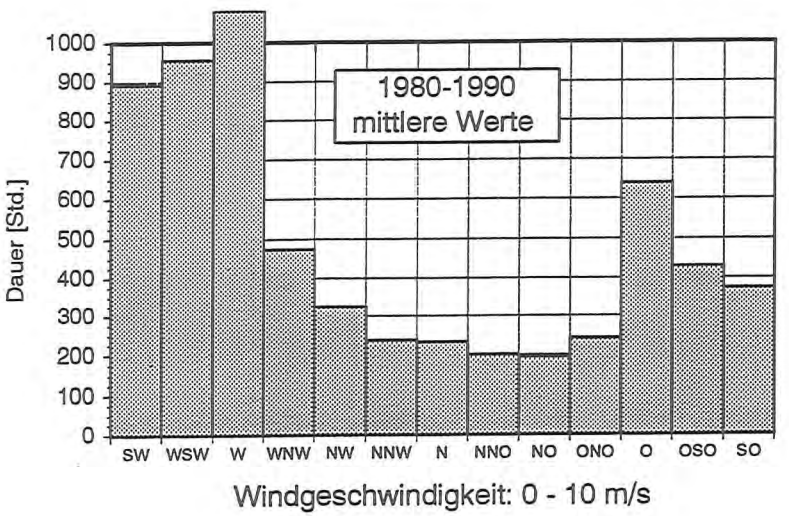
Bei den Starkwindlagen treten im langfristigen Mittel für die Dauer der Windeinwirkung die Sektoren WSW und E wesentlich stärker hervor als im Untersuchungszeitraum selbst, wobei demgegenüber von 1991-1993 die Richtungen ESE und SE häufiger auftreten und die westlichen Richtungen allgemein abnehmen (Abb. 4.5 rechts). Im Anhang (Anl. 1) sind die Ergebnisse der Einzeljahre des Untersuchungszeitraumes nach Windgeschwindigkeitsklassen 0-5 m/s, 5-10 m/s, 10-15 m/s und 15-20 m/s aufgeteilt und gegenübergestellt.

Bleibt die Richtungsverteilung auf einzelne Windsektoren unberücksichtigt, ergeben sich für die Verteilungen der Windgeschwindigkeitsklassen im 3-Jahres- und 11-Jahreszeitraum (vgl. Tab. 4.4) folgende Aussagen:

- Schwachwindlagen weisen im langjährigen Mittel eine größere Häufigkeit von höheren Windgeschwindigkeiten auf (vgl. Tab. 4.4);







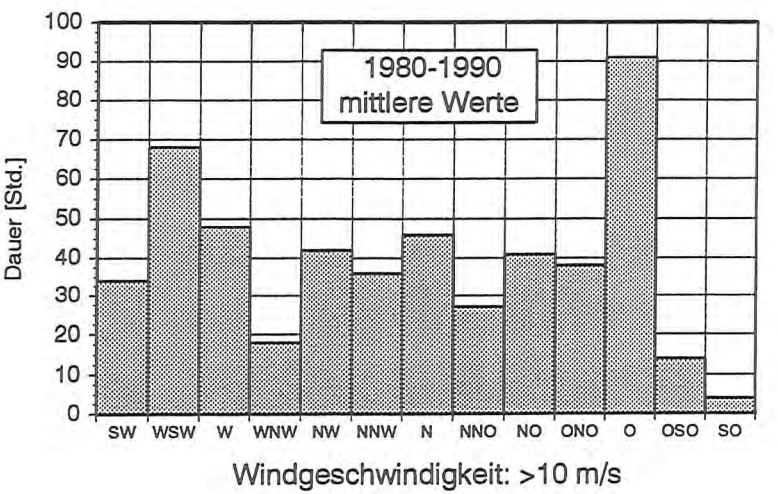


Abb. 4.5: Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeitsklassen **0-10 m/s** (links) und **>10m/s** (rechts) im 3-Jahresmittel (1991-1993, oben) sowie im 8-Jahresmittel (1980-1990, ohne 1989, 1982 und 1984) für die *Probstei* / Ostsee.

- Die Häufigkeit von Starkwindlagen ist im langjährigen Mittel etwas größer als im Zeitraum 1991-1993 (vgl. Tab. 4.4).

Insbesondere die meteorologisch ruhigen Jahre 1991 und 1992 (vgl. Anhang) lassen eine geringere Seegangsbelastung als im langjährigen Mittel erwarten.

Tab. 4.4: Gegenüberstellung der Verteilung der Windgeschwindigkeiten aller berücksichtigten Windsektoren (SW-SE) im 4-Jahres- und 11-Jahresmittel.

Windstation Kalifornien 1980 - 1993 Anteil der einzelnen Windgeschw.-klassen an der Gesamtdauer (Sektoren SW - SO)				
	0 - 5 m/s	5 - 10 m/s	10 - 15 m/s	15 - 20 m/s
1990 - 1993 (4 Jahre)	58 %	37 %	5 %	0,5 %
1980 -1993 (11 Jahre)	54 %	39 %	7 %	1,0 %

4.2.2. Wasserstand

Der Wasserstand hat neben der Seegangsbelastung einen entscheidenden Einfluß auf die Energiedissipation im Flachwasser. Durch ihn kann sich insbesondere bei niedrigen Pegelständen die Brecherzone vom Strand bzw. den inneren Riffen seewärts bis in den äußersten Riffbereich verlagern. In der westlichen Ostsee werden extreme Pegelschwankungen in erster Linie durch Starkwindereignisse und Beckenschwingungen verursacht. Gezeiten in der Größenordnung von 0,1 m - 0,2 m haben nur einen untergeordneten Einfluß (DIETRICH et al. 1978).

Die Auflistung extremer Wasserstände seit 1860 (aus dem Gewässerkundlichen Jahrbuch 1988, Meßstation *Kiel/Holtenau*) mit den im Untersuchungszeitraum beobachteten Werten von der Meßstation *Kalifornien*, die Aufzeichnung der Wasserstände erfolgte hier seit 1976 kontinuierlich, zeigt die Tab. 4.5. Im Gewässerkundlichen Jahrbuch werden für die langjährige Extremwertstatistik lediglich Wasserstände berücksichtigt, die mehr als 1,50 m von NN ±0,0 m abweichen. Dieser Wert wurde nach 1988 bis zum Abschluß der im Rahmen des Projektes stattfindenden Meßphasen **nicht** überschritten. Die extremste Schwankungsbreite im Untersuchungszeitraum als größte Abweichung vom Mittelwasserstand wurde im Jahr 1993 mit 2,7 m gemessen. Die aufgetretenen Wasserstände decken den Bereich von PN +3,69 m (-1,31 m NN) bis PN +6,41 m (+1,41 m NN) ab.

Tab. 4.5: Extreme Scheitelwasserstände von 1860 bis zum Beginn des Untersuchungsprogrammes sowie an der Meßstation *Kalifornien* aufgezeichnete Extremwasserstände von 1989 bis 4/1994. Mit nur einer Ausnahme treten die extremen Wasserstände lediglich in den Herbst- und Wintermonaten (Oktober - März) auf. Die Reihenfolge orientiert sich an der Höhe der Wasserstände.

	Niedrigwasser		Hochwasser	
	[mPN]	Datum	[mPN]	Datum
1	2,71	04.10.1860	7,97	13.11.1872
2	3,17	25.11.1981	7,25	31.12.1904
3	3,18	24.11.1938	6,93	15.02.1979
4	3,29	18.10.1967	6,80	04.01.1954
5	3,30	22.12.1939	6,77	14.01.1960
6	3,30	10.10.1926	6,72	13.01.1987
7	3,32	24.02.1967	6,70	31.12.1978
8	3,34	06.11.1985	6,66	11.1921
9	3,39	17.01.1945	6,60	11.12.1949
10	3,45	10.1935	6,58	27.12.1941
1989	4,14	30.01.1989	6,17	27.08.1989
1990	3,75	07.02.1990	6,15	10.03.1990
	Untersuchungszeitraum 1991 - 1994			
1991	3,75	18.10.1991	5,99	27.12.1991
1992	3,95	3.11.1992	6,29	17.02.1992
1993	3,69	20.12.1993	6,41	21.02.1993
1994	4,15	12.03.1994	5,78	29.01.1994

4.2.3 Seegangsklima

Zur Kennzeichnung und zum Vergleich des "mittleren" Seegangsklimas der einzelnen Jahre im Untersuchungszeitraum 1991 - 1994 sind die gemessenen signifikanten Wellenhöhen $H_{1/3}$ für die seeseitigen Positionen der Meßketten K1 (*Kalifornien*, vgl. Abb. 5.1b, 5.5) und B1 (*Bottsand*, vgl. Abb. 5.1a, 5.5) statistisch ausgewertet worden (vgl. Abb. 4.6, 4.7 u. Tab. 4.6, 4.7). Auch wenn die hierbei berücksichtigten Werte durch Datenausfälle nicht exakt aus dem gleichen Zeitraum stammen, so ist doch aufgrund der hohen Wertezahl (rd. 11500 Werte) eine starke zeitliche Überschneidung der Grunddaten zu erwarten.

Die statistische Verteilung der mittleren Wellenperiode T_m (Auswertezeitraum analog dem der Wellenhöhen) für die seeseitigen Stationen der Meßketten ist in Abb. 4.7 dargestellt. Die Werte der mittleren Periode streuen im Bereich zwischen 2,0 s und 4,0 s, d.h. die Tiefwasser-Wellenlängen haben eine Größenordnung zwischen 6 m und 25 m. Der Mittelwert liegt für beide

Stationen (K1, B1) geringfügig unter 3 s (L_0 = 14 m). Nur in sehr wenigen Fällen werden bei Starkwindereignissen Wellenlängen L_0 bis rd. 40 m erreicht. Die in den Einzeljahren des Untersuchungszeitraumes aufgezeichneten maximalen signifikanten Wellenhöhen $H_{1/3}$ (seeseitige Stationen der Meßketten B1, K1) zeigt Tab. 4.6.

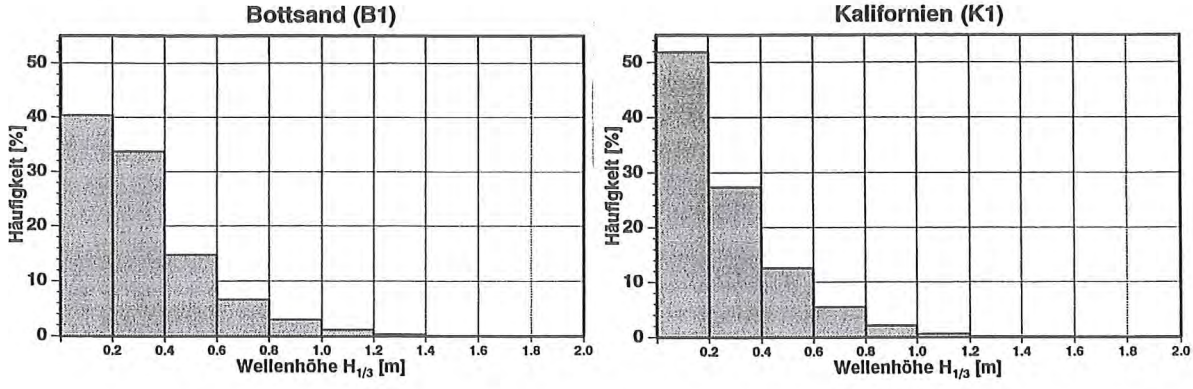


Abb. 4.6: Statistische Verteilung der Wellenhöhen an den Stationen *Bottsand* (B1) und *Kalifornien* (K1), 1991 - 1993.

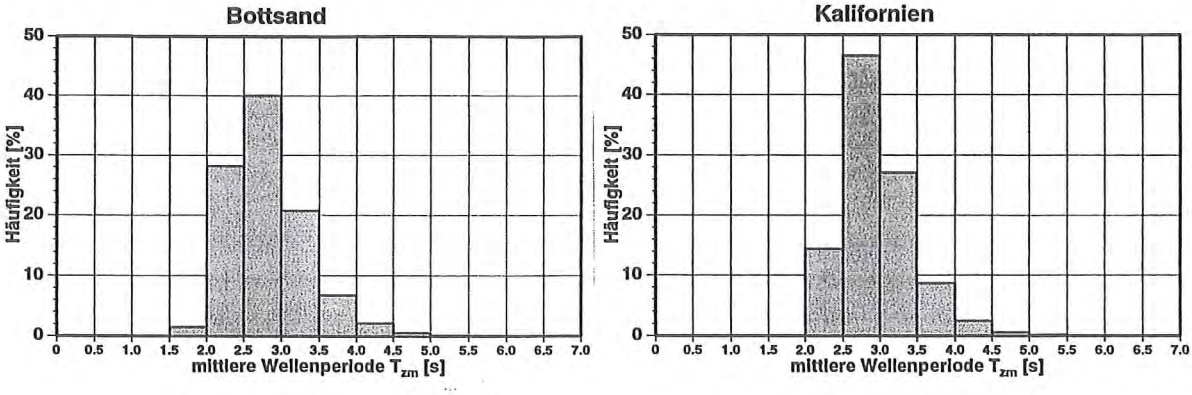


Abb. 4.7: Häufigkeiten der gemessenen Wellenperioden T_m im Untersuchungszeitraum an den Stationen *Bottsand* (B1) und *Kalifornien* (K1), 1991 - 1993.

Tab. 4.6: Anzahl der Stunden (h) / Jahr (a) (Mittlere Werte) für klassierte Wellenhöhen der Stationen *Bottsand* (B1) und *Kalifornien* (K1), 1991 - 1993.

Wellenhöhe $H_{1/3}$	Bottsand		Kalifornien	
	%	[h/a]	%	[h/a]
< 0,4 m	74,0	6480	80	7005
0,4-1,0 m	24,4	2137	19,3	1689
>1,0 m	1,6	140	0,7	67

Tab. 4.7: Maximalwerte der signifikanten Wellenhöhen $H_{1/3}$ an den Stationen B1 und K1 sowie Häufigkeiten des Auftretens von Wellenhöhen $H_{1/3}$ über 1,0 m in Stunden

	Bottsand			Kalifornien		
	$H_{1/3\,max}$ [m]	T_m [s]	Anzahl Stunden mit $H_{1/3} > 1{,}0$ m	$H_{1/3\,max}$ [m]	T_m [s]	Anzahl Stunden mit $H_{1/3} > 1{,}0$ m
1991	1,43 [1] 27.09.91	4,3	88	1,44 06.02.91	5,1	44
1992	1,54 16.04.92	4,6	49	1,35 16.04.92	5,0	40
1993	2,00 21.02.93	5,0	180	1,43 15.11.93	5,3	116
1994	1,72 [2] 28.01.94	4,6	56	-	-	-

[1] Daten ab 03/91; [2] Daten bis 03/94

Aus den dargestellten Verteilungen ergeben sich folgende Aussagen:

- Sowohl an der Station B1 (74%) als auch an der Station K1 (80%) unterschreitet der überwiegende Teil der Meßwerte die signifikante Wellenhöhe von 0,4 m (Abb. 4.6, Tab. 4.6).

- An beiden Stationen wird lediglich in 1,6% (*Bottsand*) bzw. sogar nur in 0,7% der erfaßten Messungen eine Wellenhöhe von über 1,0 m erreicht (Tab. 4.6).

- Die parallel zu den Wellenhöhenmaxima erfaßten Wellenperioden T_m liegen gegenüber dem jährlichen Mittel mit höheren Werten vor (Tab. 4.7).

- An der Station *Bottsand* treten Seegangsereignisse mit $H_{1/3}$ über 1,0 m häufiger und mit größeren jährlichen Maximalwerten auf als an der Station *Kalifornien* (Abb. 4.6).

4.2.4 Welleninduzierte Strömungen

Die Strömungsverhältnisse sind stark von der Wellenanlaufrichtung und der Wassertiefe beeinflußt. Die welleninduzierten Strömungen im Vorstrandbereich setzen sich aus der welleninduzierten Orbitalströmung (Kreisbewegung), sowie einer gerichteten Strömung (z.B. aus der Restströmung brandender Wellen) zusammen.

Die Orbitalgeschwindigkeiten, die in direktem Zusammenhang mit der Wellenhöhe stehen, erreichen ihr Maximum an der Wasseroberfläche und verringern sich exponentiell mit zunehmender Entfernung vom Ruhewasserspiegel, um bei der Wassertiefe, die etwa der halben Wellenlänge entspricht, den Wert Null anzunehmen. Ist die Wassertiefe geringer als L/2, kommt es zur Grundberührung der Welle (vgl. Abb. 2.1). An der Sohle verbleibt eine rein oszillatorische Bewegung ohne vertikale Komponente.

Infolge des Wellenbrechens werden die oszillierenden Strömungen beim Einlaufen in geringere Wassertiefen (Brecherzone) zunehmend durch gerichtete Brandungsströmungen überlagert.

Die statistische Auswertung von Strömungsgeschwindigkeiten ergibt nur wenig Aussage über die möglichen Transportrichtungen an verschiedenen Meßpositionen. Die Meßgenauigkeit der Strömungssonden beschränkt die Interpretation von Messungen i.d.R. auf die Starkwindereignisse, bei denen entsprechend höhere resultierende Strömungsanteile zu erwarten sind. Die Starkwindauswertung hinsichtlich der Parameter der mittleren- und der maximalen resultierenden Strömung während der Starkwindereignisse im Untersuchungszeitraum ist für die ortsfesten Meßketten im Anhang (Anl. 2 - 4) zusammengestellt.

4.2.5 Verknüpfung von Wasserstand, Wind und Seegang

Durch die unterschiedliche Ausrichtung der Küstenlinie in *Kalifornien* und *Bottsand* ergeben sich bei gleichen meteorologischen Randbedingungen voneinander abweichende Seegangsverhältnisse an beiden Lokationen.

Während an der Station *Kalifornien* lediglich die Sektoren NW bis SO eine erhöhte Seegangsbelastung erzeugen, sind an der Station *Bottsand* darüberhinaus die Windrichtungen WSW bis WNW seegangswirksam.

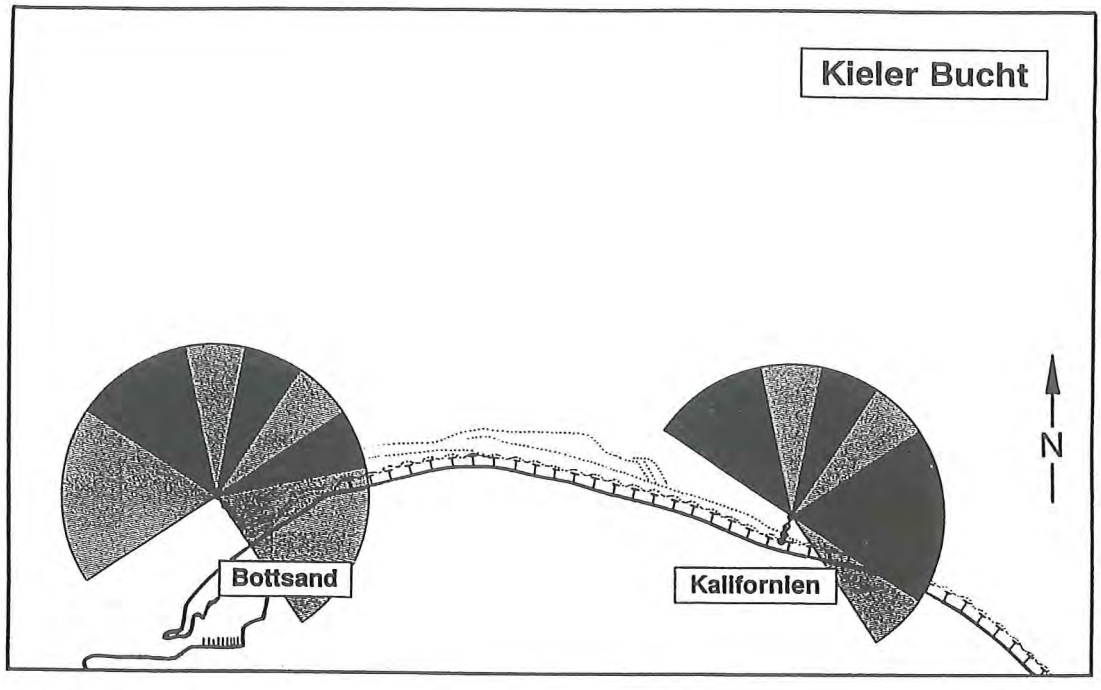


Abb. 4.8: Kernrichtungen der Windlagen, in denen signifikante Seegangsverhältnisse auftraten (Untersuchungszeitraum 1991-1993)

Kernrichtungen bezüglich der Häufigkeit und Schwere (Wellenhöhe $H_{1/3,m} \geq 0{,}75$ m) des eingetretenen Seegangs von Starkwindereignissen im Untersuchungszeitraum liegen an der Lokation *Kalifornien* in den Sektoren NW - NNW, NNO und ONO - OSO vor. In *Bottsand* überwiegen die Richtungen NW - NNW, NNO und ONO. Die maßgebenden Windrichtungen bezüglich signifikanter Seegangsbelastungen beider Meßprofile sind in Abb. 4.8 dunkelgrau dargestellt.

Die mäßigen Wassertiefen und relativ geringen Streichlängen des Windes im Bereich der Kieler Bucht begrenzen die Stärke des Seegangs über große Abschnitte des Untersuchungszeitraums beachtlich. Aufgrund der Ausrichtung der Küste läuft der Seegang relativ häufig (vgl. Abb. 4.8) in einem spitzen Winkel zur Küste in das Flachwasser ein. Durch das Einschwenken zur Küstennormalen (Refraktion) ergibt sich dadurch bereits an den seeseitigen Stationen der Meßketten eine Abminderung der Wellenhöhe.

4.3 Geologie und Sedimentologie des Untersuchungsgebietes

Aus den Voruntersuchungen zur geologischen Entwicklung des Küstenabschnittes war bekannt, daß die Basis der holozänen Sedimente durch eine leicht gewellte, flach nach Norden unter den Salzwiesen abtauchende, pleistozäne Landoberfläche gebildet wird, in die neun bis zu 25 m tiefe Rinnen mit nach Norden weisendem Gefälle eingeschnitten sind (BRESSAU & SCHMIDT 1979). Bis zu mehreren km Uferentfernung zeichnet die Morphologie des vorgelagerten Seegrundes diese Landoberfläche in groben Zügen nach. Kuppen und Rinnen treten deutlich hervor (KÖSTER & SCHWARZER 1988, WERNER 1979), wobei die Hochlagen (z. B. vor *Heidkate*) aus Geschiebemergel bestehen, dessen Oberfläche teilweise bereits in Wassertiefen von -4.0 m NN freiliegt bzw. nur von einer dünnen Rest- bzw. Reliktsedimentdecke überdeckt ist.

Die Form der ehemals unverbauten, leicht konvexen Küstenlinie ist ein Abbild der durch die Nordoststürme geprägten Transportmechanismen. Aus der Orientierung der Strandwälle, deren jüngste Fortsetzung heute der *Bottsand* darstellt, leitete KÖSTER (1955, 1979) einen bei *Kalifornien* beginnenden zunächst mehr NE - SW -, später eindeutig E - W - gerichteten Sedimenttransport ab.

Ein auffälliges Merkmal der Lockermaterialauflage des gesamten Vorstrandes ist eine Zweiteilung in der Weise, daß westlich eines "Unstetigkeitsbereiches" bei *Kalifornien* (Abb. 4.8) eine ausgeprägte Riffzone beginnt, die in Richtung *Bottsand* unter Zunahme der Riffanzahl immer weiter auffächert (vgl. Kap. 4.1). Die einzelnen Riffkörper erreichen im Küstenvorfeld des *Bottsandes* eine Mächtigkeit bis zu 2,5 m (KACHHOLZ 1982, KÖSTER 1979, SCHWARZER 1989a). Das Vorstrandgefälle (bis zur -4,00 m NN Linie) nimmt von Ost nach West deutlich ab. Beträgt es vor *Kalifornien* ca. 1 : 80 so verflacht sich der Vorstrand bis auf ca. 1 : 200 vor dem westlichen Ende des *Bottsandes* (SCHWARZER 1989a).

Östlich von *Kalifornien* ist die Riffzone nur noch sehr schmal. Sie besteht über weite Strecken aus nur einem Riff, dem gelegentlich eine zweite, nur wenige dm mächtige Barre, vorgelagert ist. Das Vorstrandgefälle liegt in diesem Bereich konstant bei ca. 1 : 70 (vgl. Abb. 4.13).

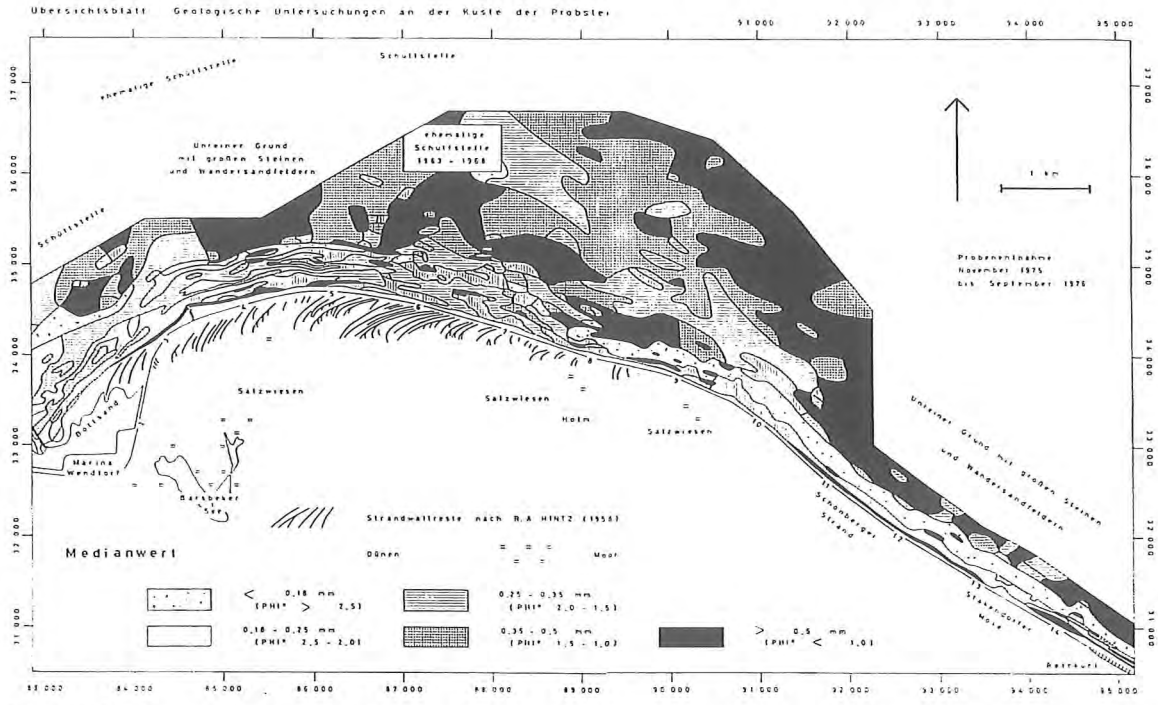


Abb. 4.9: Sedimentverteilung und Lage der Strandwälle im Küstengebiet der *Probstei* (KÖSTER 1979)

Diese Zweiteilung der Riffzone mit dem Bereich *Kalifornien* als Trennungszone spiegelt sich ebenfalls in der sedimentologischen Zusammensetzung der einzelnen Riffkörper wider. Im östlichen Abschnitt ist das geringmächtige und nur sporadisch auftretende Riff mit einem Überwiegen von Korngrößen < 0,18 mm in Relation zum inneren Riff, das ein stark betontes Maximum zwischen 0,18 mm - 0,25 mm aufweist, aus feinerem Material aufgebaut als im westlichen Abschnitt. Hier bestehen umgekehrt die inneren Riffe überwiegend aus einem feineren Kornspektrum (0,18 mm - 0,25 mm) als das äußere Riff (0,25 mm - 0,35 mm; KACHHOLZ 1982, KÖSTER 1979). Über die geologische Bedeutung des "Unstetigkeitsbereiches" bei *Kalifornien* gibt es keine eindeutigen Aussagen. KÖSTER (1979) postulierte jedoch eine hier ansetzende, von Ost nach West fortschreitende Erosionsfront, die eine allmähliche Aufarbeitung der Riffzone bewirken könnte.

Neben diesen lateralen Differenzierungen zeigt das gesamte Riffsystem eine deutliche, wassertiefenabhängige Zonierung in der Weise, daß sich bei den einzelnen Riffkörpern, beginnend vom unteren Luvhang bis hinauf zum Kamm, das Kornspektrum entsprechend einer hydrodynamisch bedingten Sedimentabfolge stetig mit steigendem Energieeintrag vergröbert (KACHHOLZ 1982, KÖSTER 1979, SCHWARZER 1989a).

Erste, die Sandbewegung im Vorstrandbereich betreffende sedimentologische Arbeiten führte WASMUND (1939) in der Riffzone des *Bottsandes* durch. Mittels Einfärbung des in situ vorliegenden Sedimentes wollte er die Ausbreitungsrichtung und -geschwindigkeit messen. Aufgrund damals noch mangelnder Markierungstechniken erzielte er keine zufriedenstellenden Ergebnisse. In den fünfziger Jahren gelang es BRAND (1955) und HINTZ (1958) erstmals, mittels sedimentpetrographischer Methoden (korngrößenstatistische Verfahren, Schwermineralanalyse) und der zusätzlichen Einbeziehung von Luftbildanalysen den Aufbau und die

Entwicklung von Strand-, Riffzone und Abrasionsfläche vor der *Probstei* zu beschreiben, und ansatzweise zu deuten. Sie erkannten den ausgeprägten Ost-West-Transport, eine bereits wieder einsetzende Erosion im Ostteil (*Brasilien/Kalifornien*) sowie die deutlich in Erscheinung tretende Sedimentationstendenz im Bereich des *Bottsandes* und des *Laboeer Sandes*. Es folgten im weiteren Verlauf Einzeluntersuchungen wie z. B. die Beobachtung der Sandwanderung durch den Einsatz radioaktiver und lumineszierender Leitstoffe am *Stakendorfer Strand* (SEIBOLD & NACHTIGALL 1965)

Etwa seit Mitte der 70er Jahre wurden im Rahmen eines vor und begleitend zu den Baumaßnahmen für die Errichtung des Landesschutzdeiches vor der *Probsteiniederung* durchzuführenden interdisziplinären Untersuchungsprogrammes der Strand, die Riffzone und der Seegrund systematisch unter hydrologischen, geomorphologischen und sedimentologischen Gesichtspunkten untersucht (BRESSAU & SCHMIDT 1977, 1979, EIBEN & MÖLLER 1979, KACHHOLZ 1978, 1979, 1982, KÖSTER 1979, 1981, 1982, 1983, KÖSTER & SCHWARZER 1988, WERNER 1979). Detailmessungen mit Luminophoren (farblich markierter Sand) zur Wirkung von Rippströmen auf den Sedimenttransport sowie dem Einfluß einer Sandvorspülung auf den Sedimenthaushalt führte SCHWARZER (1989a,b, 1991) durch. SCHRADER (1990) lieferte neue Ergebnisse zur Dünenentwicklung des *Bottsandes*.

Aufgrund dieser intensiven Arbeiten, in deren Rahmen zusätzlich regelmäßige, jährliche Befliegungen stattfanden, waren bereits vor Beginn dieses Untersuchungsprogrammes sowohl die Ausbildung der geomorphologischen Strukturen als auch die sedimentologische Beschaffenheit der Seegrundoberfläche weitgehend bekannt.

4.4 Geomorphologische Entwicklung des Untersuchungsgebietes

Über die morphogenetische Entwicklung der Riffzone vor der *Probstei* existieren verschiedene Meinungen. Glauben HINTZ (1958) und KLUG (1969) die Riffkörper zu einem zusammenhängenden, einsinnig gerichteten Transportsystem zählen zu können, mit dem Ursprung östlich *Kalifornien* und im Westen bis nach *Laboe* reichend, so kommen KACHHOLZ (1982), KÖSTER (1979) und KÖSTER & SCHWARZER (1988) als Folge ihrer umfassenden Untersuchungen zu dem Schluß, daß das gesamte Riffsystem vor der Probsteiküste von *Rethkuhl* - ca. 5 km östl. *Stakendorf* - bis *Laboe* (vgl. Abb. 4.1, 4.4) erst in jüngerer Zeit zu einem einheitlichen Transportband, und damit zu einer physiographischen Einheit zusammengewachsen ist. Die ehemaligen Liefergebiete waren sowohl die beiden begrenzenden Kliffs (*Stein* und *Rethkuhl*) als auch die submarinen pleistozänen Hochflächen nordöstlich vor *Kalifornien* und nördlich vor *Heidkate*. Alle Autoren schließen eine noch heute andauernde Materialzufuhr größeren Umfanges von diesen ehemaligen Liefergebieten aus.

Während die Riffzonen im Westen - *Bottsand*, Küstenvorfeld *Steiner Kliff* - heute immer noch einer Materialzufuhr unterliegen (Abb. 4.10), die Entwicklung des *Bottsandes* zeigt dieses sehr deutlich (REISCH 1994, SCHWARZER 1995), finden bereits im östlichen Küstenabschnitt im Bereich *Kalifornien/Brasilien* wieder Materialaufzehrungen statt, die KACHHOLZ (1982),

KÖSTER (1979) und KÖSTER & SCHWARZER (1988) als eine sich von Ost nach West vorschiebende Erosionsfront deuten.

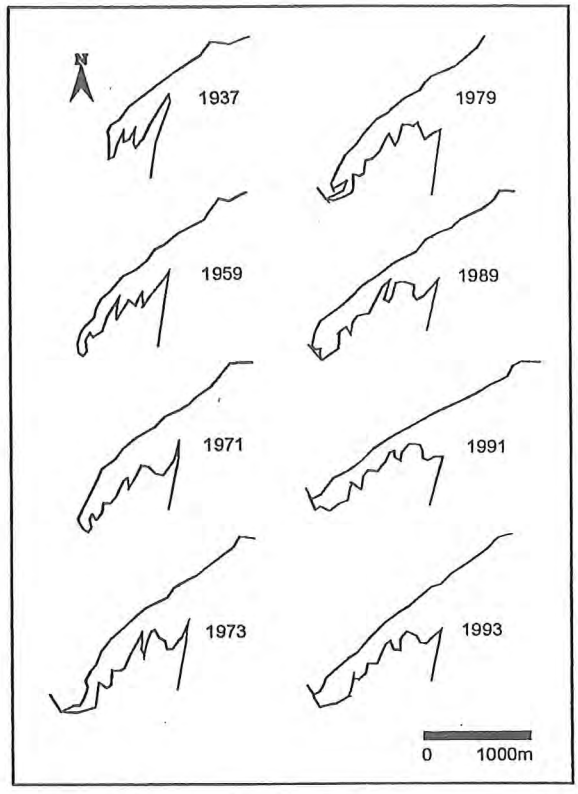
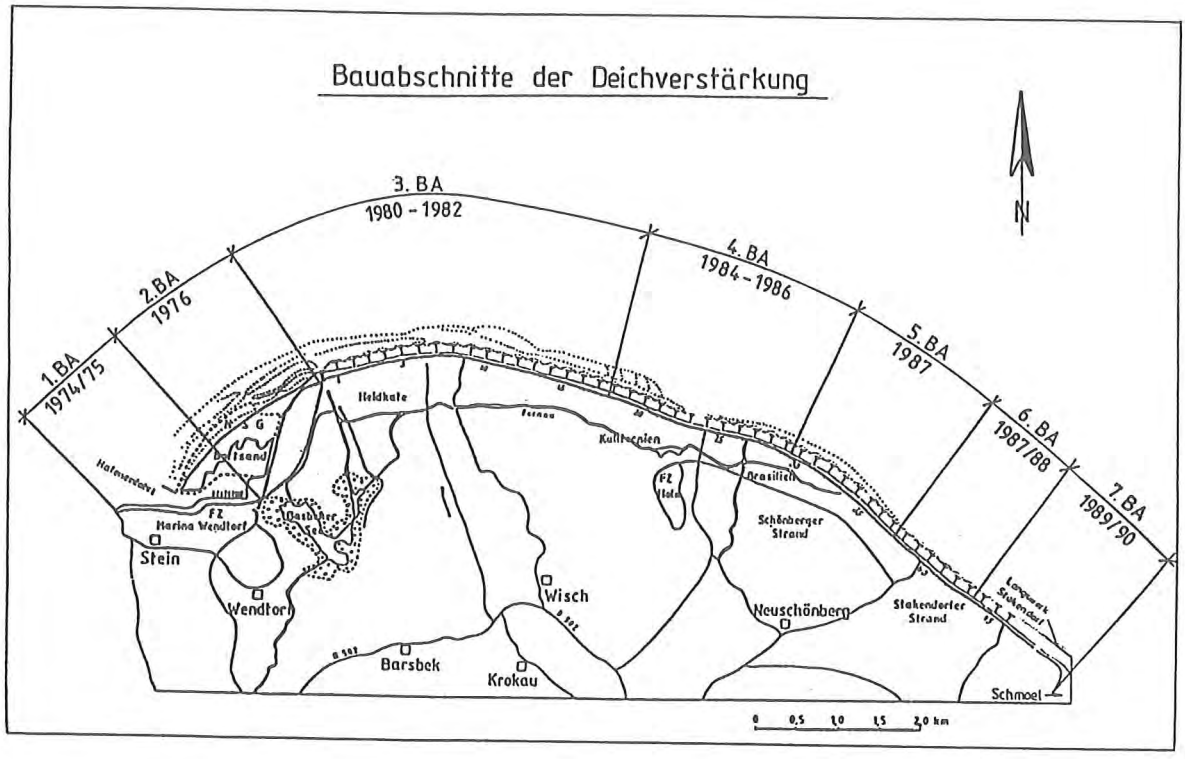


Abb. 4.10:Entwicklungsgeschichte des *Bottsandes* (REISCH 1994)

4.5 Anthropogene Veränderungen

Ab 1974 wurde im Westen vor der Gemeinde *Stein* mit den Baumaßnahmen zur Verstärkung des alten, bereits 1880/82 errichteten Probsteier Deiches begonnen. Die Baumaßnahmen konnten 1989 mit Erreichen des Stakendorfer Längswerkes als östlicher Begrenzung abgeschlossen werden (Abb. 4.11). Mit diesem Landesschutzdeich werden die ufernahe Bebauung (600 Wohngebäude, Gewerbe und Fremdenverkehrsbetriebe) und rd. 18 km^2 landwirtschaftlich genutzte Flächen gegen Sturmfluten geschützt. Der neue, scharliegende Landesschutzdeich benötigt aufgrund seiner flach geneigten Außenböschung (1:25) eine deutlich größere Grundfläche als der alte Deich. Er mußte deshalb teilweise seewärts in den Strandbereich verschoben werden.

Die Deichkronenhöhe von + 4,50 m NN liegt nur ca. einen Meter über dem Bemessungswasserstand (Hochwasserereignis von 1872), so daß für die notwendige Wellendämpfung ein genügend breiter Strand und eine flache Vorstrandneigung erforderlich sind. Um dies zu erreichen, wurden zur Stabilisierung des Strandes T-Buhnen aus Naturstein an das Deichbauwerk seewärts angebunden und zusätzlich Strandaufspülungen durchgeführt. Die Buhnen reichen vom Deichfuß beginnend mit einer Länge von 100 m teilweise bis auf das innenliegende Riff, meistens jedoch nur bis in die zwischen Strand und Riff liegende Rinne.



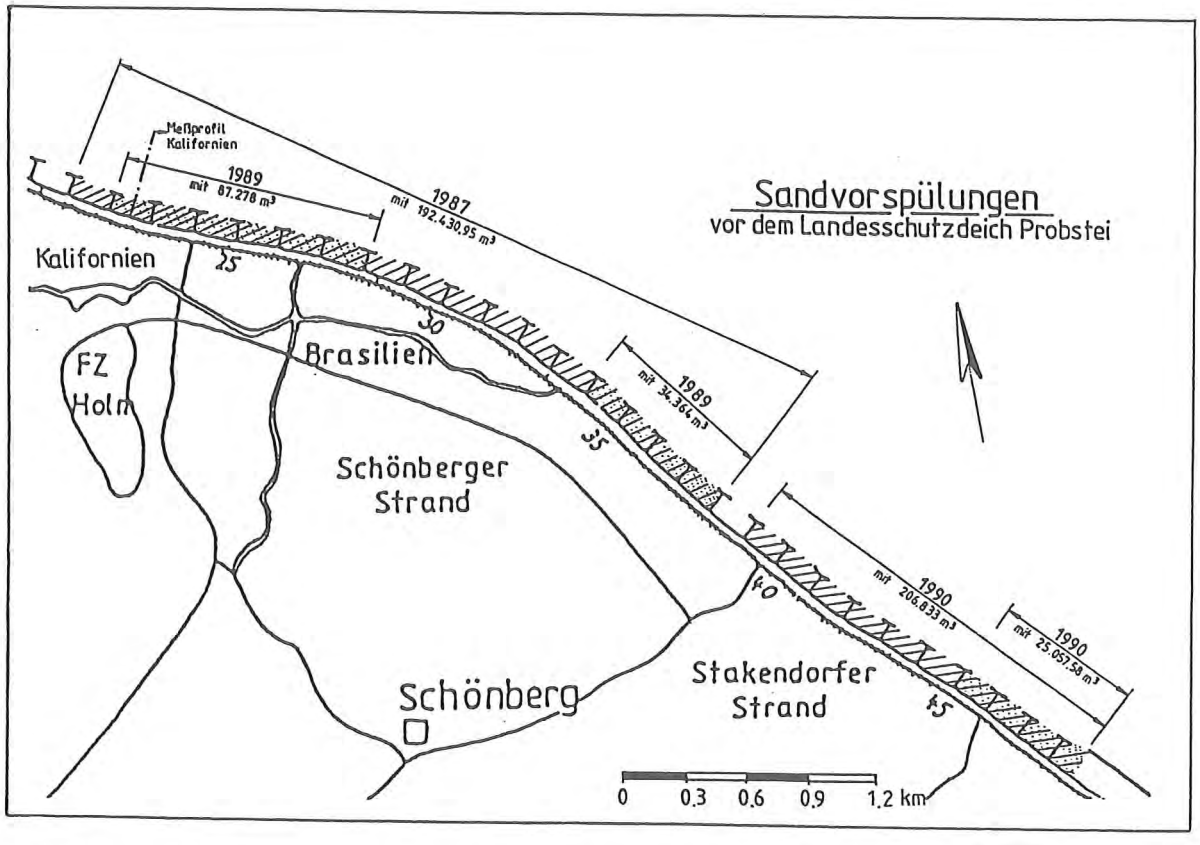


Abb. 4.11: Maßnahmen zur Deichverstärkung des Landesschutzdeiches vor der *Probstei* Baufortschritt und Sandvorspülungen

5. Planung, Ablauf und Methoden

Das Vorhaben wurde zunächst für einen Zeitraum von drei Jahren bewilligt und begann am 1.7.1990. Mangelnde Starkwindereignisse in den Jahren 1991 und 1992 sowie bereits im Rahmen des Vorhabens erzielte neue Ergebnisse, die eine Fortsetzung und Erweiterung des Untersuchungsrahmens für sinnvoll erschienen ließen, waren der Anlaß, das Projekt um ein weiteres Jahr zu verlängern.

5.1 Allgemeines zu den gewählten Untersuchungsmethoden

Die Untersuchungsmethoden und -gebiete wurden gezielt, jeweils im Hinblick auf die einzelnen Fragestellungen, ausgewählt (vgl. Kap. 2). Änderungen und Verbesserungen in der Methodik erfolgten nur insoweit, als sie eine Vergleichbarkeit der über den gesamten Meßzeitraum zu erhebenden Daten nicht beeinträchtigten. Das Untersuchungsziel, die Ergebnisse hydrologischer, bathymetrischer und sedimentologischer Messungen miteinander zu korrelieren, Zusammenhänge zu erarbeiten und sowohl eine Einordnung in längerfristige Zeiträume als auch einen Vergleich mit anderen Küstengebieten zu ermöglichen, erforderte die synchrone Datenerfassung und einen ständigen Dialog aller beteiligten Disziplinen.

Die Messungen wurden in den beiden ortsfesten Meßketten *Bottsand* und *Kalifornien* (Abb. 4.3, 5.1a u. b, 5.5) sowie in den mobilen Meßfeldern *Heidkate* (Abb. 5.2), dem Küstenvorfeld vor B 19 (Abb. 5.3) und im Bereich des Kopfes von B 22 (Abb. 5.4) durchgeführt. Die jeweilige Meßdauer, den Meßumfang und den Geräteeinsatz zeigt die Tab. 5.1.

5.1.1 Meteorologie und Hydrologie

In *Kalifornien* wurden Windrichtung und -geschwindigkeit mit Instrumenten der Firma Thies, die an einem 11 m hohen Mast angebracht waren, gemessen und mittels Analogschreiber registriert.

Die Meßanordnungen in den einzelnen Küstenabschnitten (vgl. Abb. 4.3) zur Ermittlung der hydrologischen Parameter an unterschiedlichen geomorphologischen Positionen (Rinne, Riff, Seegrund) sowie in unterschiedlichen Wassertiefen zeigen die Abb. 5.1 - 5.5. Als Geräteträger wurden in den beiden ortsfesten Meßketten je Profil 4 Pfähle gerammt (Abb. 5.5), die bei einer Eigenlänge von 11m - 14 m ca. 5,00 m ü. NN hinausragten. Die seewärtigsten Pfähle hatten eine Uferentfernung von ca. 350 m vor *Kalifornien* (K1) und 600 m vor dem *Bottsand* (B1). Die Wassertiefe betrug an beiden Stationen zum Zeitpunkt des Einbaus -4,00 m NN.

Jeder Pfahl war mit einem Wellendraht und einer 2-Komponenten-Strömungsmeßsonde (Firma: NSW Norddeutsche Seekabel-Werke, jetzt: 4H-Jena Engineering GmbH) ausgestattet. An den seewärtigen Stationen (B1, K1) waren zusätzlich auf -2,00 m NN Druckmeßdosen (Firma.

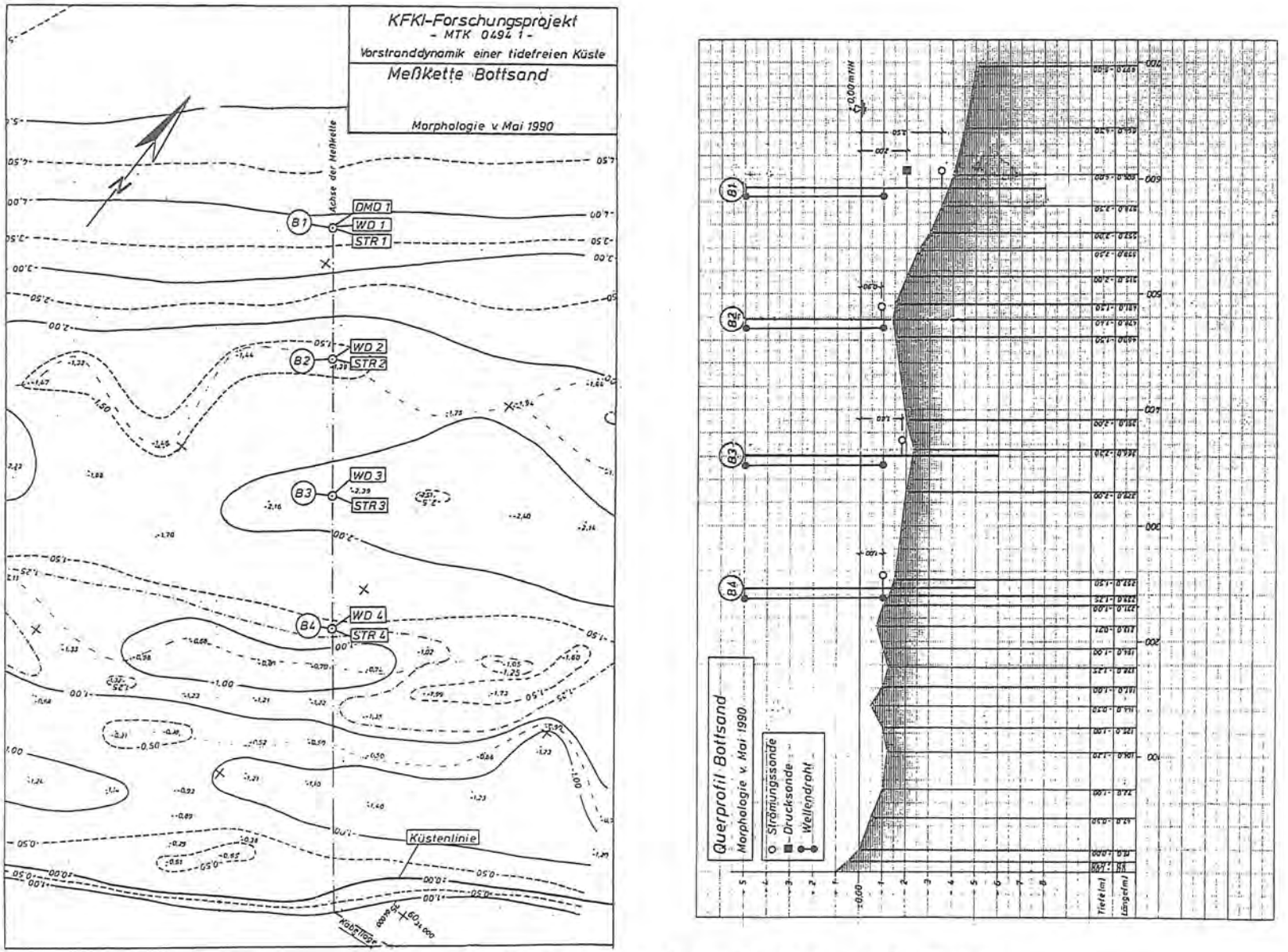


Abb. 5.1a: Lageplan der Meßkette *Bottsand* im Karten- und Profilschnitt

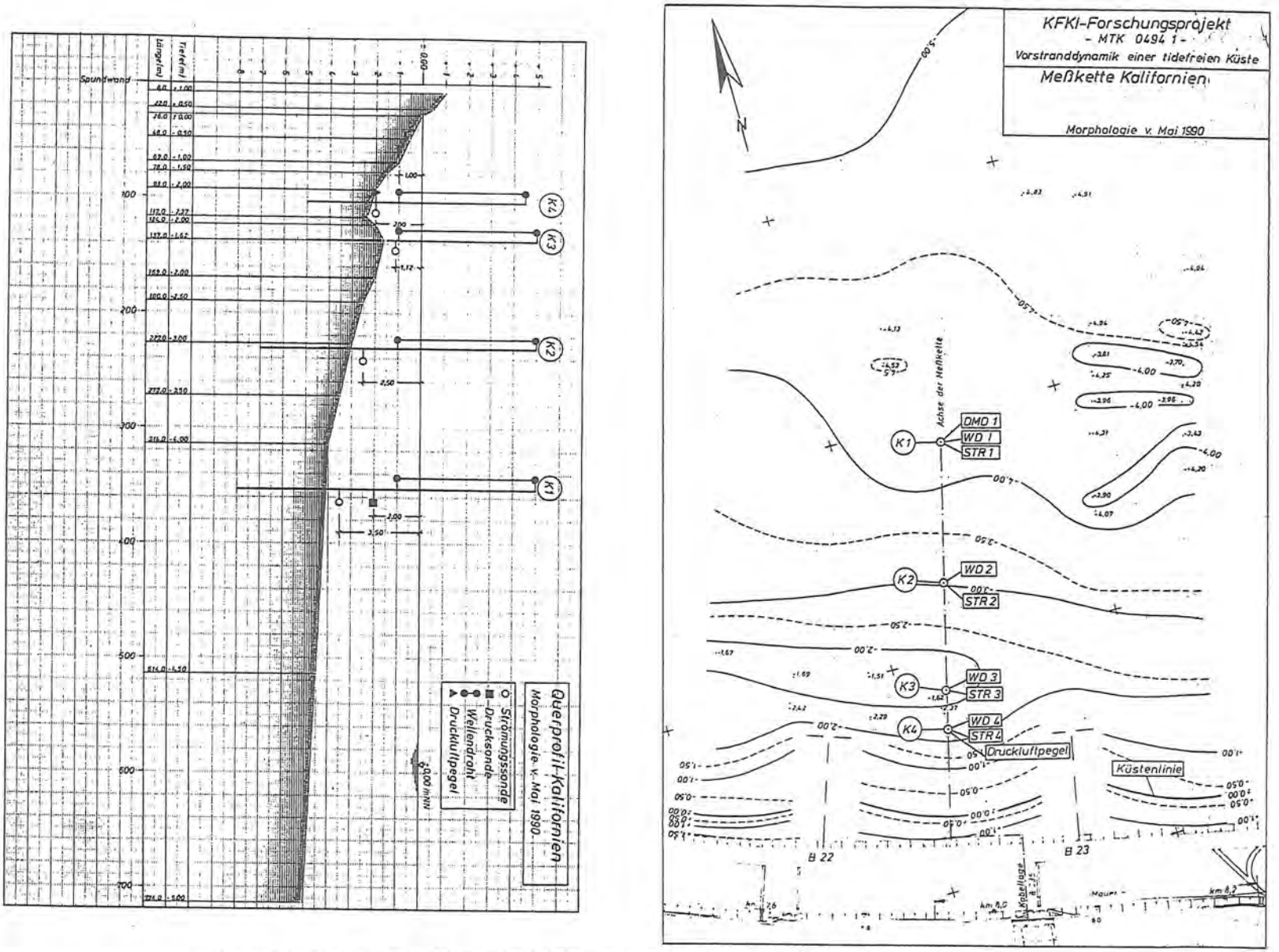


Abb. 5.1.b: Lageplan der Meßkette *Kalifornien* im Karten- und Profilschnitt

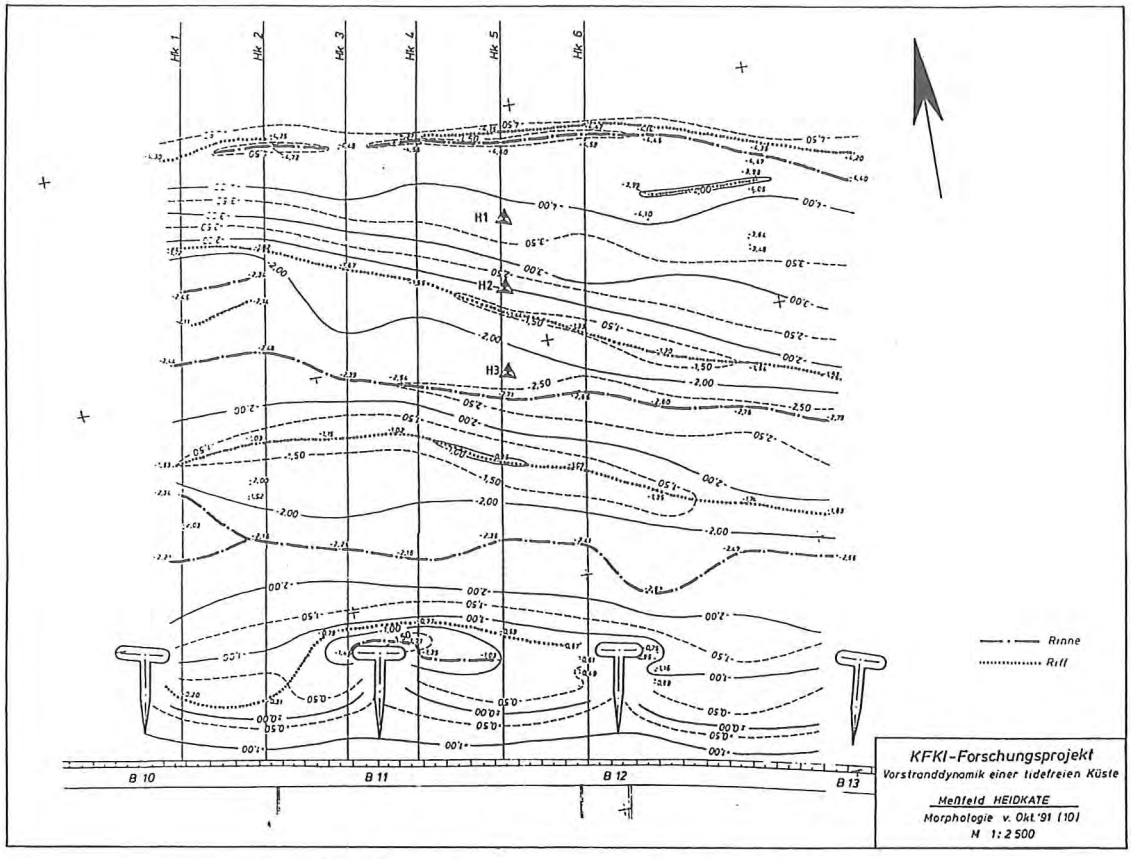


Abb. 5.2: Meßanordnung in dem mobilen Meßfeld *Heidkate*

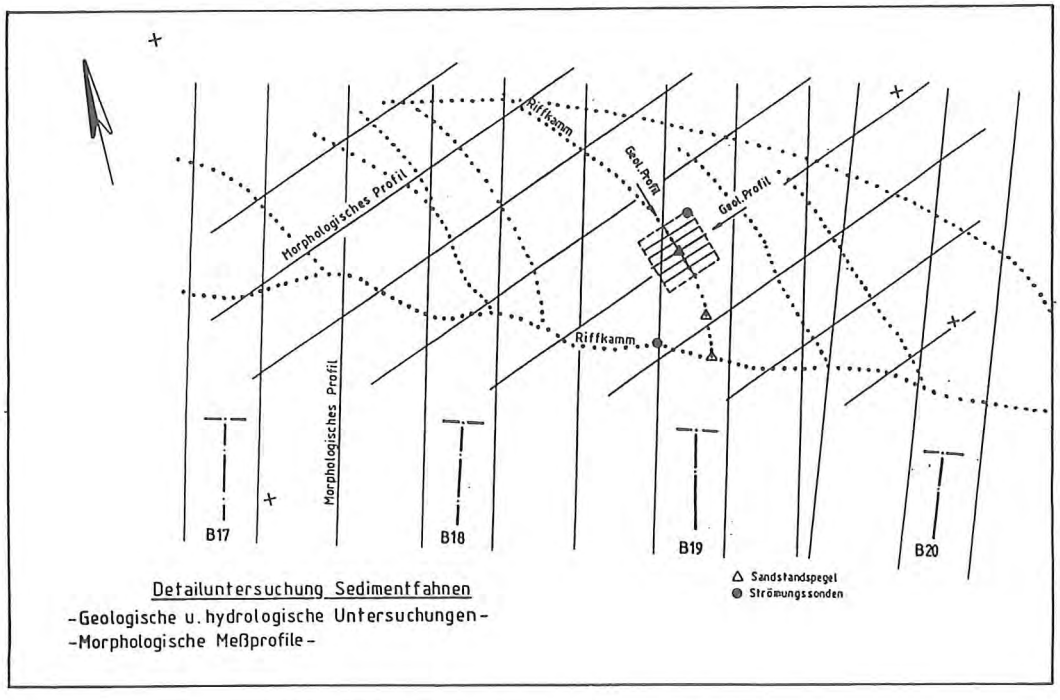


Abb. 5.3: Meßanordnung vor der Buhne 19

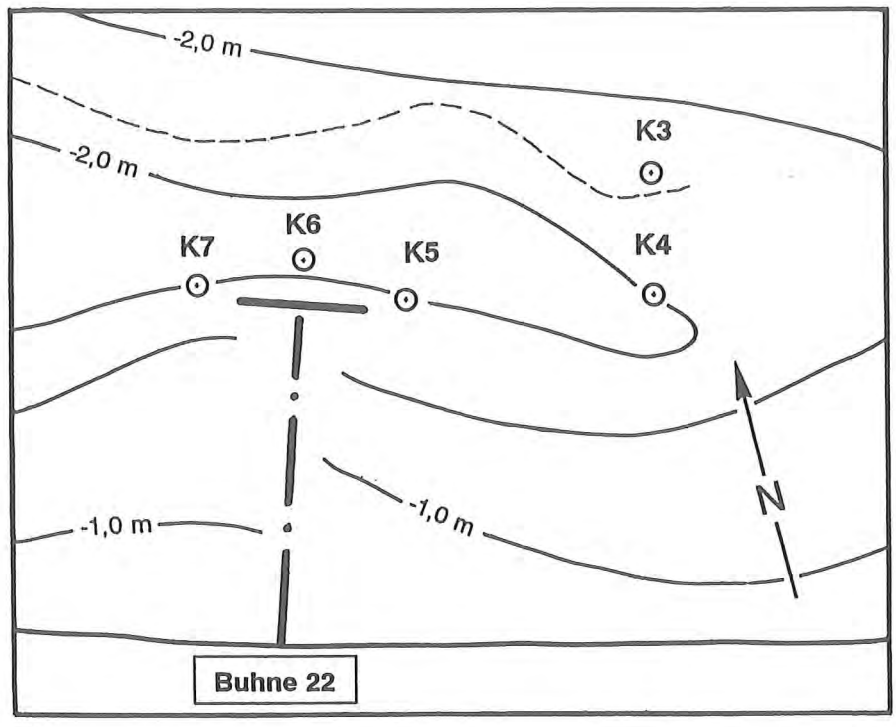


Abb. 5.4: Meßanordnung im Bereich des Kopfes der Buhne 22

NSW) zur Wasserstandsregistrierung angebracht (Abb. 5.5). Diese Tiefe erlaubte die Erfassung auch extremster Niedrigwasserstände. Zur Messung möglichst sohlnaher Strömungsverhältnisse wurden die einzelnen Sensoren so eingebaut, daß sich der Meßkopf 0,50 m ü. Grund befand. Trotz dieser Höhe kam es im Verlauf des Vorhabens sowohl im Rinnen- als auch im Riffbereich zum gelegentlichen Einsanden einiger Sonden (vgl. Abb. 5.6).

Bei den Messungen in den sog. "mobilen Feldern" im Bereich *Heidkate* zwischen B 10 und B 11, vor B 22 und im Bereich der "Sedimentfahnen" vor B 19 waren die Strömungssonden auf leicht zu installierende Grundgestelle montiert. Eine Vergleichbarkeit der hier zu erzielenden Ergebnisse mit den Daten aus den festen Meßketten war dadurch gewährleistet, daß auch hier überall die Sondenköpfe 0,5 m ü. Grund installiert waren. Die Datenübertragung von sämtlichen Stationen in allen Meßbereichen erfolgte ebenfalls über Kabel zu den jeweiligen Landstationen.

Durch kontinuierliches und zeitgleiches Messen unter Berücksichtigung gleicher Meßdauer von Strömungs- und Wellenparametern in den Meßketten sowie der Wasserstandsregistrierung an der jeweils seewärtigsten Position können sowohl mittlere Verhältnisse als auch Einzelereignisse, die durch bestimmte Kriterien definierbar sind, beschrieben werden. Die Auswertungen kontinuierlicher Zeitreihen für die einzelnen Stationen befinden sich als Monatsdarstellungen im Anhang. Durch diese Übersicht können Schwankungsbreiten der einzelnen Parameter beurteilt - sowie extreme Verhältnisse meteorologischer bzw. hydrographischer Art und daraus resultierende extreme Seegangsbelastungen des Vorstrandes erkannt und definiert werden.

Tab. 5.1: Übersicht über die eingesetzten Geräte, die Meßdauer bzw. Anzahl der Messungen und die jeweils angewandten Methoden in den Meßfeldern und an den einzelnen Meßstationen.

	Kalifornien	*Bottsand*	*Heidkate* B 10 / B 11	Buhnenkopf-messungen (B22)	Querprofile Kalifornien	Sediment-fahnen (B19)
Meßzeit-raum	10/90 - 4/94	11/90- 4/94	a)9/91-11/91 b)4/92-6/92	7/92-4/93	6/92-5/93*1 6/93-4/94*2	6/93, 12/93-4/94
Strömungs-sonden (Anzahl)	4 ortsfest	4 ortsfest	a) 3 mobil b) 3 mobil	3 mobil	---	3 mobil
Wellen-drähte (Anzahl)	4 ortsfest	4 ortsfest	---	---	---	---
Sandstand-pegel (An-zahl)	4	---	a) 3 b) 3	---	---	3
Druckmeß-dosen (An-zahl, Posi-tion, Zeit-raum)	1 (K1)	1 (B1, v. 11/90-9/91)	a) 1 (H1) b) 1 (H1)	---	---	1
Bathyme-trische Aufnahmen	29	30	8	19	-	6
Regelbe-probungen (Anzahl)	29 (Profil A) 29 (Profil B)	28 (Profil A) 17 (Profil B)	3	---	11[1] 6[2]	11
Ereignisbe-probungen (Datum)	2/92 (A+B) 2/93 (A+B)	2/93 (A)	---	---	---	---
Stechkaste-nentnah-men (Da-tum)	4/91; 5/91;8/91, 10/91; 12/91; 3/92; 6/92;8/92, 11/92; 2/93; 3/93; 7/93; 11/93	3/91; 8/91, 11/91; 3/92, 6/92; 9/92, 11/92; 2/93, 3/93; 7/93, 11/93	6/92			
Tracermes-sungen (Datum)			10/91 5/92			4/94
Bohrungen (Datum)	8/92	8/92				

*1 5 Profile im Abstand von 12,5 m voneinander erstrecken sich küstenparallel zwischen den sedimentologischen Profilen *Kalifornien* A u. B in einer Uferentfernung von 250m - 300m (vgl. Abb. 5.7).

*2 5 Profile im Abstand von 25 m voneinander erstrecken sich küstenparallel zwischen den sedimentologischen Profilen *Kalifornien* A u. B in einer Uferentfernung von 100m - 200m (vgl. Abb. 5.7)

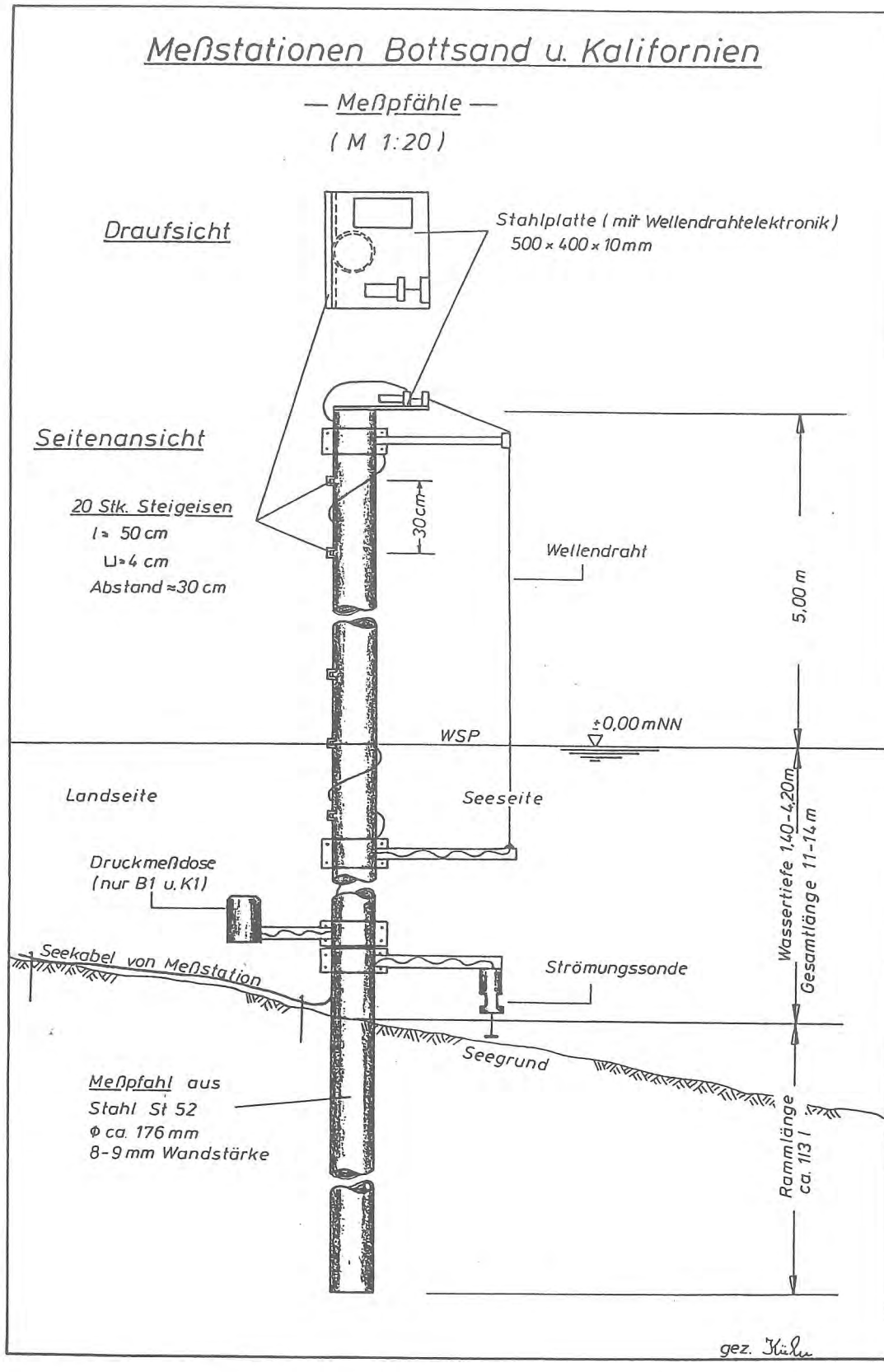


Abb. 5.5: Schematische Darstellung eines Meßpfahles mit Sensorträgern und Sensoren wie er in den ortsfesten Meßketten verwendet wurde.

Abb. 5.6: Eingesandete Strömungssonde am K4 (März 1991).

Als durchschnittliche hydrologische Bedingungen wurden im Rahmen des Vorhabens diejenigen Seegangsverhältnisse definiert, bei denen $H_{1/3} < 1m$ an den seewärtigen Stationen (K1, B1) gemessen wurde. **Ein mehr als 3 stündiges Überschreiten dieses Wertes wurde aus hydrologischer Sicht im Rahmen dieses Projektes als "Ereignis" definiert.**

5.1.1.1 Wasserstände

Die Aufzeichnung des Wasserstandes wurde mittels Druckmeßdosen (wird im weiteren Text als DMD bezeichnet) durchgeführt. Die Instrumente haben einen Meßbereich von 1000 bis 2750 mbar entsprechend 17,5 m Wassersäule. Die Druckmessung erfolgt mit gekapselten Dehnungsmeßstreifen, deren Verformung ein dem Absolutdruck proportionales Signal erzeugt.

Bei dieser Art der Registrierung muß zur Wasserstandsermittlung eine Luftdruckkompensation erfolgen. Daher wurde zusätzlich an der Station *Kalifornien* eine NSW-Luftdruckdose mit einem Meßbereich von 945 - 1055 mbar installiert. Ihre Meßgenauigkeit wird werksseitig mit ± 0,3 % des Endwertes, also ca. ± 5 cm angegeben.

Die Speicherung der Rohsignale erfolgte mit einem mobilen Datenspeicher (MDS). Die MDS-Dose zeichnet alle 120 Sekunden einen Wert auf und kann in diesem Modus etwa zwei Monate bis zum Erreichen der Speicherkapazität betrieben werden. Die Wasserstandkurve wird durch diese kontinuierliche Aufzeichnung exakt beschrieben. Zur Eliminierung der Wellenbewegung aus den DMD-Signalen wurden die Werte mit 0,01 Hz (Luftdrucksonde: 0,05 Hz) gefiltert.

Die DMD am Bottsand wurde am 16.09.1991 abgebaut, um als Wellen- und Wasserstandsmeßgerät in der mobilen Meßkette *Heidkate* Verwendung zu finden (vgl. Tab. 5.1). Da ein Vergleich der gemessenen Wasserstände an den Lokationen *Bottsand* und *Kalifornien* zeigte, daß die Abweichungen an beiden Stationen innerhalb der Meßgenauigkeit liegen, konnte auf

einen erneuten Einbau der DMD an der Station B1 verzichtet werden. Sie wurde stattdessen für die Verwendung in den mobilen Meßfeldern zur Verfügung gehalten.

5.1.1.2 Wellen

Die Wellenhöhe und -periode des einlaufenden Seegangs wurde mit Wellendrähten aufgezeichnet. Diese Messmethode beruht auf dem Widerstandsprinzip, d.h. es wird eine Spannung gegen ein festes Nullpotential erzeugt, die dem Widerstand des Meßdrahtes oberhalb des Wasserspiegels proportional ist. Der Meßdraht ist unterwasserseitig i.d.R. bei -1 m NN an einem Ausleger befestigt. An den Stationen B2 und B4 mußte der Fußpunkt aufgrund der geringen Wassertiefe über den Riffkämmen auf lediglich -0,5 m NN gelegt werden. Dies führte dazu, daß er bei Niedrigwasserständen im Bereich der Wellentäler gelegentlich trockenfiel und somit keine auswertbaren Messungen erzielt wurden. Aufgrund der relativ geringen Anzahl solcher Ereignisse die i.d.R. mit geringen Wellenhöhen verbunden sind, wurde auf ein Tieferlegen der Fußpunkte verzichtet. Die Wellendrähte weisen einen maximalen Linearitätsfehler von 1% auf (entsprechend einem Höhenfehler von ±1 cm).

5.1.1.3 Strömungen

Bei den Strömungsmeßgeräten handelt es sich um elektromagnetische 2-Komponenten Strömungssonden, die mit vier paarweise senkrecht zueinander stehenden Elektroden die Strömungsgeschwindigkeit in x- und y-Richtung der Sonde aufzeichnen. Die Zerlegung in küstenparallele und küstennormale Strömungsanteile aus den x-y-Signalen ergibt sich durch Koordinatentransformation. Der Winkel zwischen geographisch Nord und der Küstenlinie wurde dazu aus vorhandenen Seekarten ermittelt. Die Sonden wurden beim Einbau durch die Taucher mit einem Kompass gegen Nord eingemessen.

Das Meßprinzip basiert auf der Induktion einer Spannung, die ein bewegter Leiter (Seewasser) in dem von den Elektroden aufgebauten Magnetfeld hervorruft. Diese Spannung ist der Strömungssgeschwindigkeit direkt proportional.

Die maximale Meßunsicherheit der Sonden beträgt nach Herstellerangaben ± 5cm/s (1% des Meßbereiches -5m/s.....+5 m/s). Hinzu kommt eine Nullpunktungenauigkeit von ±3 cm/s. Die Strömungssonden sind vor dem Einbau von der Firma NSW kalibriert worden. Werkseitig wird eine erneute Kalibrierung nach ca. einjährigem Meßeinsatz empfohlen. Bei den im Rahmen des Forschungsprojektes neu angeschafften Sonden zeigte sich bei Inspektionsarbeiten, daß sich der Eichfaktor auch nach über einjährigem Meßeinsatz nicht verändert hatte.

Für die Beurteilung der resultierenden Strömungsrichtung ist es notwendig, den Nullpunkt der Sonden möglichst exakt (im Rahmen der Meßgenauigkeit von ±3 cm/s) zu kennen. Mit Hilfe von Filterkarten wird eine Umsetzung des Meßbereiches der Sonde auf den Meßbereich des

AD-Wandlers durchgeführt. Dabei wird der Nullwert der Sonde mit Hilfe eines Meßgerätes auf 5 V eingestellt. Um Ungenauigkeiten bei der Einstellung zu kompensieren, wurde seit Sept. 1992 im sechswöchigen Abstand eine in-situ Nullpunkt-Kalibrierung der gesamtem Kette (Sonde, Filter und AD-Wandler) vorgenommen. Hierbei schirmten FT des GPI den eingebauten Sondenkopf für den Zeitraum einer 30 Sekunden andauernden Messung ab. Der aufgezeichnete Mittelwert der Strömungsgeschwindigkeit in x- und y - Richtung geht als maßgebender Nullwert in die nachfolgenden Berechnungen ein.

Bei ungünstigen Seegangsverhältnissen konnte keine Nullpunktbestimmung erfolgen. Die Ergebnisse der Kalibrierung zeigen jedoch, daß - von wenigen Ausnahmen abgesehen - die Abweichungen gegenüber dem theoretischen Nullwert im Rahmen der Meßgenauigkeit der Sonde liegen und daß die mittels der Kalibrierung bestimmten Werte sich mit der Zeit nicht nennenswert verändern. In Tab. 5.2 - 5.4 sind die Nullwerte der Strömungssonden angegeben. Aufgrund der beschriebenen Meßungenauigkeiten sind gesicherte Aussagen über Strömungsrichtungen nur bei höheren Strömungsgeschwindigkeiten (> 10 cm/s) möglich.

Zur Beurteilung der gemessenen Strömungsgeschwindigkeiten ist es notwendig, neben der Wassertiefe am Meßort die Höhe des Sensors über der Sohle zu kennen. Da diese Abstände je nach Meßlokation durch ständige Sedimentumlagerungen mehr oder weniger stark variieren, wurde seit September 1992 (parallel zur Nullpunkt-Bestimmung) die Höhenlage der einzelnen Sensoren über Grund aufgenommen (vgl. Tab. 5.2 - 5.4).

Tab. 5.2: Sohlabstand sowie ermittelte Nullwerte der Strömungsonden an den Meßpositionen K 1 - K 4.

Kalifornien																
Datum	K1				K2				K3				K4			
	Sonde Nr.	Höhe über Grund [cm]	x	y	Sonde Nr.	Höhe über Grund [cm]	x	y	Sonde Nr.	Höhe über Grund [cm]	x	y	Sonde Nr.	Höhe über Grund [cm]	x	y
17.09.92	89047	56	2038	2036	88307	65	2043	2033	89055	39	2028	2043	87949	62	2052	2053
14.10.92	89047	50	2038	2038	88307	70	2055	2033	89055	45	2030	2044	88304		2042	2057
23.11.92	89047	54	2038	2038	88307	74	2039	2035	89055	38	2030	2044	88304	76	2061	2015
04.02.93	89047	60	2036	2033	88307	75	2039	2035	89055	50	2025	2042	88304	85	2050	2013
16.03.93	89047	53	2033	2037	88307	68	2181	2030	89055	42	2019	2042	88304	103	2055	2014
03.06.93	89047	54	2039	2039	88646	62	2063	2044	89055	36	2035	2044	88304	100	2057	2036
05.08.93	89047	53	2035	2035	88646	64	2055	2035	89055	36	2032	2042	88304	100	2058	2035
30.08.93	89047	56	2037	2039	88646	63	2060	2021	89055	42	2036	2042	88304	defekt	-	-
08.09.93	89047				88646				89055				88304			
07.10.93	89047	56	2037	2038	88305	66	2081	2063	89055	55	2031	2042	89171	79	2069	2047
18.11.93	89047	55	2036	2037	88305	68	2058	2046	89055	54	2032	2043	89171	64	2070	2060
10.02.94	89047				88305				89055				89171			
06.04.94	89047	48	2037	2038	88305	65	2059	2054	89055	58	2030	2043	89171	93	2071	2059

Tab. 5.3: Sohlabstand sowie ermittelte Nullwerte der Strömungsonden an den Meßpositionen B 1 - B 4.

Bottsand																
Datum	B1				B2				B3				B4			
	Sonde Nr.	Höhe über Grund [cm]	x	y	Sonde Nr.	Höhe über Grund [cm]	x	y	Sonde Nr.	Höhe über Grund [cm]	x	y	Sonde Nr.	Höhe über Grund [cm]	x	y
17.09.92	89164	52	2032	2042	89049	34	2042	2048	88302	49	2012	2039	89050	19	2042	2035
14.10.92	89164				89049				88302				89050			
23.11.92	89164		2030	2036	89049		2033	2039	88302		1980	2041	89050	33	2033	2036
04.02.93	89164				89049				88302				89050			
16.03.93	89164				89049				88302				89050			
03.06.93	89164	58	2034	2042	89049	54	2036	2043	88302	52	2026	1997	89050	4	2043	2032
05.08.93	89164	60	2034	2041	89049	50	2039	2040	88679	46	2452	1192	89050	(*)	-	-
30.08.93	89164				89049				88679				89050			
08.09.93	89164	52	2037	2045	89049	51	2042	2046	88679	defekt	-	-	89050	(*)	-	-
07.10.93	89164				89049				88308				89050			
18.11.93	89164	71	2032	2040	89049	59	2039	2044	88308	52	2052	2045	89050	36	2047	2034
10.02.94	89164				89049				88308				89050			
06.04.94	89164	73	2034	2040	89049	60	2038	2045	88308	53	2050	2049	89050	44	2045	2032

(*) = eingesandet

Tab. 5.4: Sohlabstand sowie ermittelte Nullwerte der Strömungsonden an B 22 (oben) und an B 19 (unten).

Buhne 22												
Datum	K5				K6				K7			
	Sonde Nr.	Höhe über Grund [cm]	x	y	Sonde Nr.	Höhe über Grund [cm]	x	y	Sonde Nr.	Höhe über Grund [cm]	x	y
17.09.92	89048	60	2062	2060	89051	65	2023	2023	88309	57	2015	2033
14.10.92	89048	51	2062	2060	89051	63	2023	2023	88309	65	2015	2035
23.11.92	89048	53			89051	67			88309	59		
04.02.93	89048	40	2063	2051	89051	defekt	-	-	88309	40	2025	2035
16.03.93	89048	54	2061	2051	89051	60	2027	2012	88309	33	2023	2034

Buhne 19												
Datum	K5				K6				K7			
	Sonde Nr.	Höhe über Grund [cm]	x	y	Sonde Nr.	Höhe über Grund [cm]	x	y	Sonde Nr.	Höhe über Grund [cm]	x	y
03.06.93	88309	71	2092	2080	89048	78	2028	2033	89051	67	2022	2039
05.08.93	88309	65	2089	2068	89048	73	2029	2041	89051	63	2030	2040
30.08.93	88309				89048				89051			
08.09.93	88309				89048				89051			
07.10.93	88309				89048				89051			
18.11.93	88309				89048				89051			
10.02.94	88309				89048	68	2024	2042	89051	42	2032	2065
07.10.93	88309	40	2090	2068	89048	63	2025	2042	89051	40	2033	2059

Insbesondere während der Sommermonate bewachsen die Sonden innerhalb weniger Wochen sehr schnell mit Algen und Seepocken, so daß das Signal je nach Bewuchsstärke mehr oder minder stark gedämpft wird. Eine Reinigung der Meßköpfe erfolgte entweder im Rahmen der Kalibrierungen oder während der Sedimentbeprobungen, also mindestens alle 6 Wochen.

5.1.1.4 Charakteristik und Auswertung der Seegangsmessungen

Im Rahmen dieses Projektes erfolgt die Aufzeichnung von Wellenparametern und wellenerzeugten Strömungen alle zwei Stunden. Mit diesem Meßintervall lassen sich die Seegangsverhältnisse bei Normalwetterlagen hinreichend genau beschreiben. Im Bedarfsfall konnte die Meßanlage bei Sturmereignissen auf ein kürzeres Intervall umgestellt werden.

Die Abtastrate beträgt ca. 9 Hz, d.h. alle 0,11 Sekunden wird ein Wert abgespeichert. Dieser Meßtakt ist zur Beschreibung der Wellen- und Strömungsdatenstruktur ausreichend. Die Meßdauer wurde zu Beginn des Vorhabens auf 7 Min. festgelegt, da dieser Wert schon im Rahmen der Beweissicherung der Deichbaumaßnahme (jetzige Station K4) und auch im Forschungsprojekt "Optimierung des Küstenschutzes auf Sylt" verwendet wurde. Da jedoch Empfehlungen aus der Fachliteratur eine Meßdauer von 20 - 30 Min. vorsehen, um eine größere Datengrundlage zur Berechnung der statistischen Parameter wie z.B. $H_{z1/3}$ zur Verfügung zu haben, wurde ab Oktober 1991 auf eine Meßdauer von 14 min (7636 Einzelwerte pro Messung) umgestellt. Dies war die maximalste Meßdauer, die mit dem zur Verfügung stehenden Programm zur Signalerfassung bei der gewählten Kombination von Sensoranzahl und Abtastrate möglich ist.

Untersuchungen am LWI zeigten, daß entgegen den Angaben in der Literatur keine nennenswerte Veränderung der statistischen Wellenparameter beobachtet wurden (TIRTORAHARDJO 1992), so daß die Ergebnisse vor dem Umschalten der Meßdauer mit denen nach dem Umschalten vergleichbar sind.

Die aufgezeichneten Daten sind in der Regel durch elektrische Effekte verunreinigt. Die Rohdaten werden daher vor der Aufzeichnung mittels vorgeschalteter Filter bearbeitet. Vor der Weiterverarbeitung der Wellen- und Strömungsdaten werden stark vom Meßsignal abweichende Werte ("Spikes") durch einen Medianfilter sowie durch Bearbeitung mit einem gleitenden Mittel herausgefiltert. Die Fensterbreite für beide Verfahren wurde, wie auch schon bei den Auswertungen im Rahmen des Projektes "Optimierung des Küstenschutzes auf Sylt" auf 5 Datenpunkte (entsprechend einer Frequenz von 2 Hz) festgelegt. Die Anwendungsgrenzen der eingesetzten Meßgeräte, die bei der Interpretation der Meßdaten berücksichtigt werden müssen, liegen im Bereich der angegebenen Meßgenauigkeiten.

Aus den aufgezeichneten Rohdaten können diverse charakteristische Seegangsparameter im Zeit- und Frequenzbereich ermittelt bzw. berechnet werden. Die dabei standardmäßig ausgewerteten Parameter sind in Tab. 5.5 zusammengestellt. Die angegebenen Kürzel entsprechen den Bezeichnungen in den Datenfiles, die monatsweise für die einzelnen Meßpositionen und Sensoren erstellt wurden.

Tab. 5.5: Auflistung der standardmäßig ausgewerteten hydrologischen Parameter.

Parameter		Kürzel	Bereich	Meßgerät	Intervall
Signifikante Wellenhöhe	$H_{z1/3}$	HZ	Z	WD,DMD,STR	2 h
Mittlere Wellenperiode	T_{zm}	TZ(M)	Z	WD,DMD,STR	2 h
Signifikante Wellenhöhe	H_{m0}	HS	F	WD	2 h
Mittlere Wellenperiode	T_{m02}	T2	F	WD	2 h
Peakperiode	T_p	TP	F	WD	2 h
mittlere Wellenanlaufrichtung	Θ_t	OT	Z	STR	2 h
mittlere Strömungsrichtung	Θ_{rmk}	OV	Z	STR	2 h
Mittlere küstennormale Strömungsgeschwindigkeit	v_{om}	VO	Z	STR	2 h
Minimale küstennormale Strömungsgeschwindigkeit	v_{omin}	ON	Z	STR	2 h
Maximale küstennormale Strömungsgeschwindigkeit	v_{omax}	OX	Z	STR	2 h
Mittlere küstenparallele Strömungsgeschwindigkeit	v_{lm}	VL	Z	STR	2 h
Minimale küstenparallele Strömungsgeschwindigkeit	v_{lmin}	LN	Z	STR	2 h
Maximale küstenparallele Strömungsgeschwindigkeit	v_{lmax}	LX	Z	STR	2 h
Resultierende Strömungsgeschwindigkeit	v_r	VR	Z	STR	2 h
Windrichtung	Θ_w	WR	Z	WI	1 h
Windgeschwindigkeit	U	WG	Z	WI	1 h
Wasserstand	η	WS	Z	DMD,WD	1 h
Sandstand	Δs	SP	Z	SSP	1(2) h

Z = Auswertung im Zeitbereich; DMD = Druckmeßdose; WD = Wellendraht; WI = Windmeßgerät;
F = Auswertung im Frequenzbereich; STR = Strömungssonde; SSP = Sandstandpegel;

Die Definition einer Einzelwelle erfolgt nach dem "Zero-Down-Crossing"-Verfahren gemäß der IAHR (1986). Eine halbe Welle ist danach so definiert, daß mindestens 5 aufeinanderfolgende

Meßpunkte den für das Meßintervall maßgebenden mittleren Wasserspiegel über- oder unterschritten haben.

Eine Frequenzanalyse wird mit den gereinigten Wellen- und Strömungsdaten durchgeführt. Über ein Datenfenster von 1048 Werten wird das Energiedichtespektrum bzw. das auf die Peakperiode bezogene Energiedichtespektrum unter Verwendung der Fast-Fourier-Transformation (FFT) berechnet (nach Vorbehandlung mit einer Wichtungsfunktion und einer Überlappung der Datenfenster um 50 %). Mittels dieser Spektralanalyse kann der Energiegehalt des Seegangs bei bestimmten Frequenzen bestimmt werden. Neben dem Wellenspektrum kann darüber hinaus das Spektrum der küstennormalen bzw. küstenparallelen Strömungsgeschwindigkeiten dargestellt werden. Außerdem werden die Seegangsparameter wie signifikante Wellenhöhe, Wellenperiode sowie Peakperiode aus dem Spektrum bestimmt.

5.1.2 Sedimentologie

Durch einmalige Beprobungen in beliebigen Arbeitsgebieten erhält man zwar Sedimentverteilungskarten, inwieweit das jeweilige Bild jedoch für den Untersuchungsraum hinsichtlich der Sedimentdynamik repräsentativ ist, läßt sich aufgrund einmaliger Aufnahmen nur eingeschränkt beurteilen. Häufige Wiederholungen von Sedimententnahmen in zeitlich und räumlich strengen Rastern führen jedoch zu Annäherungen hin zu sogenannten mittleren Sedimentverteilungen, denen sich mittlere Energieeinwirkungen zuordnen lassen. Die Schwankungsbreiten um diese mittleren Verteilungen spiegeln dann die Schwankungen in den Energieeinwirkungen wider.

Für die diesem Untersuchungsprogramm zugrundeliegenden Fragestellungen wurden in den ortsfesten Meßgebieten *Kalifornien* und *Bottsand* jeweils zwei 100 m auseinanderliegende, feste Meßprofile (BA, BB, KA, KB vgl. Abb. 5.7) durch FT des GPI eingerichtet. Diese Profile erstrecken sich vom Strand jeweils bis zu einer Wassertiefe von -4.00 m NN und erreichen damit aufgrund einer unterschiedlichen Vorstrandmorphologie eine Länge von 350 m vor *Kalifornien* und 600 m vor dem *Bottsand* (Abb. 5.7). Die A-Profile liegen jeweils 5 m westl. der hydrologischen Meßketten (vgl. Abb. 5.1). Um auf diesen Profilen eine Reproduzierbarkeit der Probenpunkte zu gewährleisten, sind in Abständen von 25 m die für die Wiederholungsbeprobungen vorgesehenen Punkte mit Aluminiumpflöcken unter Wasser vermarkt worden (Abb. 5.8). Durch Messen der über die Sedimentoberfläche hinausragenden Pflocklängen konnte wäh-rend eines jeden Beprobungszyklusses gleichzeitig für jeden Probenpunkt exakt das Maß der morphologischen Veränderung der Sedimentsohle (Erosion/Sedimentation) gegenüber der je-weils vorangegangenen Aufmessung ermittelt werden (vgl. Kap. 6.3.2). Hierdurch erfolgte gleichzeitig eine ständige Kalibrierung der morphologischen Aufnahmen des ALW Kiel (vgl. Kap. 5.1.3). Die einzelnen Meßpflöcke auf den Profilen wurden zu Beginn des Vorhabens durch das ALW nach Lage und Höhe eingemessen und in das Gauß-Krüger System übertragen.

Um auch bei schlechten Unterwasser-Sichtverhältnissen (während der Algenblüte im Frühjahr oder unmittelbar nach Stürmen beträgt die Sichtweite häufig weniger als 1 m) den FT eine Orientierung zu ermöglichen, sind entlang aller Profile am Meeresboden Grundleinen verlegt

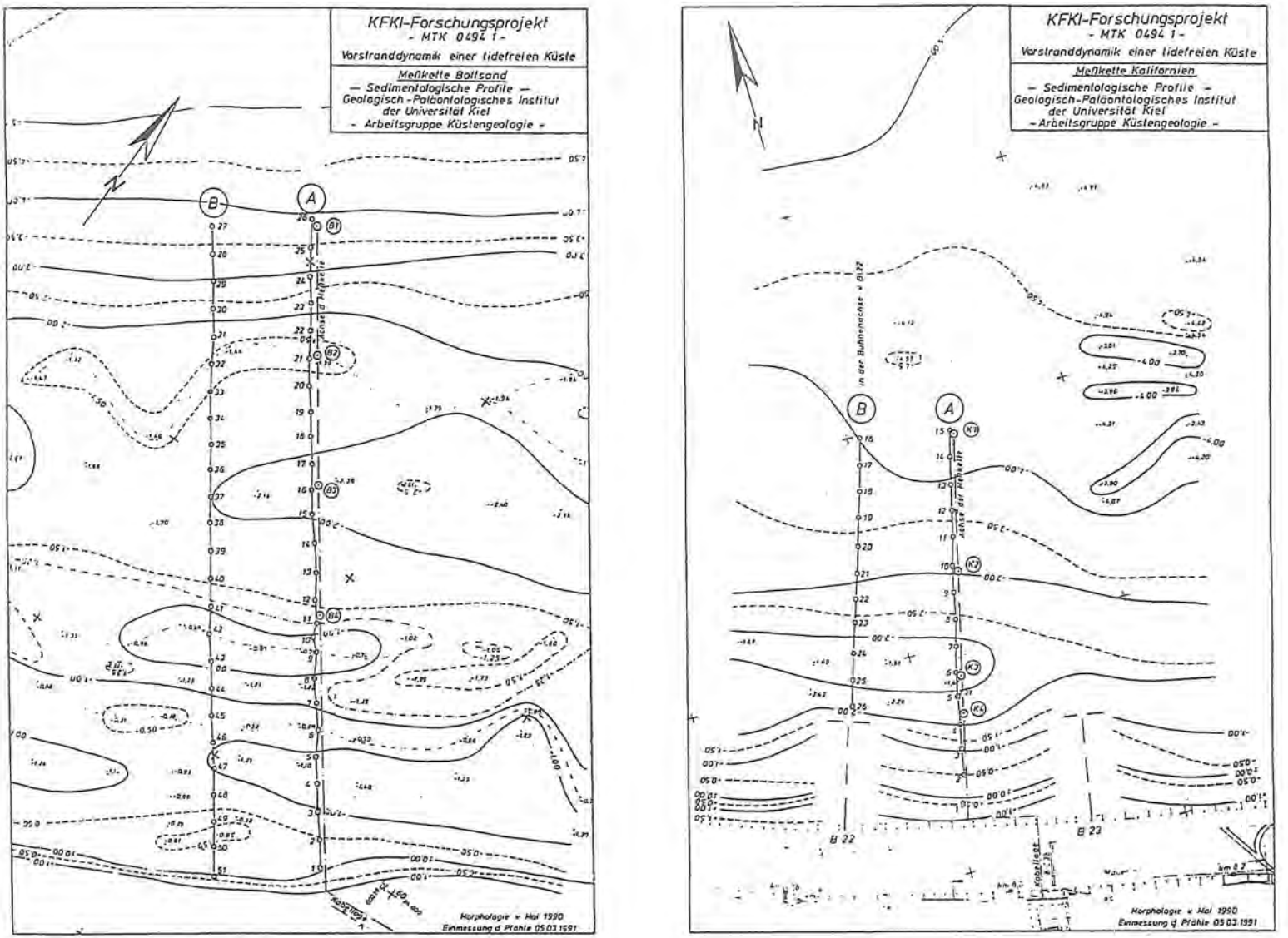


Abb. 5.7: Lage der sedimentologischen Profile in den ortsfesten Meßketten *Kalifornien* und *Bottsand*.

Abb. 5.8: Vermesungspflock unter Wasser (*Bottsand* B, 14.1.1991, Uferentfernung 325 m). Die gelbe Markierung zeigt das Niveau der Sedimentoberfläche bei der Einrichtung dieser Meßkette. Diese Aufnahme zeigt eine Erosion von 7 cm.

worden. Die Gesamtlänge dieser in jeweils zu 50 m Abschnitten ausgelegten Leinen betrug 1900 m. Eine Gliederung der Gesamtlängen in 50 m Abschnitte mußte erfolgen, um bei der Fischerei mit Grundnetzen in den Meßbereichen trotz aufgestellter Seezeichen die Schäden durch Verhaken an den ausgelegten Leinen so gering wie möglich zu halten.

Für die Sedimentbeprobungen kamen Kunststoffkästen mit den Ausmaßen 10.5 cm (L) x 6.5 cm (B) x 3.8 cm (H) in der Weise zur Anwendung, daß sie vollständig in das Sediment gedrückt, mit einer Kelle ausgehoben und noch unter Wasser verschlossen wurden. Der Kasteninhalt von 260 cm^3 entspricht einem ungefähren Trockengewicht von 400 g Sediment. Die Längsachsen der Kästen werden dabei parallel zu den Rippelnormalen ausgerichtet, und zwar so, daß sie mit ihrer Mitte immer den Rippelkamm schneiden.

Bei größeren Rippelabständen wurden weitere Kästen angeschlossen, so daß zumindest über eine halbe Rippellänge ($\lambda/2$) vom Rippelkamm bis zum Rippeltal beprobt wurde. Dieser Abstand war ausreichend, da es sich ausschließlich um Oszillationsrippeln handelte die keine Unterscheidung nach Luv- und Leehang erfordern. Aufgrund dieser standardisierten Entnahmetechnik sowie der Reproduzierbarkeit der Sedimententnahmepunkte ist eine Vergleichbarkeit des Probenmateriales grundsätzlich gewährleistet.

Die Laborbearbeitung des auf diese Weise entnommenen Sedimentes erfolgte für sämtliche Proben nach einem seit einigen Jahren im Geologisch-Paläontologischen Institut der Universität Kiel - Arbeitsgruppe Küstengeologie - bewährten Verfahren (KÖSTER 1979b), der im wesentlichen die Siebanalyse (Korngrößen-Korngewichtsbestimmung) nach DIN 4188 mit einer Aufsplittung der jeweiligen Probe in 36 Fraktionen zugrundeliegt (vgl. Anhang, Anl.5).

Tab. 5.6: Übersicht über die Anzahl und den Zeitpunkt der in den ortsfesten Meßketten Kalifornien und Bottsand durchgeführten Sedimententnahmen.

No. / Code	Bemerkungen	BA	BB	KA	KB
1 / A		31.10.90	07.11.90	02.11.90	02.11.90
2 / B		---	---	01.12.90	---
3 / C		15.01.91	14.01.91	13.01.91	11.01.91
4 / D		06.03.91	06.03.91	04.03.91	04.03.91
5 / E		11.04.91	11.04.91	12.04.91	12.04.91
6 / F		27.05.91	28.05.91	27.05.91	29.05.91
7 / G		02.07.91	02.07.91	01.07.91	02.07.91
8 / H		13.08.91	13.08.91	12.08.91	12.08.91
9 / I		03.10.91	08.10.91	01.10.91	01.10.91
10 / J		14.11.91	14.11.91	05.11.91	05.11.91
11 / K		---	---	16.12.91	----
12 / L		28.01.92	31.01.92	29.01.92	30.01.92
13 / M	Ereignis	---	---	21.02.92	21.02.92
14 / N		09.03.92	09.03.92	10.03.92	10.03.92
15 / O		23.04.92	22. 04.92	23.04.92	21.04.92
16 / P		02.06.92	02.06.92	03.06.92	03.06.92
17 / Q		14.07.92	16.07.92	13.07.92	13.07.92
18 / R		28.08.92	28.08.92	27.08.92	27.08.92
19 / S		10.10.92	---	08.10.92	10.10.92
20 / T		17.11.92	18.11.92	16.11.92	16.11.92
21 / U		16.12.92	17.12.92	15.12.92	15.12.92
22 / V		30:01.93	---	28.01.93	28.01.93
23 / W	Ereignis	26.02.93	---	25.02.93	25.02.93
24 / X		08.03.93	---	09.03.93	09.03.93
25 / Y		22.04.93	---	20.04.93	20.04.93
26 / Z		03.06.93	---	06.06.93	06.06.93
27 / AA		14.07.93	---	14.07.93	14.07.93
28 / AB		23.08.93	---	24.08.93	24.08.93
29 / AC		04.10.93	---	05.10.93	05.10.93
30 / AD		12.11.93	---	12.11.93	10.11.93
31 / AE		13.12.93 / 07.01.94	---	15.12.93	16.12.93
32 / AF		16.04.94	---	15.04.94	16.04.94

Um hinsichtlich der Fragestellung nach dem Bewegungsbeginn des Sedimentes für einige Probenpunkte eine höhere Auflösung des Kornspektrums zu erreichen, wurden zusätzlich über 300 Proben mit einer Sedimentationwaage bearbeitet (BREZINA 1988, MICHELS 1995). Das Ergebnis dieser Analysemethode sind Sinkgeschwindigkeitsverteilungen, die in Korngrößen umzurechnen sind (vgl. Abb. 5.9).

Die Berechnung statistischer Korngrößenverteilungsparameter aus definierten Wertepaaren der Summenkurven von Siebanalysen erfolgte im Rechenzentrum der Universität Kiel mit einem von WALGER (1971) und KACHHOLZ (1981) entwickelten Kernprogramm. Eingehende Informationen über die Berechnung der einzelnen Parameter sowie deren Bedeutung für die Differenzierung, Abgrenzung und Beurteilung unterschiedlichster Sedimentationsräume sind in den nachfolgenden Arbeiten dokumentiert (AHRENDT 1986, KACHHOLZ 1984, RICKLEFS 1984, RUNTE 1985, SCHWARZER 1983, TINIAKOS 1978).

Die Abb. 5.9 zeigt eine Gegenüberstellung der im Rahmen sedimentologischer Arbeiten am häufigsten verwendeten Korngrößenmaße.

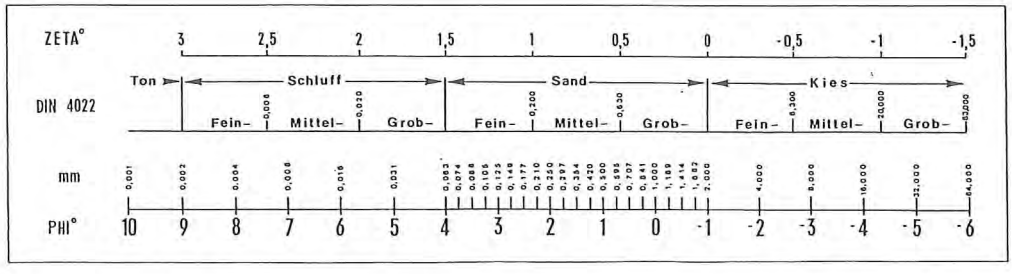


Abb. 5.9: Gegenüberstellung unterschiedlicher Korngrößenmaße.

5.1.3 Morphologie

Die durchgeführten morphologischen Aufnahmen beinhalten Land- und Seevermessung. Die Lagebestimmung bei beiden Verfahren wurde mit einem elektronischen Vermessungsgerät (Geodimeter 140 T) vorgenommen, das über einen Infrarotstrahl die Entfernung zu einem Prisma ermittelt. Wird es bei der Landvermessung von einer Person getragen, so befindet sich bei der Seevermessung ein Prismenkranz an Bord eines Meßbootes. In beiden Fällen wird die Entfernung zum Standort des Gerätes sowie der Horizontalwinkel zwischen der Position des Prismas und einer festgelegten Bezugslinie ermittelt. Der Lagefehler bei der Seevermessung beträgt ± 15 cm.

Die Landvermessung, bei der die Meßpunkte auf den Profilen in einem Abstand von rd. 10 m aufgenommen werden, deckt den Bereich von +1.5 m bis -1,5 m NN ab. Bei auffälligen Höhenveränderungen im Profil, auf den Riffkämmen und in den Rinnen wurden zusätzliche Meßpunkte z.T. auch zwischen den Profilen gesetzt, um deren Verlauf im Tiefenlinienplan

besser darstellen zu können.

Bei der Seevermessung wurden die Wassertiefen > 90 cm durch Echolotung von einem Meßboot aus ermittelt. Die jeweilige Positionszuordnung erfolgte im Flachwasser-Riffbereich in einem Abstand von 3 m (rd. 1 sec. Fahrzeit des Meßbootes) in größeren Wassertiefen (seewärtiger Riffhang bis zur -5,5 m-Linie) alle 10 m (rd. 3 sec. Fahrzeit). Die den Meßpunkt-Positionen zugeordneten Wassertiefen entsprechen dabei dem arithmetischen Mittel der Echolotungen zwischen den Meßpunkt-Positionen. Dadurch werden Fehlechos und kleinere Unebenheiten des Seegrundes ausgeglichen.

Der Profilabstand wurde auf das vorhandene T-Buhnensystem abgestimmt. Die einzelnen Buhnenfelder sind im Mittel 200 m breit. Zur Abschätzung der morphologischen Veränderungen wurde es als ausreichend erachtet, ein Profil in die Buhnenfeldmitte zu legen und zwei weitere in jeweils etwa 30 m Abstand zu den Buhnenstielachsen. Die Meßprofile verlaufen damit in einem mittleren Abstand von rd. 70 m zueinander senkrecht zur Uferlinie und sind, abhängig von der Morphologie, je nach Arbeitsgebiet zwischen 600 m (Bereich *Kalifornien*) und 700 m (Bereich *Bottsand*) lang. Sie beginnen jeweils an der Fußsicherung des Deiches bzw. am Dünenfuß.

Eine Eichung bzw. Überprüfung der Meßergebnisse der Seevermessung wurde im Überlappungsbereich mit der Landvermessung (-0,8 m bis -1,5 m) und in den Profilen der Pflockaufmessungen (vgl. Kap. 5.1.2) vorgenommen. Konstante Fehler durch falsche Wasserstandsbeschickung oder durch das Meßsystem bedingte Fehler waren damit ausgeschlossen. Fehlechos durch Seegras sind bei der Kontrolle der Original-Echoschriebe erkennbar. Im Zweifelsfall geben Luftbilder Aufschluß über die genaue Lage der Seegrasfelder. Kursabweichungen vom Sollprofil werden angezeigt. Bei Querschnittsvergleichen wird davon ausgegangen, daß sich alle Meßpunkte auf dem Sollprofil befinden. Meßpunkte mit mehr als 2 m Abstand vom Sollprofil bleiben bei der Auswertung unberücksichtigt.

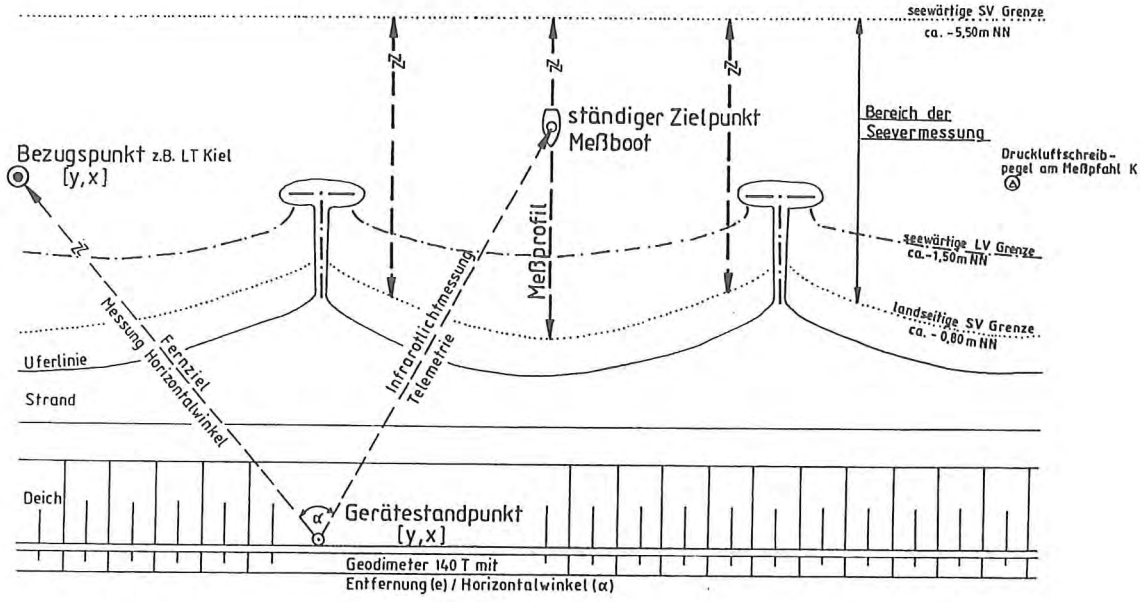
Fehlerabschätzung für die Landvermessung:

	Lagefehler	Höhenfehler
Fehler im Festpunktnetz	+/- 6,0 cm	+/- 0,5 cm
Zentrierfehler und Höhenbestimmungsfehler bei der Instrumentenaufstellung	+/- 0,2 cm	+/- 0,2 cm
Instrumentenfehler (bei mittlerer Entfernung von 300 m)	+/- 2,0 cm	+/- 2,0 cm
Zieleinstellungsfehler	+/- 0,0 cm	+/- 0,3 cm
Profilabsteckfehler	+/- 2,0 cm	+/- 0,0 cm
Zielpunktfehler (Schrägstellung des Prismenstabes und dessen Einsinken, Längenbestimmungsfehler des Prismenstabes)	+/- 5,0 cm	+/- 0,7 cm
Maximaler Gesamtfehler	+/-15,2 cm	+/- 3,7 cm

Tab. 5.7: Übersicht über die Anzahl und den Zeitpunkt der in den Meßbereichen Kalifornien, Bottsand, Heidkate und Buhne 19 durchgeführten morphologischen Aufnahmen.

No./Code	Bemerkungen	Kalifornien	Bottsand	Heidkate	B 19
0/A		7.05. - 23.5.90 8.06. - 11.6.90	7.05. - 23.5.90 8.06. - 11.06.90	15.5. u. 8.6.90	16.5. u. 8.6.90
2/B		15.11. u.28.11.90	15.11.90 29.11. - 3.12.90	----	----
3/C	Geräte-Ausfall	----	14.-15.01.91	----	----
4/D		25.02. u. 6.03.91	27. - 28.02.91	----	----
5/E		10. u. 12.4.91	10. - 11.04.91	----	----
6/F		13.05. - 5.06.91	13.05. - 5.06.91	22. u. 28.5.91	23. u. 28.05.91
7/G		3.07.91	1.07.91	----	----
8/H		12. u. 21.08.91	13.u. 29.8.91	----	----
9/I		8. u. 11.10.91	8. u. 9.10.91	8. u. 9.10.91	----
10/J		4. u.14.11.91	6. - 8.11.91 21.11.91	14. u. 21.11.91	13. u. 14.11.91
11/K	Ausfall wegen Starkwind und Nebel				
12/L		24. u. 28.01.92	23. u. 27.01.92	24. u. 28.01.92	----
13/M	Ereignisbeprobung der Sedimentologie. Keine morphologische Aufnahme.				
14/N		9.03.92	9. u. 10.03.92	----	----
15/O		21. u. 23.4.92	21. u. 22.4.92	5. u. 6.5.92	----
16/P		15. u. 17.6.92	15. u. 18.6.92	15. u. 19.6.92	----
17/Q		13. u. 17.7.92	16. u. 20.7.92	13. u. 22.7.92	13. u. 20.7.92
18/R		24. u. 25.8.92	24. u. 26.8.92	----	----
19/S		8. u. 13.10.92	8. u. 15.10.92	----	----
20/T		12. u. 19.11.92	17. u. 24.11.92	----	11. u. 19.11.92
21/U		14. u. 16.12.92	15. - 17.12.92	----	16.12.92
22/V		2. u 3.02.93	4. u. 8.02.93	----	3. u. 8.02.93
23/W		26.02.93	25.02.93	----	25.02.93
24/X		8. u. 10.03.93	8. u. 9.03.93	----	8. u. 11.03.93
25/Y		21. u. 22.04.93	20. u. 22.04.93	----	22. u. 23.04.93
26/Z		2. u.10.6.93	2. u. 9.06.93	----	2. u.9.06.93
27/AA		8. u. 14.07.93	13. u. 15.07.93	----	----
28/AB		23. u. 26.8.93	24. u. 26.08.93	----	----
29/AC		4. u. 6.10.93	5. u. 6.10.93	----	----
30/AD		10. u. 18.11.93	9. u. 18.11.93	----	----
31/AE		15. u. 21.12.93	16. - 22.12.93	----	----
32/AF		20. - 26.04.94	20. - 25.04.94	----	----

Seevermessung



Landvermessung

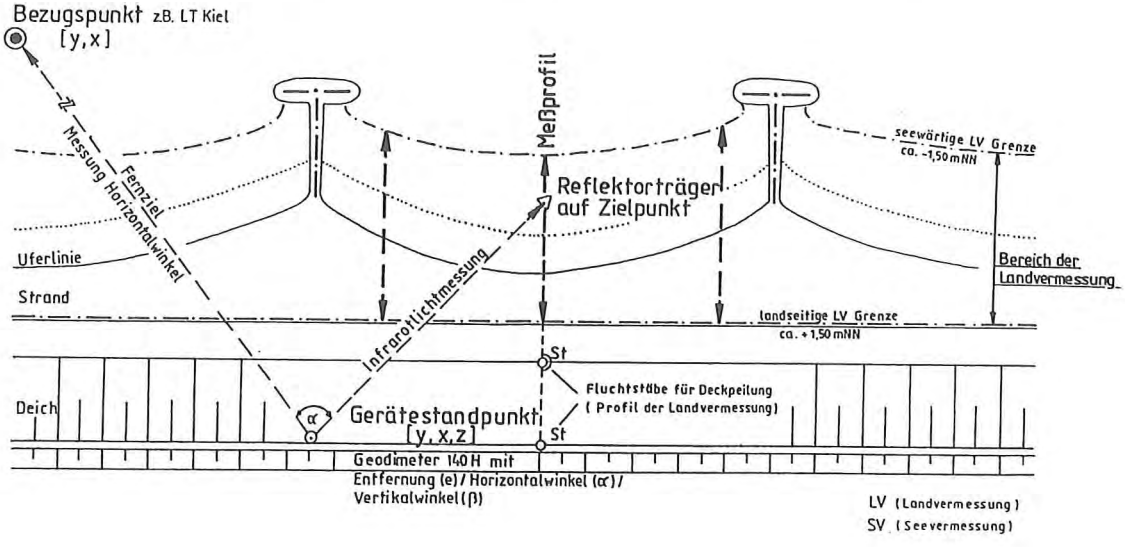


Abb. 5.10: Methode der See- und Landvermessung.

Fehlerabschätzung bei der Seevermessung:

	Höhenfehler
Meßgenauigkeit des Echographen (laut Herstellerangaben)	+/- 3 cm
Wasserstandszuordnung zur Echolotung	
Meßgenauigkeiten des verwendeten Pegels (*Kalifornien*)	+/- 2 cm
Bewegungen des Meßbootes (Wellenbewegungen*)	+/- 7 cm
Höhenfehler bei der Seevermessung insgesamt:	+/-12 cm

*Die Seevermessung wurde nur bei ablandigem - oder max. 2 Bft auflandigem Wind durchgeführt. Damit wurden wellenbedingte Schiffsbewegungen weitgehend vermieden.

Ergänzend wurden auf den sedimentologischen Profilen BA und KA die bereits in Kap. 5.1.2 beschriebenen Pflockaufmessungen durchgeführt. Mit diesem Verfahren wird durch direkte Messung mittels FT-einsatz eine sehr genaue Bestimmung der morphologischen Veränderungen ermöglicht.

Fehlerabschätzung bei der Pflockaufmessung:

	Höhenfehler
Absoluter Höhenfehler entsprechend der Landvermessung: (Die Plöcke wurden nach Installation **einmalig** mit dem Landvermessungssystem eingemessen.)	+/- 3,7 cm
Relativer Höhenfehler zwischen den Einzelaufmessungen (Zollstockablesung)	+/- 0,5 cm

Besonderer Wert wurde auf die zeitliche Synopsis der morphologischen und sedimentologischen Untersuchungen gelegt. Das ermöglicht eine Koppelung der Ergebnisse bei der übergreifenden Auswertung, da sie als Folge derselben hydrologischen Bedingungen angesehen werden können, die in dem Zeitraum zwischen zwei Regeluntersuchungen aufgetreten sind. Veränderungen in der Sedimentzusammensetzung werden damit morphologischen Veränderungen eindeutig zuordbar. Andererseits lassen sich die Daten aus den Pflockaufmessungen zur Eichung der Seevermessung nutzen. Dazu wurden die ausgepflockten Profile zusätzlich im Rahmen der Seevermessung mit aufgenommen und beide Vermessungsergebnisse (Pflock- und Seevermessung) verglichen. Ergab sich dabei ein konstanter Fehler, wurde das Ergebnis der Seevermessung insgesamt mit einem entsprechenden Korrekturfaktor belegt.

Um großräumig die morphologischen Veränderungen in einem bestimmten Küstenabschnitt zu ermitteln wurden weiterhin zweimal jährlich (Frühjahr und Herbst) Vermessungen durchgeführt, die den gesamten Küstenabschnitt vor dem neuen Landesschutzdeich einschließlich des westlich anschließenden Bereiches vor dem Naturschutzgebiet *Bottsand* und damit etwa 13 km Küstenlänge bzw. 7,8 km^2 Fläche umfassen (Abb. 5.11). Durch diese halbjährlichen Gesamtvermessungen können mittelfristige morphologische Veränderungen im Untersuchungszeitraum erfaßt werden. Die Gesamtvermessungen zur Ermittlung der großräumigen Veränderungen im Untersuchungsgebiet wurden so terminiert, daß sie möglichst nach längeren Ruhigwetterphasen lagen,

und die morphologischen Verhältnisse somit nicht einen durch Starkwindereignisse aus dem Gleichgewichtszustand gebrachten Zustand widerspiegeln.

Die gewählten Untersuchungsmethoden erlauben es, Aussagen über die morphologischen Veränderungen zu treffen, die größer sind als die genannten Meßgenauigkeiten. Massenbilanzen können jedoch nur dann als aussagekräftig gewertet werden, wenn die Veränderungen über den Profilquerschnitten ein Vielfaches der Meßgenauigkeit ausmachen.

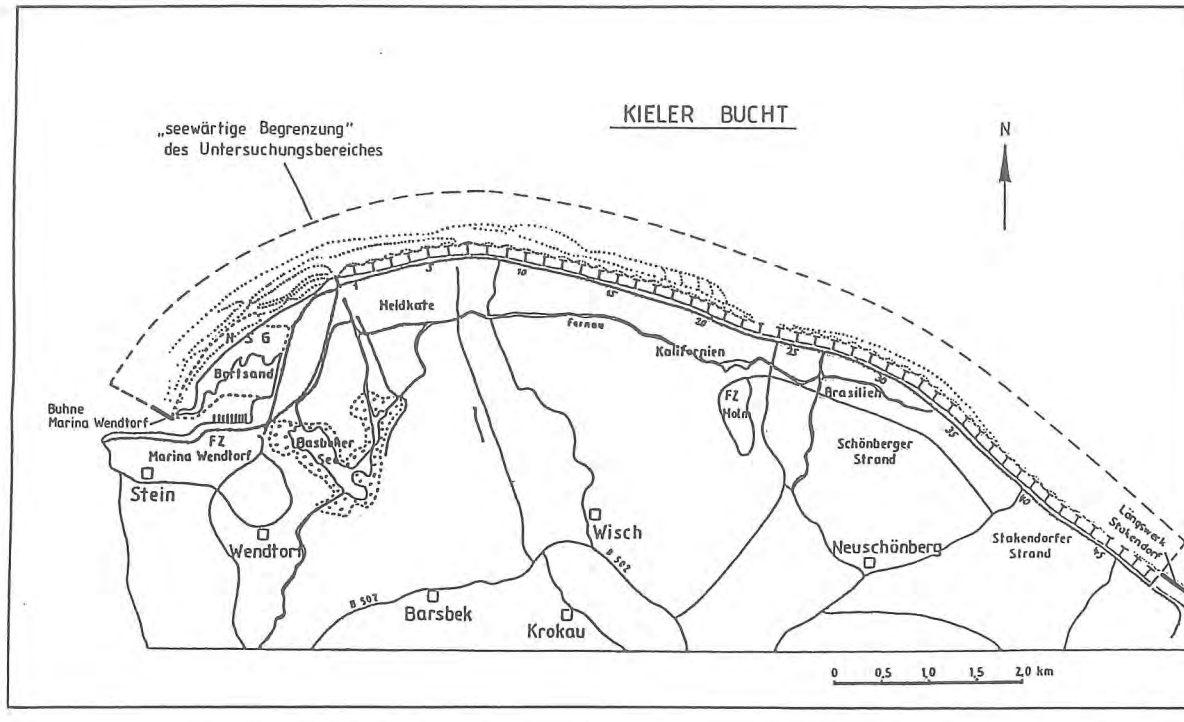


Abb. 5.11: Lage des Bereiches der Gesamtvermessungen.

5.2 Methoden zur Ermittlung der Randbedingungen für die Aufwirbelung von Sediment

Lassen sich die notwendigen Größen für die Randbedingungen des Sedimentbewegungsbeginns unter Laborbedingungen für laminare Strömungen relativ sicher bestimmen, so ist ihre Ermittlung an natürlichen Küsten unter dem Einfluß von Wellenbewegungen wesentlich schwieriger (vgl. Kap. 6.1, 6.2). Derartige Untersuchungen erfordern qualitative und quantitative Suspensionsmessungen bei gleichzeitiger Ermittlung der Schubspannungsgeschwindigkeit an der Sohle. Sie sind in der Natur aber nur schwer realisierbar, da sie einen extrem hohen Meßaufwand erfordern (vgl. ZANKE 1982). Hinzu kommt der unter den natürlichen Bedingungen auftretende, bis heute weitgehend unbekannte Einfluß der Verkittung des Sedimentes durch Mikroorganismen und die Änderung der Rauhigkeit der Sedimentoberfläche durch organischen Belag (Abb.5.12).

Abb. 5.12: Verkittung des Sedimentes durch Algenbewuchs (Profil; Kalifornien B; Wassertiefe ca. -3,00 m; März 1991).

5.2.1 Hydrologie

Bei der Beantragung des Forschungsvorhabens war aufgrund von erfolgversprechenden Entwicklungsarbeiten an dem Prototyp eines Unterwasserströmungskanals beabsichtigt worden, Kenntnisse über den Bewegungsbeginn von Sediment durch In-Situ-Messungen im Küstenvorfeld der Probstei, d.h. an repräsentativen Stellen im Vorstrandprofil zu gewinnen. Vorgesehen war die Erzeugung von einsinnigen Strömungen in einem Strömungskanal unmittelbar über der Sohle bei gleichzeitiger Beobachtung des Sohlverhaltens mit einer Videokamera (FÜHRBÖTER & MANZENRIEDER 1987). Diese Untersuchungsmethode beinhaltet jedoch die mögliche Verfälschung von Untersuchungsergebnissen durch die grundsätzlichen Unterschiede zwischen einsinnig gerichteter und oszillierender Strömung. Durch die zwischenzeitlich erfolgte Entwicklung eines mobilen Sandstandspegels wurde deren Einsatz gegenüber dem des Strömungskanales im Forschungsvorhaben vorgezogen. Dieses Meßinstrument, dessen Funktionsweise MANZENRIEDER (1992) beschreibt, kann wartungsfrei über mehrere Wochen hinweg unter Wasser eingesetzt werden und liefert für die jeweilige Meßperiode Zeitreihen (hier: stündliche bzw. zweistündliche Werte) der Fluktuation der Höhe der Sedimentoberfläche. Die Standorte für die Sandstandspegel wurden so gewählt, daß sie in unmittelbarer Nähe von Strömungs- und Wellenmeßgeräten standen, damit Höhenänderungen der Sedimentoberfläche und mögliche gerichtete Verlagerungen den hydrologischen Bedingungen zugeordnet werden können.

Zur Interpretation der Aufzeichnungen ist anzumerken, daß bei Überschreiten bestimmter Schwellenwerte der Beginn einer Sohländerung in Abstufungen von je 2,5 cm angezeigt wird.

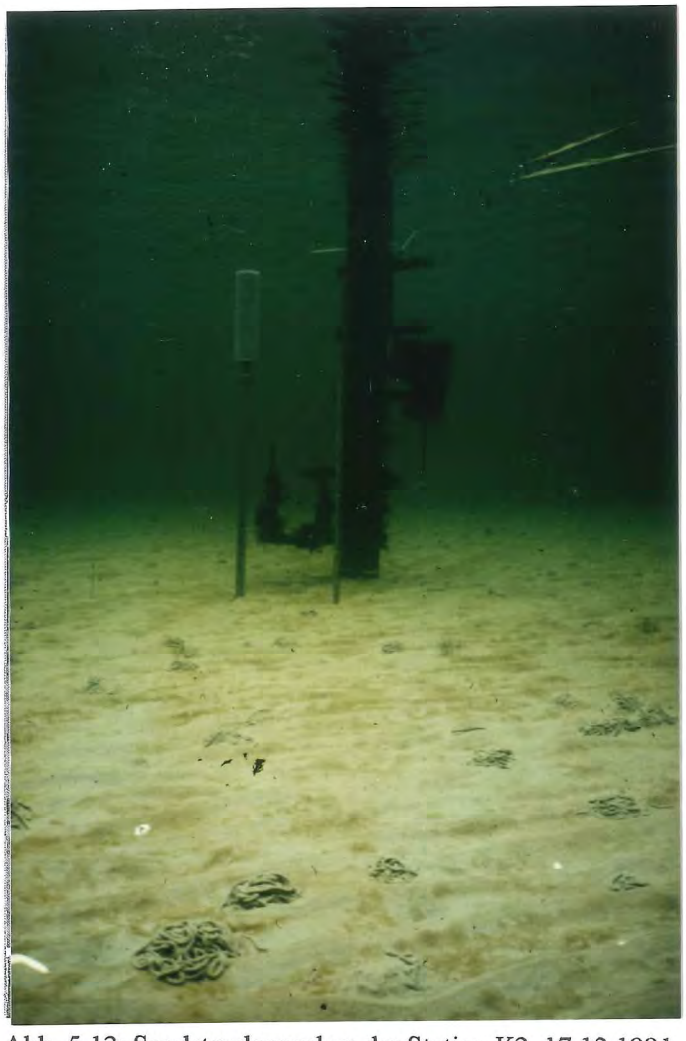


Abb. 5.13: Sandstandspegel an der Station K3, 17.12.1991.

Bei einer Tieferlegung der Sedimentoberfläche entspricht dieser "Beginn" real dem Beginn einer lokalen Kolkerosion um den Sandstandspfahl (der quadratische Querschnitt des Sandstandspfahles beträgt 4 cm x 4 cm). Beobachtungen durch FT vor Ort am 19.2.1992 (trotz der über dem Riff brechenden Wellen war der Taucheinsatz gerade noch durchführbar) zeigten, daß bereits bei Wellenhöhen von $H_{1/3}$ ca. 0,5 m Kolke von ca. 30 cm Durchmesser und 10 - 15 cm Tiefe entstehen (Abb. 5.14). Es ist davon auszugehen, daß eine Zunahme der Wellenhöhen auch eine Vergrößerung der Kolke hinsichtlich Breite und Tiefe bewirkt (aus Sicherheitsgründen ist eine Beobachtung durch FT unter derartigen Bedingungen jedoch nicht mehr möglich).

Abb. 5.14: Kolkungen am Sandstandpegel am 19.2.1992, Position K 4 im Lee der Riffbrandung. Wellenhöhe $Hz_{1/3}$ 0,5 m, Kolktiefe ca. 10 - 15 cm bei einem Durchmesser von ca. 30 cm.

Von dem Pegel angezeigte Sohländerungen einer Vertiefung des Meeresbodens sind hinsichtlich ihres Absolutwertes daher nur unter größtem Vorbehalt zu betrachten, können aber generell einem Zustand zugeordnet werden, bei dem sich die unmittelbare Umgebung des Meßpfahles in Bewegung befindet (Sohlabnahme oder -erhöhung bzw. Bewegung von Rippeln). Für die nachfolgenden Betrachtungen zum Bewegungsbeginn von Sedimenten im Küstenvorfeld der Probstei wird angenommen, daß der "Beginn von Kolkung am Pegel" für praktische Anwendungen im Forschungsvorhaben dem Schwellenwert "Bewegungsbeginn von Sedimenten" gleichgesetzt werden kann.

5.2.2 Sedimentologie

Die zu jeder Sedimentbeprobung über die gesamten Meßprofile erfolgten Aufnahmen sämtlicher morphologischen Transportformen ermöglichten das nachfolgend beschriebene Näherungsverfahren, um einen Anhalt darüber zu erhalten, unter welchen Wellen- und Strömungsbedingungen sich das jeweils vorliegende Sediment bewegt. Über die gesamten Profile zeigen sich in der Regel mehr oder weniger stark ausgeprägte Oszillationsrippeln, deren Streichrichtungen mit den Normalen der sie erzeugenden Wellen einen rechten Winkel bilden. Häufig wurden in größeren Wassertiefen, d.h. auf den Luvhängen der Riffe (-2,5 m bis -5 m Wassertiefe), in den Rinnen oder auf der Abrasionsfläche andere Rippelstreichrichtungen gemessen, als in deren Kammregionen oder in Ufernähe (vgl. Anhang, Anl. 6, Korngrößendiagramme). Diese unterschiedlichen Richtungen resultieren daraus, daß a) in den größeren Wassertiefen ein älteres Wellenklima, das einen energiereicheren Zustand widerspiegelt, "konserviert" ist, während b) die Kammregionen der Riffe das aktuelle, während der Kartierung vorhandene Wellenklima anzeigen.

Die Position des Umschlages in der Rippelstreichrichtung kennzeichnet dabei genau die Wassertiefe, bis zu der die Orbitalbewegungen des jeweils aktuellen Seegangs in der Lage sind, das vorliegende Sediment zu mobilisieren. Diese Übergangsbereiche zeichnen sich dadurch aus, daß sowohl das alte Rippelsystem noch Bestand hat, als sich auch gerade das neue Rippelsystem einstellt (Abb. 5.15 u. 5.16). Liegt so ein Übergangsbereich in unmittelbarer Nähe einer der Meßpositionen (B1 - B4 oder K1 - K4), so sind Korrelationen der eine bestimmte Kornzusammensetzung mobilisierenden Wellenparameter und Strömungskomponenten mit den aus den Sinkgeschwindigkeiten ermittelten Kennwerten des Sedimentes (Mittelwert) möglich (vgl. Kap. 6.2).

5.3 Methoden zur Ermittlung der Sedimentbewegung bei durchschnittlichen hydrologischen Bedingungen

Gemäß des Ansatzes, daß die durchschnittlichen Wetterlagen, da sie viel häufiger auftreten, in ihrer Summe ein ähnliches Maß an Veränderungen hervorrufen wie die wenigen "Ereigniswetterlagen", kam der Erfassung eben dieser "ruhigeren" Verhältnisse im Rahmen des Untersuchungsprogrammes eine wesentliche Bedeutung zu.

Abb. 5.15: Auftreten von 2 unterschiedlichen Rippelsystemen an der Station B2 (Riffkamm) am 28.1.1992. Die Kammabstände und Streichrichtungen betragen: a) 12cm/240°, altes System; b) 5cm /180°, neues System.

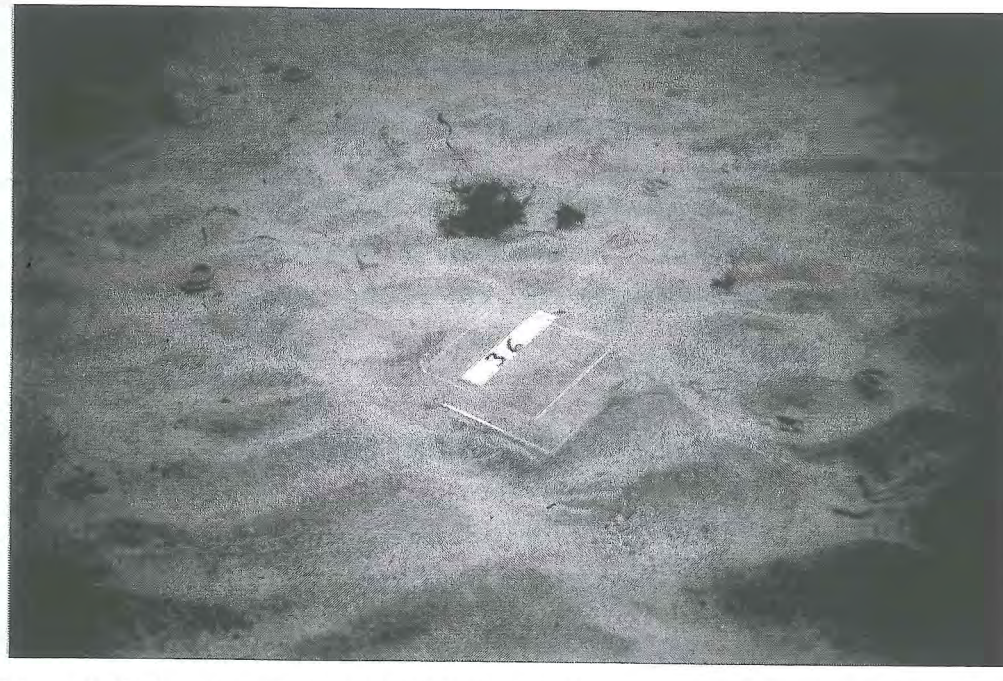


Abb. 5.16: Auftreten von 2 unterschiedlichen Rippelsystemen an der Station B2 (Riffkamm) am 17.11.1992. Die Kammabstände und Streichrichtungen betragen: a) 16cm / 90°, altes System; b) 7 cm / 0°, neues System.

Als durchschnittliche hydrologische Bedingungen werden all diejenigen Situationen bezeichnet, während derer an den seewärtigen Stationen (K1, B1) eine signifikante Wellenhöhe $H_{1/3} < 1$ m gemessen wird (vgl. Tab. 4.7). Selbst das Überschreiten dieses Wertes bis zu einer maximalen Dauer von 3 Std. wird noch als "durchschnittliche Bedingung" eingestuft (vgl. Kap. 5.1.1). Danach sind per Definition im Rahmen des Forschungsvorhabens weder Wind- noch Wasserstandsverhältnisse für diese Betrachtungsweise die entscheidenden Faktoren. Hinsichtlich der Hydrologie erfolgte die Datenerfassung an den eingerichteten Meßstationen kontinuierlich mit den bereits beschriebenen Verfahren, Geräten und Abtastraten.

Gemäß der morphologischen und sedimentologischen Fragestellungen wurde zunächst davon ausgegangen, daß es im Rahmen der o. a. definierten Bedingungen während der Durchschnittswetterlagen in kurfristigen Zeiträumen nicht zu gravierenden, den **gesamten** Vorstrandbereich betreffenden morphologisch/sedimentologischen Änderungen kommen würde. Sowohl aus diesen Überlegungen heraus, als auch aus logistischer Sicht wurde für die regelmäßig durchzuführenden Geländeeinsätze ein 6-wöchiger Abstand als ausreichend erachtet. Je nach vorherrschenden Wetterbedingungen und Jahreszeit erstreckte sich ein Meßzyklus über 5 - 10 Geländetage. Auf die synoptische Datenerfassung (Morphologie/Sedimentologie) wurde äußerst großer Wert gelegt.

Die exakte Markierung der Beprobungsprofile und -punkte ermöglichte es den FT, im Rahmen der sedimentologischen Untersuchungen auch die während der Durchschnittswetterlagen kleinsträumigen Veränderungen von Morphologie und Sedimentbedeckung sowohl in vertikaler (Pflockaufmessung) als auch in der lateraler Erstreckung zu erfassen und zu kartieren.

Messungen mit markierten Leitstoffen dienten ebenso der Erfassung der Sedimentbewegung während der durchschnittlichen Wetterlagen. Den Bewegungsvorgang hinsichtlich Richtung und Geschwindigkeit so weit wie möglich aufzulösen - d.h. das "woher" und "wohin" nicht nur einzelner Körner, sondern der gesamten "mobilen Schicht" einschließlich der Suspensionsfracht zu messen und hydrologischen Parametern zuzuordnen, war das Ziel der Leitstoffmessungen. Die Anwendung und Möglichkeiten dieses Verfahrens für derartige Zwecke diskutiert SCHWARZER (1989) ausführlich. Im Rahmen des Untersuchungsprogrammes wurden drei Messungen mit künstlich eingefärbtem Sand (Luminophoren) durchgeführt (vgl. Tab. 5.1). Zusätzlich konnten Meßergebnisse aus früheren Untersuchungen zur weitergehenden Interpretation herangezogen werden (KÖSTER & SCHWARZER 1988).

Um weitergehende Einblicke in den strukturellen Aufbau der obersten Schichten der Seegrundoberfläche zu erhalten, erfolgten durch FT-Entnahmen von bis zu 40 cm langen Stechkästen an ausgewählten Positionen (möglichst in der Nähe der Meßpfähle) auf den jeweiligen A-Profilen (vgl. Abb. 5.7). Dieses Verfahren diente weiterhin dazu, sowohl die Umlagerungstiefe an den einzelnen Positionen zu bestimmen, als auch den Bereich festzulegen, bis zu dem in küstennormaler Erstreckung noch nennenswerte welleninduzierte Sedimentum- und -verlagerungen in Abhängigkeit von seegangsereignissen stattfinden (vgl. Abb. 2.1). Eine Umlagerungstiefe, die die Rippelhöhe am Entnahmeort übertrifft, wird dabei als nennenswert angesehen. Diese Stechkastenentnahmen sind gekoppelt mit dem Einsatz spezieller Tracerpräparate zur Messung der Sedimentumlagerung. Da es sich hier um ein Verfahren handelt, das RUNTE (1989) für

Arbeiten in Wattgebieten entwickelt hat, im Rahmen des Vorhabens aber erstmalig in Vorstrandbereichen sandiger Brandungsküsten angewandt und weiterentwickelt wurde, soll kurz auf die Funktionsweise der Messungen eingegangen werden.

Das Prinzip beruht darauf, die maximalen Fluktuationen der Höhe der Sedimentoberfläche durch einen in das Sediment eingebrachten Indikator sichtbar zu nachen. Dazu wird ein stabförmiges, gehärtetes Tracerpräparat (Abb. 5.17) definierter Ausmaße - bei den vorliegenden Untersuchungen 20 cm Länge, 2 cm x 1 cm im Querschnitt - vertikal so in das Sediment eingebracht, daß die Traceroberkante bündig mit der Sedimentoberfläche abschließt. Der hierbei zu verwendende längliche Tracerstab besteht aus Luminophorensand und Schwerspat, die durch ein wasserlösliches Bindemittel miteinander verkittet sind. Schwerspat ist erforderlich, um das Erkennen des Indikatormateriales in späteren Röntgenaufnahmen der Stechkastenpräparate zu erleichtern. Nach dem Einsetzen in den Meeresboden wird das Bindemittel durch Porenwässer des umgebenden Sedimentes gelöst. Bei Erosionsvorgängen geraten unter diesen Bedingungen Tracerpartikel als integrierte Bestandteile des Sedimentes in Bewegung und werden verdriftet. Unterhalb der Grenzfläche der Sedimentaufarbeitung bleibt das ursprüngliche Gefüge und der unbeeinflußte Tracerabschnitt erhalten, oberhalb wird das Sediment ausgetauscht (vgl. Abb. 5.18).

Wird der verbleibende Tracerabschnitt einschließlich des umgebenden Sediments nach einem vorher zu definierenden Zeitraum entnommen, so kann über die Längenveränderung des Tracerkörpers einschließlich der Mächtigkeit des ihn überlagernden Sediments sowohl ein Maß für die maximale Erosionstiefe, als auch eine mögliche nachfolgende Sedimentation quantitativ erfaßt werden. Nachdem der Stechkasten mit dem alten Tracerpräparat entnommen ist, wird ein neuer Tracerstift an einer um 1 m versetzten Position erneut in das Sediment eingebracht. Hierduch wird die kontinuierliche Erfassung der Sedimentumlagerungstiefe ermöglicht.

Durch geeignete Präparation des Kasteninhalts (Abb. 5.17) wird es möglich, gezielt das Material zu beproben, das in definierten Zeiträumen an bestimmten morphologischen Punkten mobil war. Eine weitergehende Korrelation zwischen mobilisiertem Sediment und den auslösenden hydrologischen Parametern wurde angestrebt.

Die Herstellung von Reliefgüssen zweier im rechten Winkel zueinander stehender Flächen des Kasteninhaltes sowie der Kastendiagonalen ermöglicht es zudem in einigen wenigen Fällen, Schüttungsrichtungen zu erkennen, und damit resultierende Transportrichtungen für das Sediment anzugeben. Die zur Kernentnahme notwendigen Stechkästen (Grundfläche: 10 cm x 15 cm) sind 40 cm lang. Sie werden unter Wasser durch FT, mittels eines pneumatischen Hammers, senkrecht in das Sediment getrieben. Die notwendige Preßluft stammt von zusätzlich mitzuführenden Tauchflaschen. Mit dieser im Rahmen des laufenden Vorhabens entwickelten Methode wurde es sogar möglich, Steinhorizonte zu durchkernen (vgl. Abb. 5.18).

Bei der Kernentnahme wurden die Kästen jeweils so positioniert, daß sich der im Meeresboden befindliche Tracerstift im Schnittpunkt der Diagonalen der Kastengrundfläche befand. Zu diesem Zweck wurde ein spezieller, 1 m^2 großer Rahmen verwendet, der in seinem Innenteil eine Stechkastenführung besitzt. Der gleiche Rahmen wird bei dem Einsetzen der Tracerstifte in die Seegrundoberfläche benutzt.

Abb. 5.17: Tracerstift in einem Stechkastenpräparat (K 17; Profil Bottsand A v. 15.11.1991, Uferentfernung 350 m).

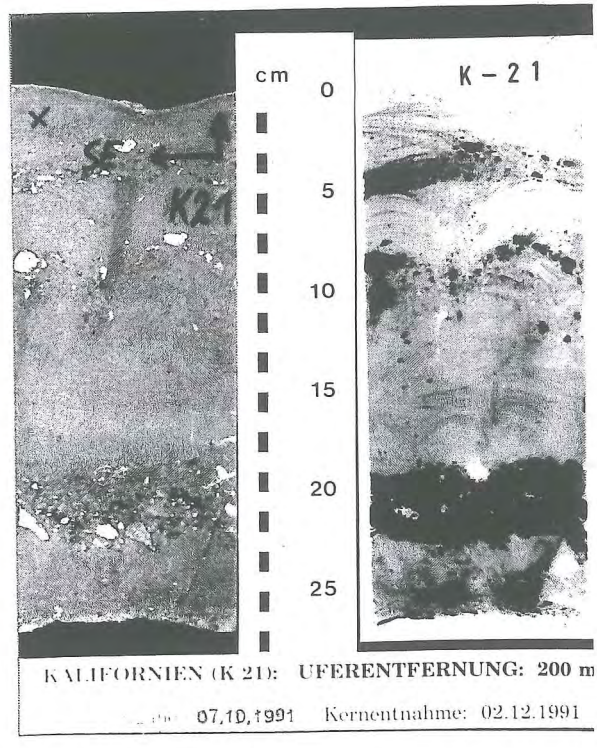


Abb. 5.18: Tracerstift in einem Stechkastenpräparat als Anschnitt und als Radiographie. Der Kern (K 21) zeigt eine Wechselfolge von Kies und Feinsand. Der Tracerstift hat noch eine Länge von 6 cm. (Profil Kalifornien A v. 2.12.1991, Uferentfernung 200 m).

Abb. 5.19: Durch Auftriebskörper markierte Stechkastenposition (KA, 250 m v. 5.11.1991). Der Abstand zwischen den Markierungspflöcken beträgt 1 m. Im Hintergrund ist die den FT als Orientierungshilfe gespannte Grundleine zu beobachten.

Die Positionierung des Rahmens unter Wasser erfolgt, indem er mit seinen Eckpunkten auf 4 im Sediment befindliche kleine Pfeiler gesetzt wird. Sie schließen in der Regel bündig mit der Sedimentoberfläche ab, um Kolkwirkungen, die bis zu den im Sediment befindlichen Tracerstiften reichen könnten, und hier möglicherweise Veränderungen der Oberfläche bewirken, zu vermeiden. Die Positionen dieser Pfeiler sind unter Wasser durch Auftriebskörper markiert, und daher auch bei ungünstigeren Sichtverhältnissen relativ leicht von den FT aufzufinden (Abb. 5.19).

5.4 Untersuchungsmethoden zur Ermittlung der Sedimentbewegung auf dem Strand, Vorstrand und vorgelagerten Seegrund bei erhöhtem Energieeintrag

Zur Ermittlung morphologischer und sedimentologischer Veränderungen, die bei erhöhtem Energieeintrag entstehen, müßten im günstigsten Fall Vermessungen des Vorstrandbereiches sowie Sedimentbeprobungen möglichst unmittelbar **vor und nach** einem derartigen Ereignis vorgenommen werden. Da eine zuverlässige Vorhersage relevanter meteorologischer und hydrologischer Ereignisse aber in der Regel zu kurz ist, um direkt vor dem Ereignis die entsprechenden Arbeiten durchzuführen, kann dieses Arbeitsziel nur über ein Näherungsverfahren erreicht werden. Wesentlicher Bestandteil sind die bereits unter Kap. 5.3 erläuterten regelmäßigen, in kurzen Abständen von 6 Wochen durchgeführten Vermessungen und Sedimententnahmen.

Unmittelbar nach dem Abklingen besonders lang andauernder stabiler Wetterlagen (z. B. eine 6 wöchige Ostwindperiode von Ende April bis Anfang Juni 1992) oder besonders extremer meteorologischer und hydrologischer Einwirkungen (81 Std. andauernder Starkwind aus östlichen Richtungen mit Geschwindigkeiten > 10 m/s im Oktober 1992, vgl. Kap. 4.2.1) wurden außerplanmäßige Sondervermessungen, sog. ereignisbezogene Messungen von Morphologie und Sedimentologie, vorgenommen. Durch dieses unmittelbare Reagieren auf das Ereignis werden die dadurch hervorgerufenen Veränderungen erfaßt, bevor sie durch die nachfolgenden moderaten Verhältnisse wieder allmählich ausgeglichen werden. Dabei wird davon ausgegangen, daß in dem relativ kurzen Zeitraum zwischen vorangegangener Vermessung und Eintritt des Ereignisses nur vernachlässigbare Veränderungen von Morphologie und Sedimentologie stattgefunden haben - mittlere Werte für diese Veränderungen sind aus der Vielzahl der Aufnahmen bekannt - sodaß die gemessenen Sedimentbewegungen allein dem Ereignis zugeordnet werden können.

Real traten allerdings während des Untersuchungsprogrammes zwischen zwei im regulären 6-Wochen Abstand durchgeführten Vermessungen folgende Situationen auf:

1. kein Starkwindereignis,
2. ein kurzzeitiges, extremes Sturmereignis (Idealfall),
3. ein lang andauerndes Starkwindereignis mit mehreren Sturmspitzen und
4. mehrere kleinere Ereignisse

Der Fall 1 entspricht Normalwindlagen mit Windgeschwindigkeiten <10m/s aus den Richtungen West über Nord bis Südost bzw. Wellenhöhen $H_{1/3} < 1$ m an K1 bzw. B1 (vgl. Kap. 4.2.1). Bei diesen Verhältnissen ist davon auszugehen, daß kurzfristig keine wesentlichen morphologischen Veränderungen auftreten. Die Vermessungen werden nach Ablauf von 6 Wochen wiederholt, da diese Verhältnisse, dauern sie über sehr lange Zeiträume an, dennoch Änderungen hervorrufen, die zu signifikanten Akkumulationen oder Erosionen gerade im landnahen Bereich führen. Würden diese ständigen regelmäßigen Geländearbeiten nicht stattfinden, wären diese Änderungen nachträglich nicht mehr von denen trennbar, die durch ein Starkwindereignis entstehen.

Im Fall 2 ist eine eindeutige Zuordnung von morphologischen Veränderungen zu bestimmten Wasserständen, Wellenhöhen und Strömungsverhältnissen realisierbar. In den Fällen 3 und 4 ist hingegen die Zuordnung der Veränderungen zu diskreten Ereignissen bzw. Energieeinträgen nicht ohne zusätzliche Informationen wie z.B. aus kontinuierlichen Sandstandspegelmessungen oder den Auswertungen von Stechkastenpräparaten möglich.

Für das gesamte Untersuchungsgebiet mit seinen 13 km Länge wäre es zwar wünschenswert, die Auswirkungen eines Sturmereignisses zu erfassen, der gesamte o. a. beschriebene Meßaufwand ist aber zu groß, um im 6-wöchigen Abstand wiederholt zu werden. Deshalb erfolgte innerhalb des Gesamtgebietes zunächst die Einrichtung der drei kleineren Meßfelder (Abb. 4.3), von denen eines im Erosionsgebiet (*Kalifornien*), eines in einem Gebiet mit ausgeglichener Materialbilanz (*Heidkate*) und das dritte im Akkumulationsbereich (*Bottsand*) liegt. Im letzten Untersuchungsjahr wurde das Arbeitsgebiet vor B 19 hinzugefügt, das am Übergangsbereich vom Erosionsbereich zum Akkumulationsbereich liegt.

Diese drei Meßfelder für die sog. Regelvermessung umfassen jeweils eine Küstenlänge von rd. 900 m (13 Profile) und erstrecken sich seewärts bis zur- 5,5m-Tiefenlinie. Es wurden dieselben Profile aufgenommen und dasselbe Vermessungsverfahren angewandt wie bei der Gesamtvermessung. Damit waren Zuordnungen der morphologischen Veränderungen zu hydrologischen Ereignissen in der Regel möglich. Die Vermessung des Vorstrandes erfolgte nach den bereits in Kap. 5.1.3 beschriebenen Methoden.

Um den Erosionsbeginn und die morphologischen Veränderungen den aktuellen Strömungsverhältnissen zuordnen zu können, wurden an ausgewählten Standpunkten die Sandstandspegel eingesetzt.

Fehlerabschätzung bei der Messung mit Sandstandspegeln:

	Höhenfehler
Absoluter Höhenfehler: entsprechend der Landvermessung (Sandstandspegel wurden mit dem Landvermessungssystem eingemessen.)	+/- 3,7 cm
Relativer Höhenfehler bei der Dauermessung: (Abstand der einzelnen Lichtsensoren.)	+/- 2,5 cm

Durch die gerätebedingte Kolkbildung wird der Erosionsbeginn verfälscht dargestellt. Eichkurven, die die Abhängigkeit von Kolktiefe und -durchmesser von der Wellenhöhe, der Sedimentzusammensetzung und dem Durchmesser des Sensorträgers darstellen, wurden bisher nicht erarbeitet. Erosionsraten sind daher durch Messungen mit dem Sandstandspegel nicht quantifizierbar.

Bei abnehmender Welleneinwirkung wird sehr rasch, im Verlauf weniger Stunden bis zu einem Tag, der Kolk verfüllt. Diese Zeitangaben resultieren aus Beobachtungen an den zur Kennzeichnung der Sedimententnahmepunkte installierten Meßpflöcken (vgl. Abb. 5.8). Auch hier kommt es unter starker Welleneinwirkung zur Kolkbildung die in der Anfangsphase der Untersuchungen zu gelegentlichen Pflockverlusten führten. Tauchbeobachtungen zeigten jedoch, daß sich diese Kolke nach Abklingen des Ereignisses sehr rasch verfüllen. Von einem Sandstandspegel einen Tag nach einem Ereignis angezeigte Akkumulationsraten können demnach als real angesehen werden.

Konkrete Daten über das Maß der Höhenveränderungen der Meeresbodenoberfläche an charakteristischen Positionen lassen sich demgegenüber aus der Länge der Tracerstabreste in den Stechkastenpräparaten gewinnen (vgl. Kap. 5.3). Allerdings können nur Minimal - und Maximalwerte angegeben werden, keine hochauflösenden Zeitreihen wie sie der Sandstandspegel für die Sedimentationsphasen liefert.

5.5 Untersuchungsmethoden zur Ermittlung des Einflusses von baulichen Veränderungen auf die Strand- und Vorstranddynamik

Sowohl um Erosion zu verhindern als auch um Sedimentanreicherungen zu bewirken, werden seit über 100 Jahren vorwiegend Buhnen errichtet. Konstruktiv können sie so bemessen werden, daß sie den Beanspruchungen durch Brandung, Strömungen u. a. widerstehen. Für signifikante Prognosen ihrer Wirkung bei vorgegebenen natürlichen Randbedingungen gibt es aber bisher kaum Erkenntnisse.

Das Buhnensystem vor dem Landesschutzdeich der Probstei wurde zur Stabilisierung des Vorstrandes und der im Rahmen der Baumaßnahmen durchgeführten Sandvorspülung errichtet. Die Abb. 5.20 zeigt die zur Ausführung gelangten Abmessungen der T - Buhnen. Der Buhnenbau erfolgte zwischen 1982 und 1988 von Ost nach West fortschreitend

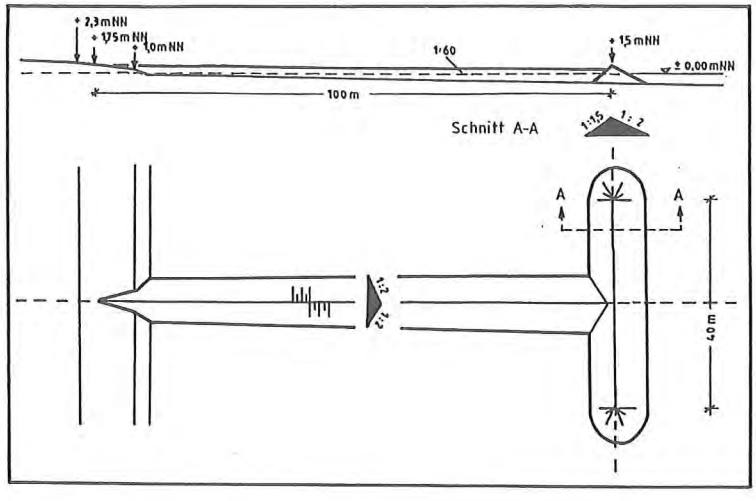


Abb. 5.20: Abmessungen der T - Buhnen im Untersuchungsgebiet

Anhand von Modelluntersuchungen zur Optimierung dieses Buhnensystems wurde es wie folgt bemessen:

Abstand der Buhnen voneinander:	200 m
Länge der Buhnen (Entfernung von der Deichlinie)	100 m
Länge des T-Stückes	40 m
Kronenhöhe	
a) am Buhnenstiel	+ 1,00 m NN
b) am Buhnenkopf	+ 1,50 m NN

Die mit Kunststofftracermaterial im Leichtweiß-Institut durchgeführten Modellversuche hatten ergeben, daß die Verweilzeit der Feststoffe durch das gewählte Buhnensystem wesentlich gegenüber einer nicht stabilisierten Strandauffüllung (keine Buhnen) erhöht werden kann (FÜHRBÖTER et al. 1979). Auf quantitative Aussagen aus den Modellversuchen wurde damals verzichtet. Diese sollten im Naturversuch nachvollzogen werden.

Als ein derartiger Versuch können die folgenden Messungen angesehen werden. Für den Zeitraum von 7/92 - 4/93 wurde der Kopf der Buhne 22 mit 3 auf mobile Meßgestelle montierte NSW-Strömungsmesser bestückt (vgl. Abb. 5.4). Die einzelnen Meßgeräte waren jeweils an den Flanken des Buhnenkopfes sowie in unmittelbarer Verlängerung der Buhnenachse vor dem Buhnenkopf positioniert. Der Abstand vom Fußpunkt der Buhne zu jedem Meßgerät betrug dabei ca. 5 - 6 m.

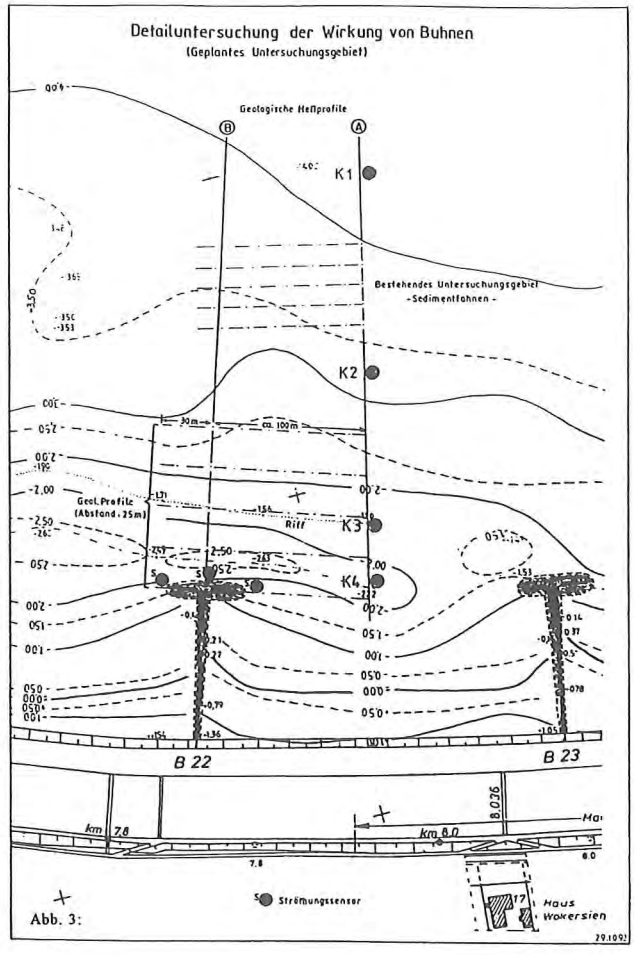


Abb. 5.21: Lage der Strömungssensoren im Bereich des Kopfes von B 22 sowie der zusätzlich eingerichteten sedimentologischen Meßprofile zwischen KA und KB.

Der Einfluß baulicher Maßnahmen auf die Morphologie des Vorstrandes wurde durch einen Vergleich der Vermessungsergebnisse vor und nach den Baumaßnahmen ermittelt. Dabei wurden die in Abschnitt 5.1.3 dargestellten Meßverfahren angewandt. Wegen der nahezu gleichzeitigen Fertigstellung

- des Deichkörpers,
- der damit verbundenen seewärtigen Verschiebung der Uferlinie und
- der T-Buhnen

sind die Wirkungen dieser Maßnahmen nicht eindeutig voneinander trennbar. Die Sandvorspülungen erfolgten in weiten Bereichen so kurzfristig nach Abschluß des Buhnenbaus, daß sich

deren Auswirkungen möglicherweise mit denen der anderen Baumaßnahmen überlagern. Bei der Beschreibung der langfristigen Entwicklung des Untersuchungsgebietes wird daher der Eingriff der Baumaßnahmen insgesamt (Deichbau, seewärtige Verschiebung der Uferlinie, Buhnenbau und Strandaufspülungen) betrachtet.

Neben der langfristigen Veränderung des Vorstrandes als Folge der Baumaßnahme sind jedoch auch Zwischenergebnisse von Interesse, da durch sie abgeschätzt werden kann, nach welcher Zeit die unmittelbaren Folgewirkungen abgeschlossen sind und sich wieder ein Gleichgewichtszustand in der Vorstrandentwicklung einstellt. Kurzfristige Veränderungen durch Starkwindereignisse bleiben dabei unberücksichtigt, da sie für die langfristige Entwicklung nicht relevant sind und die Zwischenergebnisse verfälschen würden. Es wird daher bei den mittel- und langfristigen Vergleichen möglichst von gemittelten Werten verschiedener Messungen ausgegangen.

Die Wirkung der Buhnen wird an den 4 nebeneinander liegenden Buhnenfeldern B 22 - B 26 im Bereich des Untersuchungsraumes *Kalifornien* untersucht (vgl. Abb. 4.10). Die Felder unterliegen nahezu gleichen hydrologischen Randbedingungen, befinden sich in einem Gebiet, das langfristig einer relativ starken Erosion unterliegt, und variieren in ihren Buhnenabständen zwischen 180 bis 240 m. Zum weiteren Vergleich wurde ein weiteres Feld im Meßgebiet *Heidkate* untersucht (B 11 / B 12), das in einem morphologisch ausgeglichenen Küstenabschnitt liegt.

Zur Ermittlung der Wirkung der Buhnen in den einzelnen Buhnenfeldern werden Massenbilanzen erstellt, die den Bereich zwischen den Buhnenstielen, dem Deichfuß und der Verbindungslinie zwischen den Querwerken einschließen. Da die Uferlinie und die Tiefenlinien innerhalb der Buhnenfelder eine elliptische Form aufweisen, wurden gegenüber den Standardvermessungen zusätzliche Profile unmittelbar am Rand der Buhnenstiele aufgenommen (Abb. 5.22). Diese zusätzlichen Vermessungen konnten wegen der relativ geringen Wassertiefen mit der genaueren Methode der Landvermessung (vgl. Abschnitt 5.1.3) durchgeführt werden. Die Massenbilanzierung erfolgte aus den Differenzflächen zweier Vermessungen und den Einzugsbreiten der einzelnen Profile.

Die Lage des für die Sedimentbeprobungen eingerichteten Profiles KB, daß 100 westl. von KA unmittelbar vor dem Kopf der Buhne 22 beginnt und sich 250 m seewärts erstreckt, ermöglichte es, die Wirkung der Buhne auf die Sedimentverteilung abzuschätzen. Im Sommer 1993 wurden 5 weitere Profile in 100 m Abstand von der Fußsicherung des Deiches zwischen KA und KB gespannt. Das landwärtigste Profil liegt in Höhe des Buhnenkopfes, das seewärtigste in 200 m Uferentfernung (vgl. Abb. 5. 21). Von diesen Untersuchungen wurde erwartet, den Einfluß der Buhne nicht nur in seewärtiger Richtung, sondern in seiner gesamten räumlichen Ausdehnung abzuschätzen.

Ergebnisse von Sedimenttransportuntersuchungen mit Tracern, die im Rahmen von Untersuchungen zur Wirkungsweise einer 1987 durchgeführten Sandvorspülung erzielt wurden, dienten der weiterführenden Interpretation der gemessenen Daten.

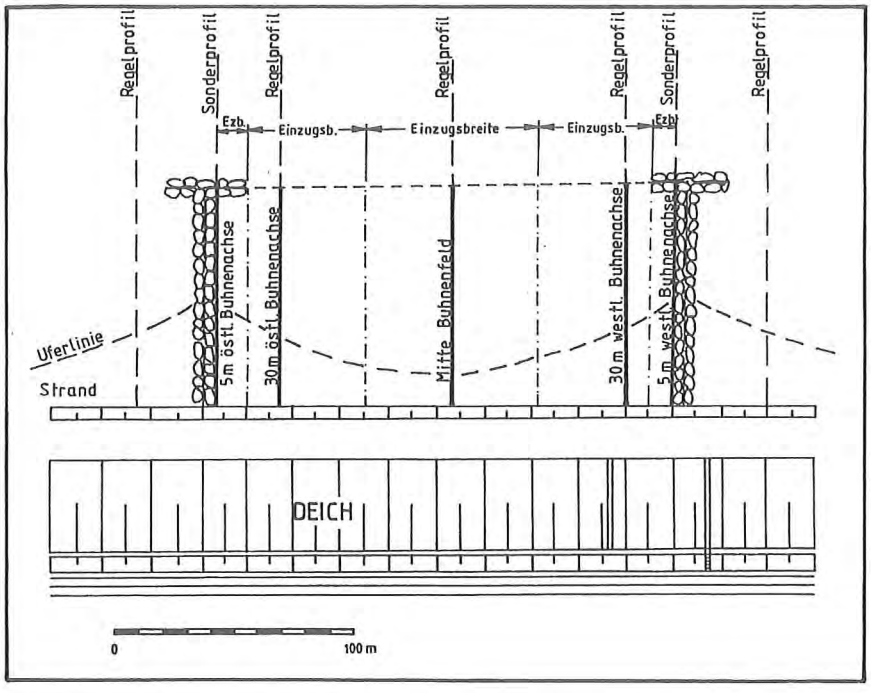


Abb. 5.22: Lage der zusätzlichen Vermessungsprofile in den Buhnenfeldern.

5.6 Untersuchungsmethoden zur Ermittlung der Entstehung und Stabilität von Brandungsriffen an einer tidefreien Küste

Ist das Transportverhalten einzelner Körner oder gar ganzer Kornspektren innerhalb von Vorstrandbereichen sandiger Brandungsküsten unter verschiedenen meteorologischen und hydrologischen Bedingungen bekannt, so stellt sich zwangsläufig die Frage, inwieweit diese Kenntnisse dazu beitragen, Einblicke in das komplexe Wirkungsgefüge zwischen Wasserbewegung und Sediment zu erhalten, als dessen Ergebnis letztendlich die Vorstrandmorphologie anzusehen ist.

Es existieren heute eine Vielzahl von Theorien, mittels derer angestrebt wird, die Entstehung, Ausbildung und das Bewegungsverhalten der unterschiedlichsten Riffstrukturen zu erklären. Sie werden ausführlich je nach Untersuchungsansatz z. B. bei AAGAARD (1988), BOCZAR-KARAKIEWICZ & BONA (1981), GREENWOOD & DAVIDSON ARNOTT (1979), KACHHOLZ (1982), SCHWARZER (1989), SHORT (1993), SONU (1972, 1973), SUNAMURA & TAKEDA (1984), VOLLBRECHT (1957) und WRIGHT & SHORT (1984) diskutiert. Bei den aus der Vielzahl an Kombinationsmöglichkeiten zwischen hydrologischen Parametern, der Vorstrandneigung und der sedimentologischen Beschaffenheit des Meeresbodens resultierenden unterschiedlichen Riffstrukturen (vgl. Tab. 4.2) muß es jedoch nach heutigem Kenntnisstand als Illusion angesehen werden, eine einzige, allgemeingültige Riffbildungstheorie zu finden, durch die all diese unterschiedlichen Erscheinungsformen samt der notwendigen Sedimentbewegungen erklärt werden können.

Sämtliche der im Rahmen dieses Vorhabens durchgeführten Untersuchungen haben einen Bezug zu den Fragestellungen hinsichtlich der **Stabilität** von Brandungsriffen an tideunbeeinflußten Küsten. Besonders die ereignisbezogenen Messungen mit den erwarteten hohen Umlagerungsraten sollten zu diesem Fragemkomplex wesentlichen Aufschluß liefern.

Unabdingbare Voraussetzungen für die **Bildung von Riffen** sind die Verfügbarkeit geeigneten Sedimentes sowie die hydrologischen Voraussetzungen für deren Mobilisierung. In den ersten Jahren des Vorhabens wurden im Bereich des Seegrundes unmittelbar vor den Luvhängen der Riffe von den FT Sedimentverlagerungen in Form langgestreckter, mehrerer Meter breiter Feinsandstreifen (im weiteren Text als "Sedimentfahnen" bezeichnet) beobachtet, die vom Riffkamm seewärts zur Abrasionsfläche gerichtet sind. Ihre absolute Länge war nur schwer bestimmbar, da sie sich an ihrem seewärtigen Ende diffus auflösen. Sie erstrecken sich aber immer über etliche 10er Meter.

Diese Strukturen wurden als mögliche Sedimenttransportbahnen angenommen. Im letzten Untersuchungsjahr erfolgten daher speziell auf einer dieser Transportstrukturen, wie sie besonders deutlich im Bereich vor der Buhne 19 auftritt (vgl. Abb. 5. 23), spezielle, kleinräumig angeordnete hydrologische und morphologisch/sedimentologische Untersuchungen, deren Ziel es war, die kontrollierenden Randbedingungen der Entstehung und Verlagerung dieser Sedimentfahne zu erfassen. Weiterhin wurde angestrebt, sowohl die Herkunft als auch den Verbleib des über diese Strukturen verlagerten Sedimentes zu ermitteln, um abschließend den Versuch einer Quantifizierung der dabei bewegten Massen durchzuführen.

Hierzu waren folgende Schritte notwendig: Ausdehnung des Meßumfanges der Seevermessungen in der Weise, daß zusätzlich zu den küstennormalen Profilen weitere, normal zu den Sedimentfahnen orientierte Profile in einem Abstand von 60 m zueinander aufgenommen wurden.

Für die sedimentologischen Untersuchungen wurde ca. 120 m vor dem Buhnenkopf auf dem Seegrund ein quadratisches Meßfeld mit einer Kantenlänge von 50 m in der Weise eingerichtet, daß es rechtwinklig zu dem Kamm der Sedimentfahne, die sich hier ca. 1.00 m über den Seegrund erhebt, angeordnet war. Dieses Quadrat ist mit einem Proben- und Vermessungspflockraster überzogen worden, wobei die Gitterpunkte jeweils im Abstand von 10 m zueinander angeordnet waren (vgl. Abb. 5.24). Zusätzlich sind sowohl in der Kammachse als auch senkrecht zu ihr - beide Profile kreuzen sich in der Mitte des Quadrates - an jeweils 6 Punkten Tracerstifte in diskontinuierlichen zeitlichen Abständen (wetterabhängig) eingebracht worden, mittels derer die Umlagerungsintensität ermittelt werden konnte (vgl. Kap. 5.3).

Im Rahmen der Untersuchung zur Wirkungsweise dieser Sedimentfahnen erfolgte weiterhin eine Messung sowohl zur Sedimenttransportrichtung als auch zur transportbedingten Differentiation des Sedimentes mit Luminophoren. Die Beprobungen wurden zu diesem Zweck sehr engräumig, in einem Raster von nur 5 Metern durchgeführt.

Zusätzlich zu den morphologischen und sedimentologischen Messungen wurden in diesem Arbeitsgebiet drei Strömungssonden auf beweglichen Grundgestellen sowie drei Sand-

standspegel eingesetzt. Um zu ermitteln, inwieweit die Bildung der Sandfahnen mit veränderten Strömungsbedingungen zusammenhängt, bzw. inwieweit die Sedimentfahnen wiederum das Strömungsfeld beeinflussen, wurde ein Strömungssensor auf dem Kamm des küstenparallen Sandriffes positioniert. Eine weitere Sensorposition lag zentriert im Quadrat auf dem Kamm der zu untersuchenden Sedimentfahne. Die Position des dritten Sensors ist in der Rinne zwischen zwei Sedimentfahnen angeordnet (Abb. 5.24).

Die drei Sandstandspegel wurden beginnend am Schnittpunkt küstenparalleles Riff - Sedimentfahne alle im Bereich der Achse der Sedimentfahne eingespült. Da erwartet wurde, daß im Falle einer Sedimentverlagerung diese am küstenparallelen Riff ansetzend über die Sedimentfahne bis auf den vorgelagerten Seegrund reicht, erschien die Kammlage als die ideale Position, um den Bewegungsfortschritt zu erfassen, und womöglich durch den Abstand der Geräte voneinander gegebenenfalls sogar zeitlich aufzulösen.

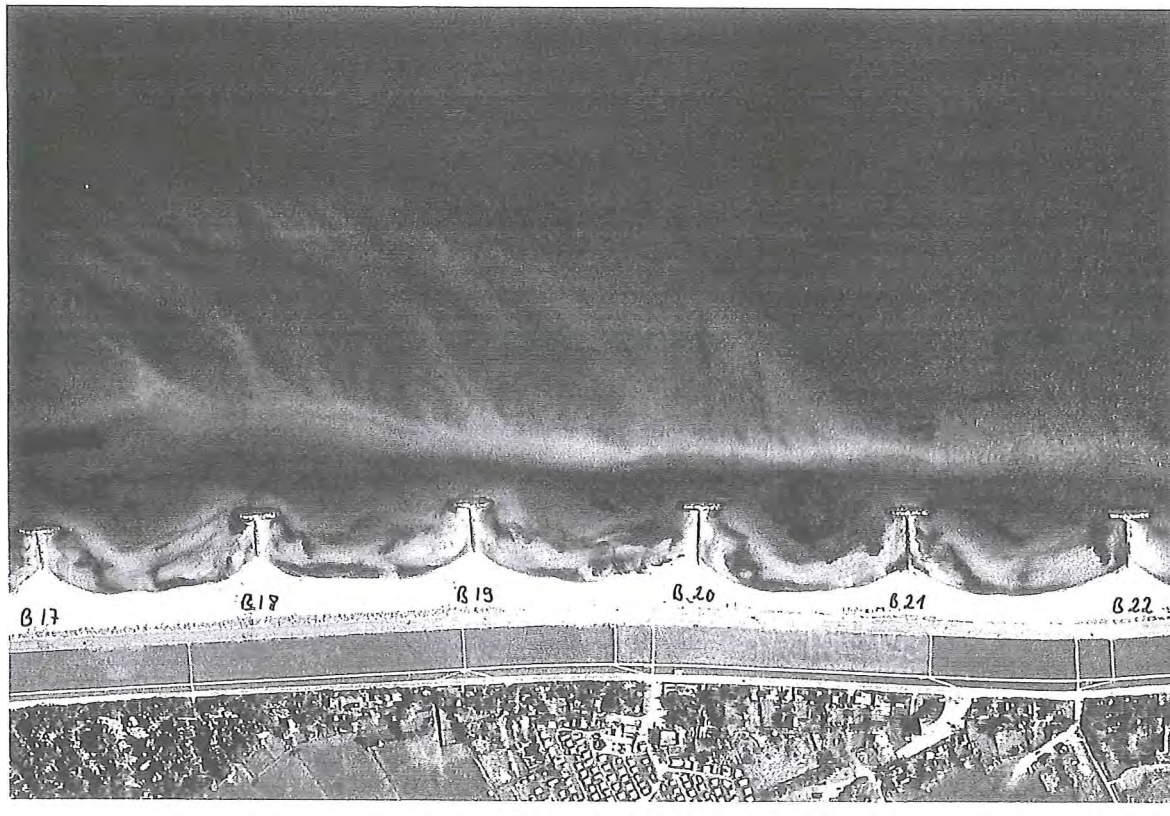


Abb. 5.23: Luftaufnahme des Sedimentfahnengebietes vor B 19.

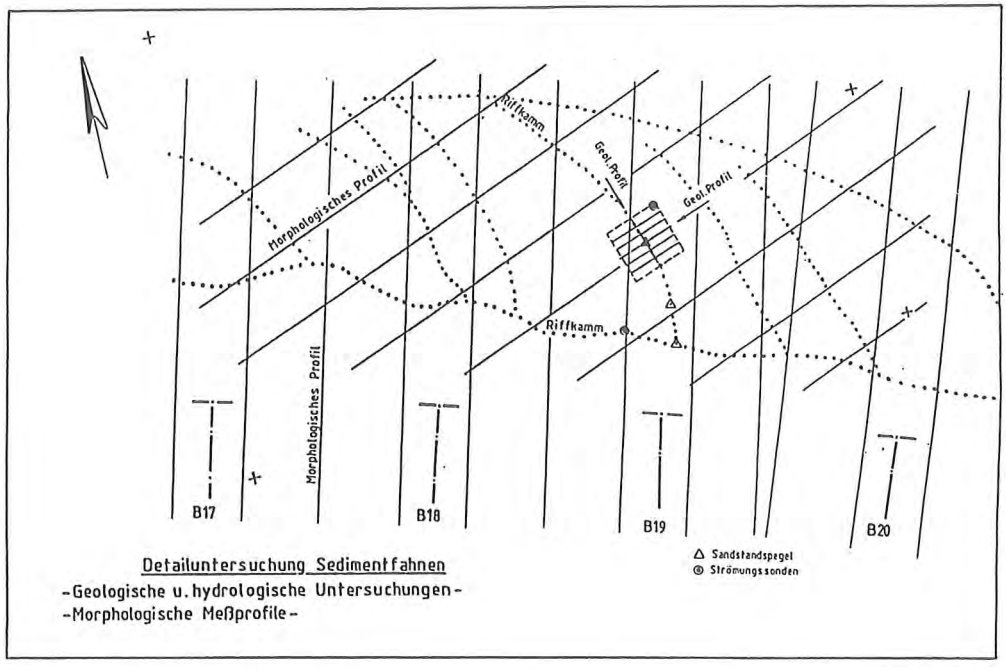


Abb. 5.24: Meßanordnung im Sedimentfahnengebiet vor B 19.

5.7 Soll/Ist

Die Abb. 5.25 zeigt den Soll / Ist-Vergleich für das gesamte Vorhaben. Eine detaillierte Aufschlüsselung der Betriebszeiträume und Ausfallzeiten der einzelnen Sonden an den unterschiedlichen Positionen befindet sich im Anhang, Anl. 3.

Arbeitsplan / Zeitplan

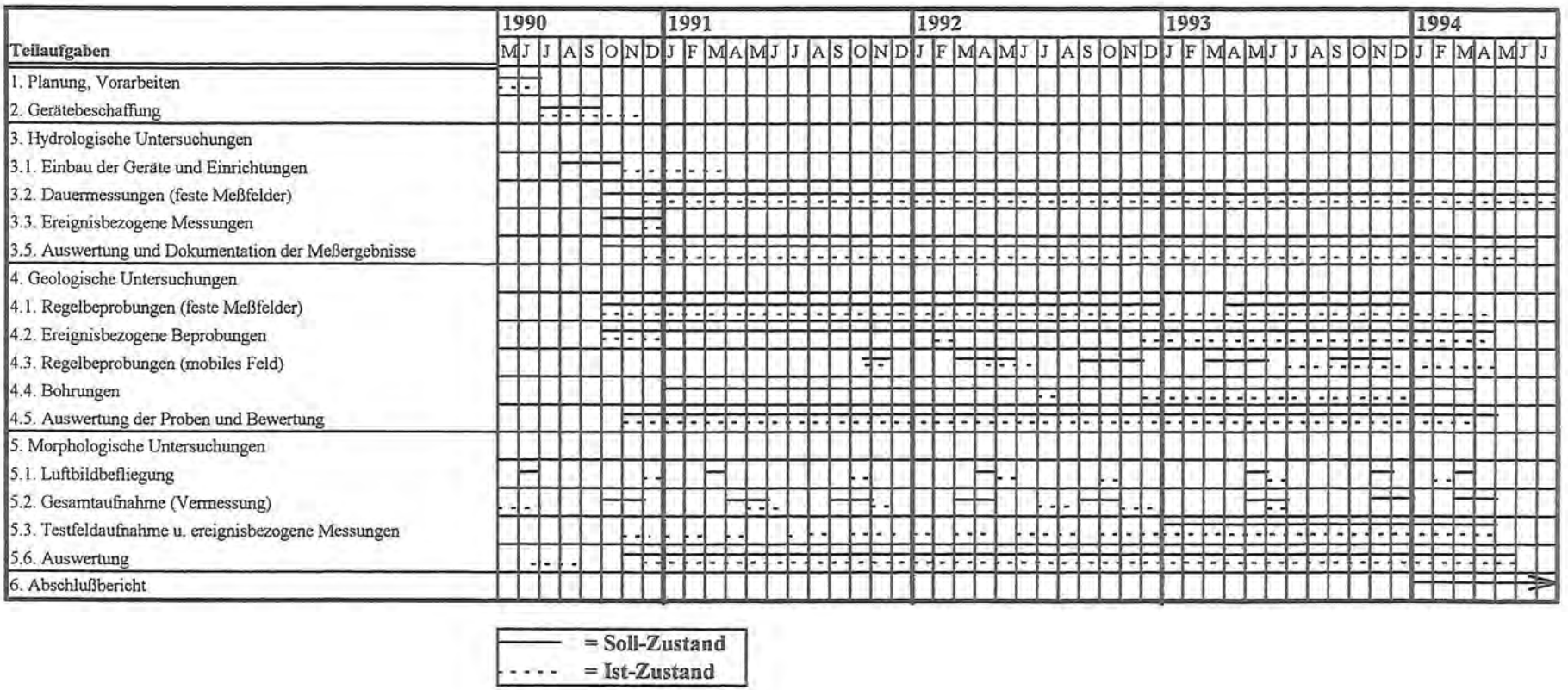


Abb. 5.25: Soll / Ist-Vergleich der geplanten und durchgeführten Untersuchungen.

5.8 Bezug zu anderen Projekten und Zusammenarbeit mit anderen Einrichtungen

Ähnliche Forschungsziele wie sie diesem Vorhaben zugrunde liegen, bestehen auch in anderen Projekten, an denen die hier beteiligten Institute ebenfalls mitarbeiten.

In dem Vorhaben "Wirkungsweise von Einbauten in See", das an der Küste vor Warnemünde durchgeführt wird, wird die Wirkung von einreihigen Holzpfahlbuhnen auf den Sedimenttransport im Vorstrandbereich untersucht. Sowohl das GPI Kiel und als auch das LWI Braunschweig sind an diesem Projekt beteiligt.

Aus den Ergebnissen des Forschungsprojektes "Optimierung des Küstenschutzes auf Sylt - Phase II", das kürzlich abgeschlossen wurde, sind Erkenntnisse und Anregungen auch für die Interpretation der hier erzielten Untersuchungsergebnisse nutzbar. An dem Sylt-Projekt sind ebenfalls das GPI Kiel und LWI Braunschweig beteiligt.

Für die Ermittlung der Verweildauer und der Transportvorgänge von Sandvorspülungen in einem Buhnensystem können die Ergebnisse des Vorhabens "Vorstrand- und Strandauffüllungen im Bereich von Buhnen- und Deckwerksystemen" herangezogen werden, das unter Mitarbeit des GPI auf der Insel Norderney bearbeitet wurde.

Es bestehen weiterhin entlag der Ostseeküste enge Kontakte zum Institute of Geography in Kopenhagen, zur Ernst-Moritz-Arndt-Universität in Greifswald, zum Institute of Marine Science in Szczecin und zum Institute of Hydroengineering in Gdansk. Diese Einrichtungen arbeiten im Bereich der Ostsee an ähnlichen Fragestellungen. Während der Laufzeit des Projektes war Herr Prof. Dr. R. Zeidler vom Institute of Hydroengineering in Gdansk für 2 Monate in Kiel. Er hat an der Interpretation der Daten mitgewirkt.

Herr Prof. Dr. Dan Bowman von der Ben Gurion University of the Negev in Israel war 1992 und 1994 in Kiel. Er kam eigens zur Mitarbeit in diesem Projekt für einen Monat im August 1994 an das GPI. Die erhobenen Daten werden im Rahmen einer bilateralen Kooperation weiter bearbeitet.

Weitere intensive Kontake bestehen zum Departamento de Ciencias y Tecnicas del Agua y del Medio Ambiente der Universität Santander, das an ähnlichen Problemen im Golf von Santander arbeitet. Während eines Forschungsaufenthaltes im März 1994 wurden Daten aus dem eigenen Projekt dort bearbeitet. Die Arbeiten werden fortgesetzt.

6. Ergebnisse

6.1 Allgemeine Betrachtungen zur Abgabe der Wellenenergie und zum Küstenlängstransport

Bevor auf die Ergebnisse im Einzelnen eingegangen wird, erfolgen zunächst generelle Betrachtungen zur Wellenenergieabgabe und zum Sedimenttransport im Untersuchungsgebiet. Es werden hier vornehmlich Abschätzungen der längerfristigen Entwicklungen vorgenommen, d.h. es geht dabei nicht um einzelne Sturmeinwirkungen und kurzfristige Sedimentbewegungen oder -umlagerungen sondern um eine generelle Abschätzung der räumlichen und zeitlichen Variabilität des Sedimenttransportes vor der Probstei. Eine wichtige Rolle kommt dabei dem küstenparallelen Sedimenttransport zu.

Sedimentumlagerungen in Vorstrandbereichen resultieren, abgesehen von der Bioturbation durch die benthische Fauna, aus der Materialmobilisierung und dem anschließenden Transport - hervorgerufen im wesentlichen infolge wellenerzeugter Strömungen. Dichteströmungen, Nehrströme, Strömungen aufgrund starker Wasserstandsfluktuationen und Seicheffekte werden in diesem Zusammenhang nicht betrachtet. Die für Formänderungen an der Sohle und für die Transportvorgänge erforderliche Leistung resultiert aus der Energieabgabe der brechenden Wellen. Die in den Küstenabschnitt eingetragene Seegangsenergie wird dabei auf einem relativ schmalen Streifen vor der Küste in Turbulenz und Wärme umgesetzt (Energiefluß).

Die Richtung des Energieflusses ist von der Wellenanlaufrichtung θ_t abhängig und variiert daher je nach den vorherrschenden Windverhältnissen. Wellenanlaufrichtung sowie Dauer und Stärke des einlaufenden Seegangs sind somit maßgebende Faktoren für den Energiefluß und dem daraus resultierenden Küstenlängstransport.

Für das Untersuchungsgebiet der Probstei sind Angaben über den Energiefluß und zum Küstenlängstransportvermögen hilfreich, um die im Rahmen des Forschungsvorhabens erarbeiteten Ergebnisse in längerfristige Zeiträume einordnen- und bewerten zu können. Es bietet sich an, die mittleren jährlichen Verhältnisse der Untersuchungsjahre 1991 bis 1993 denen längerer Zeiträume, im vorliegenden Fall ab 1980, gegenüberzustellen. Neben der zeitlichen Betrachtung, die allgemein nur (punktuell) auf das Küstengebiet bezogen wird, ist es zusätzlich aufschlußreich, den betreffenden Bereich räumlich aufzuteilen und gleichermaßen zeitliche Veränderlichkeiten zu betrachten. Darüber hinaus liefern Angaben, z.B. über den mittleren jährlichen Küstenlängstransport in anderen Küstengebieten von Ost- und Nordsee eine Möglichkeit, die Intensität der Seegangsverhältnisse und deren Auswirkungen auf die Vorstrandmorphologie im Untersuchungsgebiet überregional einzuordnen.

Nachfolgend werden die Grundlagen zur Ermittlung des Energieflusses und des Küstenlängstransportvermögens dargelegt.

Der Energiefluß F_m, der sowohl als resultierender Vektor als auch in Komponenten ($F_{m,N}$, küstennormal und $F_{m,P}$, küstenparallel) zerlegt betrachtet werden kann, ist in erster Näherung der maßgebende Einflußparameter auf den küstenparallelen Transport von Sedimenten und stellt

somit ein Bindeglied zwischen Seegangsbelastung und Sedimentumlagerung dar (C.E.R.C.-Formel, u.a.).

Der Energiefluß kann nach der linearen Wellentheorie (AIRY-LAPLACE) im Flachwasser vereinfacht als Produkt von Wellenenergie und Wellengeschwindigkeit c

$$F_m \quad E \cdot c \quad \frac{1}{8} \cdot \rho \cdot g \cdot H^2 \cdot \sqrt{g \cdot h} \qquad [\, Nms^{-1} \,] \qquad (1)$$

ausgedrückt werden. Unter der Annahme eines konstanten Brecherindexes H/d = 0,78 und einer Wasserdichte von ρ = 1007 kg/m^3 ergibt sich der Energiefluß F_m zu

$$F_m \quad \frac{\sqrt{1{,}28}}{8} \cdot \rho \cdot g^{\frac{3}{2}} \cdot H_{rms}^{\frac{5}{2}} \qquad [\, Nms^{-1} \,] \qquad (2)$$

$$F_m \quad 4375{,}7 \cdot H_{rms}^{\frac{5}{2}} \qquad [\, Nms^{-1} \,] \qquad (3)$$

mit $H_{rms} = H_{mo}/1{,}41$.

Hieraus ergibt sich, daß die Leistungsabgabe der Wellen mit der Potenz 2,5 der Wellenhöhe ansteigt (vgl. hierzu FÜHRBÖTER 1979).

6. 1. 1 Abschätzung des Küstenlängstransportvermögens

Zur Abschätzung des mittleren jährlichen Sedimenttransportvermögens wird die C.E.R.C.-Formel zugrundegelegt. Der mittlere Transport in [m^3/s] ergibt sich danach zu

$$Q_s \quad \frac{I}{(\rho_s \quad \rho) \cdot (1 \quad n)} \qquad [\, m^3 s^{-1} \,] \qquad (4)$$

mit: ρ_s Dichte des Sandes
ρ Dichte des Wassers
n Porösität des Sandbettes

Wird die sekundliche Sedimentfracht I [kg/s] unter Ansatz eines Beiwertes K mit dem mittleren küstenparallelen Energiefluß $F_{m,P}$ korreliert,

$$I = K \cdot F_{m,P} \quad [\text{Kg s}^{-1}]$$

dann kann Q_s mit $\rho_s = 2650$ kg/m³, $\rho = 1007$ kg/m³ und (1-n) = 0,65

$$Q_s = \frac{K}{1068 \cdot g} \cdot F_{m,P} \qquad [\, m^3\, s^{-1}\,] \qquad (5)$$

ermittelt werden. BODGE und KRAUS (1991) haben den empirischen Beiwert K, der von dem Brechertyp, der Neigung des Vorstrandes und der Korngröße abhängig ist, mit der Iribarren-Zahl

$$\xi = \tan\alpha \cdot \left(\frac{H_b}{L_0}\right)^{-\frac{1}{2}} \qquad (6)$$

mit $\tan\alpha$ Vorstrandneigung
H_b Brecherhöhe
L_0 Tiefwasser-Wellenlänge

korreliert und die nachfolgende Beziehung aufgestellt:

$$K = 0{,}22 \cdot \ln\xi + 0{,}62$$

In den beiden folgenden Abschnitten werden Energieflußberechnungen für den Untersuchungszeitraum und die Einordnung dieser Ergebnisse in längerfristige Zeiträume vorgestellt. Abschließend werden darauf aufbauend Jahresbilanzierungen zum Transportvermögen in einzelnen Abschnitten des Untersuchungsgebietes durchgeführt und bewertet.

6.1.2 Das BRETSCHNEIDER-Verfahren zur Erfassung des Wellenklimas

Der durch Wind verursachte Seegang wird sowohl für den Zeitraum 1980-1990, für den keine gemessenen Wellendaten vorliegen, als auch für die Untersuchungsjahre 1991 bis 1993 nach dem BRETSCHNEIDER-Verfahren ermittelt. Die Gegenüberstellung der Ergebnisse dieses Vorhersageverfahrens mit den Meßdaten des gleichen Zeitraums (1991-1993) dient der Überprüfung hinsichtlich der Anwendbarkeit des Verfahrens.

Das BRETSCHNEIDER-Verfahren hat seinen Ursprung in den Arbeiten von SVERDRUP & MUNK (1947) und wurde in der Folgezeit mehrmals erweitert. Die Ermittlung der signifikanten Tiefwasser-Wellenhöhe baut auf empirischen Beziehungen zwischen gemessenen Windverhältnissen und beobachtetem Seegang auf. Dabei gehen die Fetchlänge F, die Windgeschwindigkeit U und die mittlere Wassertiefe d ein. Somit wird außer dem Energieeintrag infolge Reibung an der Grenzschicht Luft-Wasser auch die Energieabnahme infolge Perkolation und Bodenreibung berücksichtigt. Bei diesem Verfahren werden Tiefwasserverhältnisse zugrundegelegt, d.h. Refraktions- und Diffraktionseinflüsse bleiben unberücksichtigt. Lokale Variationen der Wassertiefe und deren Einfluß auf die Wellenhöhe gehen in die Berechnungen **nicht** ein. Der Fetch wird als Linie ohne Breite angenommen.

Dieses empirische Verfahren zur Ermittlung des jährlichen Seegangsklimas vor der Probstei ist geeignet, da hauptsächlich jährliche Veränderungen des Wellenklimas vergleichend betrachtet werden. Die Methode der Wellenhöhenermittlung ist dabei nicht ausschlaggebend, da sich die Genauigkeit in der Approximation als konstanter Faktor darstellt.

Da die mittleren Windverhältnisse entscheidend sind, sollen sie an dieser Stelle für den Untersuchungszeitraum kurz dargestellt werden. In der Abb. 4.5 ist die Windverteilung der Jahre 1991-1993 für die Starkwindsektoren Südwest - Südost (ü. Nord) für Normalwindlagen und Starkwindlagen dargestellt. In diese, für hydrologische Ereignisse relevanten Sektoren fallen rd. 80 % der jährlichen gemessenen Windrichtungen.

Für den Untersuchungszeitraum sind die häufigsten Windrichtungen für Normalwindlagen die Sektoren um West und Ost. Aus diesen Bereichen werden vornehmlich küstenparallele Windfelder im Untersuchungsgebiet verursacht. Normalwindlagen liegen im Mittel zu 96 % eines Jahres vor (der Anteil der Klasse 0 - 5 m/s beträgt 3830 Std = 58 %, der Anteil der Klasse 5 - 10 m/s beträgt 2430 Std. = 38 %). Die Richtungsverteilung der Normalwindlagen im Untersuchungszeitraum zeigt keine signifikanten Unterschiede im Vergleich der Einzeljahre (vgl. Abb. A1a - A1e im Anhang).

Bei Starkwindlagen, deren Stundenmittel über 10 m/s beträgt, nimmt die Häufigkeit der Winde aus westlichen Richtungen überproportional ab. Schwerpunkt bilden hier Winde aus W und ONO-OSO. Die Windwirkdauer von Windereignissen, deren Stundenmittel über u = 15 m/s liegt, ist sehr gering und beträgt in den 4 Jahren 1990-1993 lediglich etwa 0,4 % (30 Std.). Aus der Betrachtung der Einzeljahre im Untersuchungszeitraum (vgl. Abb. A1a - A1d im Anhang) zeigen sich folgende Besonderheiten:

1990: Die westlichen Windrichtungen sind überproportional vertreten

1991: Winde aus westlichen und östlichen Sektoren treten zugunsten derer aus nördlichen Richtungen zurück. Es herrscht eine relativ geringe Windbelastung vor.

1992: Winde aus östlichen und westlichen Sektoren sind in etwa gleichverteilt (relativ geringe Windbelastung).

1993: Der Schwerpunkt der Starkwinde liegt auf östlichen Richtungen (relativ starke Windbelastung).

Im gesamten Zeitraum wurde lediglich ein Sturm (> Bft 8, ~ 21 m/s) aufgezeichnet, der aus westlicher Richtung wehte und zudem von sehr kurzer Dauer war.

Die Einzeljahre des Untersuchungszeitraumes zeigen folgende Maxima der stündlichen Windgeschwindigkeiten (Tab. 6.1).

Tab. 6.1: Maxima der Windgeschwindigkeiten im Untersuchungszeitraum

Meßstation Kalifornien	
Datum	u_{max}
6.02.1991	18,0 m/s aus Ost (100°)
19.01.1992	19,0 m/s aus Ost (110°)
14.01.1993	23,0 m/s aus West (270°)
13.02.1994 14.03.1994	15,0 m/s aus Ost (110°) 15,0 m/s aus West (280°)

6.1.3 Seegang im Küstenvorfeld der Probstei

Für die seegangswirksamen Windsektoren WSW über N bis OSO wurden die entsprechenden Wellenhöhen und -perioden für die Windgeschwindigkeitsklassen 0-5 m/s, 5-10 m/s, 10-15 m/s und >15 m/s nach dem BRETSCHNEIDER-Verfahren mit jeweils einer mittleren Wassertiefe über den Fetch ermittelt. Da die Meßketten Kalifornien und Bottsand lediglich 5 km voneinander entfernt liegen, sind sowohl die Windfelder und die Fetchlängen vergleichbar als sich auch der zu erwartende Seegang im Tiefwasser für beide Stationen nicht signifikant unterscheiden wird. Daher erfolgt die Seegangsvorhersage für eine fiktive Lokation zwischen den Meßprofilen Kalifornien und Bottsand, etwa im Bereich Heidkate (vgl. Abb. 4.2 u. 6.1), rd. 1 km vor der

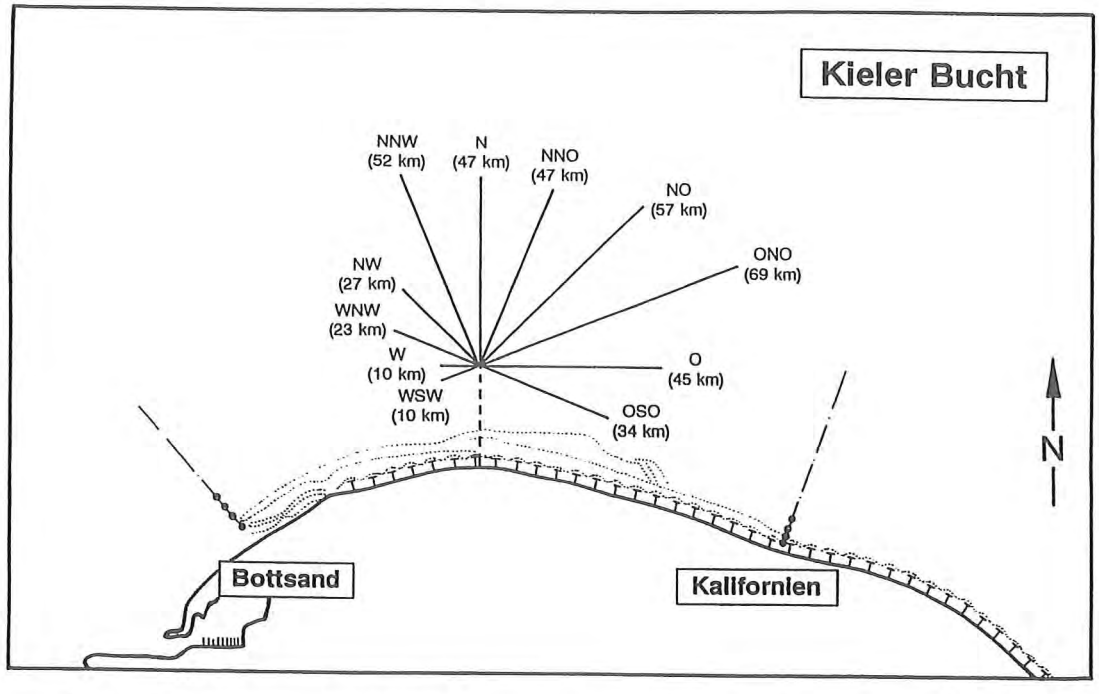


Abb. 6.1: Fetchlängen der für die Seegangsvorhersage berücksichtigten Windrichtungen

Küste (etwa - 5 m NN). Der Verlauf der Küstenlinie wird vereinfacht E - W angenommen. Die Küstennormale streicht danach Nord (360°). In der Abb. 4.2 sind die Streichlängen des Windes für einzelne Lokationen des Küstenvorfeldes der Probstei eingetragen. Die Ergebnisse der Berechnungen hinsichtlich der Wellenhöhen und -perioden sind in Tab. 6.2 zusammengegestellt.

Wellenhöhen $\geq H_{1/3} = 1,5$ m sind aus den Sektoren NW bis O zu erwarten. Höchste Werte mit $H_{1/3} \geq 2,0$ m wurden für die Windrichtungen NO und ONO berechnet. An der Station B1 wurde eine Wellenhöhe in gleicher Größenordnung ($H_{1/3} = 2,0$ m) während des Starkwindereignisses vom 21.02.1993 (NNO-Lage) gemessen.

Tab. 6.2: Zusammenstellung der Ergebnisse der Seegangsvorhersage auf der Basis von Winddaten nach BRETSCHNEIDER für die Küste der Probstei/Ostsee

Wellenhöhen $H_{1/3}$ (Tiefwasser) und Wellenperioden T nach BRETSCHNEIDER								
Windsektor	Windgeschwindigkeitsklassen							
	0-5 m/s		5-10 m/s		10-15 m/s		15-20 m/s	
	$H_{1/3}$ [m]	T[s]	$H_{1/3}$ [m]	T [s]	$H_{1/3}$ [m]	T [s]	$H_{1/3}$[m]	T[s]
WSW	0,20	1,7	0,45	2,6	0,60	3,1	0,75	3,4
W	0,20	1,8	0,60	2,9	0,85	3,4	1,10	3,8
WNW	0,30	2,0	0,80	3,4	1,10	4,0	1,40	4,5
NW	0,30	2,1	0,85	3,5	1,20	4,2	1,55	4,7
NNW	0,35	2,3	1,05	3,9	1,55	4,7	1,95	5,3
N	0,35	2,3	1,00	3,9	1,50	4,7	1,90	5,2
NNO	0,35	2,3	1,00	3,9	1,50	4,6	1,90	5,2
NO	0,35	2,3	1,10	4,0	1,55	4,8	2,00	5,4
ONO	0,35	2,4	1,15	4,1	1,65	4,9	2,10	5,6
O	0,30	2,2	0,95	3,7	1,35	4,4	1,70	5,0
OSO	0,30	2,1	0,85	3,5	1,15	4,1	1,45	4,6

6.1.4 Energieeintrag in das Küstenvorfeld der Probstei

Mit den ermittelten Wellenhöhen in Abhängigkeit von Winddaten und Tiefenverhältnissen im Fetchgebiet sowie deren Eintrittshäufigkeiten lassen sich die Energieflüsse E×c und die mittleren jährlichen Energieeinträge [kWh/lfd.m] an der Küste theoretisch berechnen. Da Refraktionseinflüsse unberücksichtigt bleiben (Tiefwasser) wird die Richtung des einlaufenden Seegangs zur Berechnung des Energieflusses vereinfachend mit der Windrichtung gleichgesetzt. Mit diesem Ansatz ergibt sich der resultierende Energiefluß pro Jahr für jeden Sektor aus der Summation des spezifischen Energieflusses der einzelnen Windklassen, unter Berücksichtigung der jährlichen Häufigkeit des Auftretens, zu:

$$F_m \sum_{i,j=1}^{n} F_{m_{i,j}} \cdot h_{i,j} \qquad [\,N\,m\,s^{-1}\,] \qquad (8)$$

i: Windsektoren WSW-OSO

j: Windgeschw.-Klassen 1-4

Die Ergebnisse der Berechnung sind beispielhaft für 1993 in Tab. 6.3 dargestellt.

Die Größe und Richtung des jährlichen resultierenden Energieflusses sowie dessen küstennormale und küstenparallele Komponenten für den Bereich des Bezugspunktes vor der Probstei (vgl. Abb. 6.1) wurden für alle Jahre entsprechend der beispielhaften Zusammenstellung in Tab. 6.3 berechnet. Die Zwischenschritte der Berechnung veranschaulicht Tab. 6.4 für 1993.

Für den Verlauf der angenommenen Küstenlinie (270°- 90°, E - W) ergeben sich danach für das Jahr 1993 folgende Energieeinträge:

- Resultierend: 2031 kWh/m
- Küstennormal: 1785 kWh/m
- Küstenparallel: 969 kWh/m (nach West)

Entsprechend der vorgenannten Methode wurden die mittleren Energieeinträge (Richtung und Betrag) ausgewertet und für den Zeitraum 1980-1990 (Abb. 6.2 links) sowie für den Untersuchungszeitraum des Forschungsvorhabens 1991-1993 (Abb. 6.2 rechts) aufgetragen.

Die Schwankungsbreite der resultierenden Anlaufrichtung im Zeitraum 1980-1990 ist mit 45° sehr hoch. Gegenüber den Extremwerten (1983 u. 1987) in der Abb. 6.2 (rechts) wird deutlich, daß die Werte für die Jahre 1991 bis 1993 relativ eng zusammenliegen.

Aufgrund der Dauermessungen in den Meßprofilen *Kalifornien* und *Bottsand* konnten für die seewärtigen Stationen K1 und B1 jährliche Zeitreihen (1991-1993) des Energieflusses aus Meßdaten berechnet und den aus der Seegangsvorhersage ermittelten Ergebnissen gegenübergestellt werden.

In der Tab. 6.5 sind die Jahressummen der Energieflußanteile für die Einzeljahre des Untersuchungszeitraumes zusammengestellt. Die höchsten küstenparallelen Komponenten als auch der maximale resultierende Energiefluß treten 1993 auf. Während am *Bottsand* generell eine westliche Richtung des Energieflusses (negatives Vorzeichen) vorherrscht, kommt es vor *Kalifornien* im Jahresmittel 1991 zu einer ostwärts gerichteten Komponente. Der küstenparallele Anteil ist dabei am *Bottsand* teilweise erheblich höher als an der Station Kalifornien.

Tab. 6.3: Signifikante Wellenhöhen $H_{1/3}$ für repräsentative Windgeschwindigkeiten U und deren jährliche Häufigkeit sowie die zugehörigen Energieflüsse für die Sektoren WSW bis OSO vor der Probstei (für 1993; F = Fetchlänge, d = mittlere Wassertiefe).

Richtung F [km] d [m]	U [m/s]	$H_{1/3}$ [m]	Häufigkeit [h]	F_m [kWh/m]	S F_m [kWh/m]
WSW	2,5	0,20	679	19,61	
10,9	7,5	0,46	217	50,29	
2,7	12,5	0,60	20	9,01	
	17,5	0,74	0	0	78,91
W	2,5	0,22	498	18,26	
10,8	7,5	0,57	348	137,85	
8,7	12,5	0,82	40	39,33	
	17,5	1,07	3	5,74	201,17
WNW	2,5	0,27	375	22,94	
24,0	7,5	0,77	380	319,25	
11,1	12,5	1,10	55	112,71	
	17,5	1,38	14	50,58	505,48
NW	2,5	0,30	183	14,57	
28,0	7,5	0,82	281	276,29	
13,9	12,5	1,20	10	25,47	
	17,5	1,54	1	4,75	321,08
NNW	2,5	0,37	138	18,56	
	7,5	1,04	139	247,59	
52,0	12,5	1,54	13	61,78	
17,5	17,5	1,93	2	16,71	344,64
N	2,5	0,34	112	12,19	
	7,5	1,03	91	158,22	
47,0	12,5	1,50	15	66,75	
18,1	17,5	1,88	4	31,30	268,46
NNO	2,5	0,34	129	14,04	
47,0	7,5	1,03	119	206,90	
16,9	12,5	1,47	15	63,46	
	17,5	1,88	3	23,48	307,88
NO	2,5	0,37	113	15,20	
58,0	7,5	1,07	178	340,41	
16,7	12,5	1,60	38	198,71	
	17,5	1,95	1	8,57	562,89
ONO	2,5	0,39	99	15,19	
69,0	7,5	1,15	148	338,95	
17,8	12,5	1,68	72	425,34	
	17,5	2,12	0	0	779,47
O	2,5	0,34	212	23,08	
45,0	7,5	0,94	140	193,68	
12,0	12,5	1,34	57	191,32	
	17,5	1,71	2	12,35	420,42
OSO	2,5	0,31	328	28,34	
34,0	7,5	0,84	308	321,64	
9,2	12,5	1,17	39	93,25	
	17,5	1,44	1	4,02	447,25

Tab. 6.4: Energiefluß aus den maßgebenden Anlaufrichtungen für die Tiefwasserbedingungen vor der Probstei für das Jahr 1993

Richtung	gesamt	Energiefluß [kWh/m] Komponenten			
		N	S	O	W
WSW	79	30	-	73	-
W	201	-	-	201	-
WNW	505	-	193	467	-
NW	321	-	227	227	-
NNW	345	-	318	132	-
N	268	-	268	-	-
NNO	308	-	284	-	118
NO	563	-	398	-	398
ONO	779	-	298	-	720
O	420	-	-	-	420
OSO	447	117	-	-	413
Summe		201	1986	1100	2069
Resultierende			1785		969

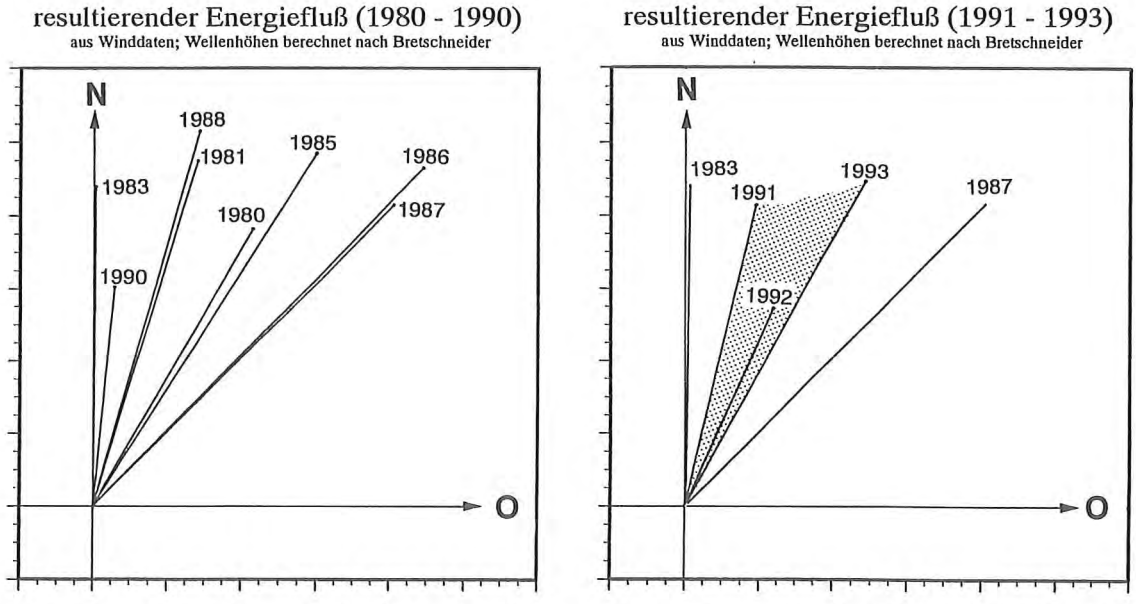


Abb. 6.2: Richtungen des jährlichen resultierenden Energieflusses für die Jahre 1980-1990 (links) und 1991-1993 (rechts)

Der vergleichsweise hohe Energieeintrag im Jahr 1993 ist bereits aus der Windstatistik hervorgegangen. Sämtliche Werte sind jedoch immer noch als relativ niedrig einzustufen, da sie z. B. im Vergleich zur Hochenergieküste Sylts um mehr als eine 10er Potenz geringer sind. Für das Jahr 1992 wurden an der Westküste Sylts rd. 30 000 kWh/ lfd.m ermittelt (mdl. Mitt. ALW Husum, 1994).

Tab. 6.5: Energieflußsummen aus gemessenen Wellenparametern für die Stationen *Bottsand* (B1) und *Kalifornien* (K1)

	Bottsand (B1)			Kalifornien (K1)		
	F_m kWh/lfd. m	$F_{m,N}$ kWh/lfd. m	$F_{m,P}$ kWh/lfd. m	F_m kWh/lfd. m	$F_{m,N}$ kWh/lfd. m	$F_{m,P}$ kWh/lfd.m
1991	1 835	1 455	-210	1 325	1 040	55
1992	1 345	1 065	-215	1 390	1 095	-50
1993	2 820	2 180	-675	2 135	1 720	-340

(-) = Transport nach Westen, (+) = Transport nach Osten

Die Abb. 6.3 zeigt die Gegenüberstellung der Vergleichswerte für die Stationen *Kalifornien* und *Bottsand* für die Jahre 1991 bis 1993. Die Anlaufrichtungen der resultierenden Energieflüsse sind von der Lokation des fiktiven Punktes (Abb. 6.1) in die Profile der Stationen *Kalifornien* und *Bottsand* verschoben worden. Hierzu wird theoretisch angenommen, daß seewärts der -5 m NN-Tiefenlinie der Refraktionseinfluß noch gering ist und somit näherungsweise Tiefwasserverhältnisse angenommen werden können. Wegen der unterschiedlichen Ausrichtungen der Küstenlinie ergeben sich an beiden Stationen abweichende Winkel der Resultierenden zu der jeweiligen Küstennormalen.

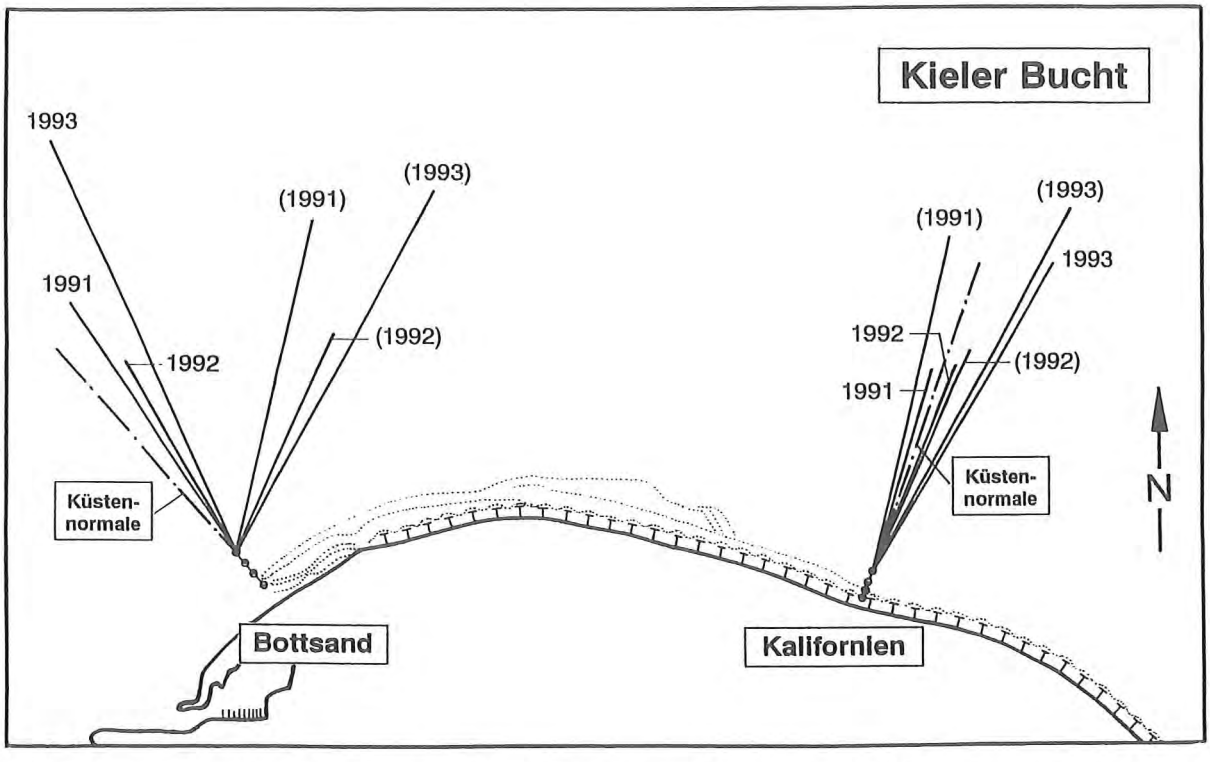


Abb. 6.3: Vergleich der resultierenden Energieflüsse, berechnet aus Wellenparametern nach BRETSCHNEIDER (1958) (Klammerwerte) sowie aus Seegangsmessungen im Küstenvorfeld der Probstei

Für den Bereich Kalifornien ist die Übereinstimmung zwischen beiden Untersuchungsmethoden (Meßdaten und Vorhersagedaten) sowohl hinsichtlich der resultierenden Richtungen als auch hinsichtlich der Beträge zufriedenstellend. Damit kann davon ausgegangen werden, daß die Berechnungsergebnisse für langfristige Zeiträume, in denen nur Vorhersagewerte vorliegen (hier für den Zeitraum 1980-1990 vor der Probstei), realistisch und vergleichbar sind.

Demgegenüber zeigt die Station *Bottsand* (Abb. 6.3, links), wie erwartet, erhebliche Abweichungen zwischen Vorhersage und Berechnung. Dies liegt darin begründet, daß im Vorhersageverfahren Refraktionseinflüsse nicht berücksichtigt werden.

Bei Seegang, z.B. aus den Hauptwellenangriffsrichtungen N bis OSO, der vor *Kalifornien* unwesentlich durch Refraktion verändert wird, liegt der *Bottsand* praktisch im Wellenschatten. Einlaufende Wellen aus den genannten Richtungen unterliegen in diesem Küstenabschnitt Refraktionseinflüssen. Für den *Bottsand* ist darüber hinaus aufgrund der Ausrichtung der Küstenlinie (bis nach WSW) ein anderes Wellenklima maßgebend (Windrichtungen aus WSW bis N). Dies belegen die aus den Meßdaten ermittelten Richtungen des jährlichen resultierenden Energieflusses (Abb. 6.2).

Die Ergebnisse zeigen, daß die Vorhersagemethode auch für andere Küstengebiete bei einem geradliniegen Uferverlauf und idealisierten Seegrundverhältnissen (geradlinig geneigt ohne morphologische Variabilität) empfohlen werden kann, wenn lediglich Vorhersagedaten, aber keine Meßdaten verfügbar sind. Für konvexe oder konkave Küstenlinien, wie z.B das Gebiet im Bereich des *Bottsandes*, ist aber das Vorhersageverfahren nicht uneingeschränkt anwendbar. In einem solchen Fall ist es erforderlich, zusätzlich den Einfluß der Refraktion zu berücksichtigen.

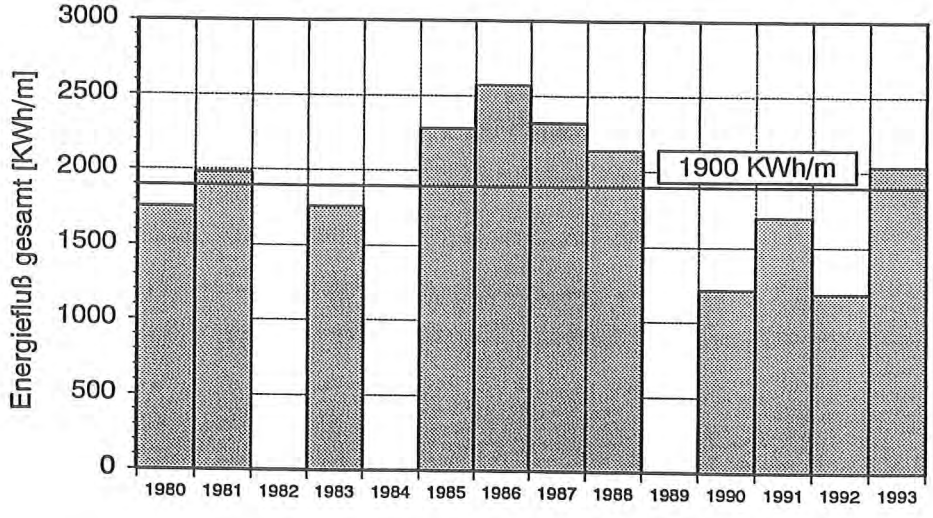


Abb. 6.4: Gesamtenergiefluß der Jahre 1980 -1993 berechnet aus Daten der Seegangsvorhersage (BRETSCHNEIDER 1958)

Die jährliche Variabilität des Wellenklimas hinsichtlich der resultierenden Anlaufrichtung ist der Abb. 6.2 zu entnehmen. Die betragsmäßige Veränderlichkeit im Zeitraum 1980-1993 geht aus Abb. 6.4 hervor. Der eingetragene Mittelwert (1900 kWh/m) in der Abb. 6.4 veranschaulicht die Unter- bzw. Überschreitung dieses Wertes in den einzelnen Jahren. Es fällt auf, daß die Jahre 1991 und 1992 in der Seegangsintensität unter dem langjährigen Mittelwert liegen, das Jahr 1993 hingegen - was auch durch Meßdaten belegt ist - eine über dem Mittelwert liegende Intensität zeigt. Aufgrund dieser Gegebenheiten kann 1992 als relativ "seegangsarm", 1991 als relativ "normal" und 1993 als "übernormal" hinsichtlich der Seegangsintensität eingestuft werden.

Die Betrachtungsweisen bezüglich der resultierenden Richtungen (Abb. 6.2) und der zahlenmäßigen Beträge (Abb. 6.4) können somit für geradlinige Küstenabschnitte als geeignete Methoden empfohlen werden, um Untersuchungsergebnisse eines begrenzten Zeitfensters in längerfristige Vorgänge, für die lediglich Vorhersagewerte verfügbar sind, einzuhängen und bewerten zu können.

6.1.5 Küstenlängstransport im Untersuchungsgebiet

Mit dem C.E.R.C.- Ansatz (vgl. Abschn. 6.2.2) werden nachstehend aus den mittleren jährlichen Energieflüssen - berechnet auf der Grundlage der Meßdaten, bzw. Vorhersagedaten - Untersuchungen zum resultierenden jährlichen Küstenlängstransportvertmögen angstellt. Für die Station *Kalifornien* wurden die jährlichen resultierenden Transportraten aus Meßdaten und aus Vorhersagewerten für die Jahre 1991, 1992 und 1993 ermittelt und in Tab. 6.6 zusammengestellt. Da Untersuchungen zum Energiefluß gezeigt haben, daß die BRET-SCHNEIDER-Daten für den fiktiven Küstenpunkt im Bereich *Bottsand* zu wenig brauchbaren Ergebnissen führen, werden für dieses Gebiet allein die Meßdaten des Untersuchungszeitraumes zugrundegelegt.

Einer Wertung dieser Ergebnisse ist voranzustellen, daß diese Untersuchungen hauptsächlich vergleichenden Charakter haben. Die Zahlenwerte sind von untergeordneter Bedeutung. Sie dienen im wesentlichen dazu, Aussagen über die Größenordnung und die Veränderlichkeit der jährlichen resultierenden Transportrichtungen zu liefern.

Um die Jahre 1991 bis 1993 einordnen zu können, sind Angaben zur Veränderlichkeit des Längstransportvermögens über längerfristige Zeiträume hilfreich. Für *Kalifornien* wurden daher zusätzlich die jährlichen Transportmengen aus dem Zeitraum 1980 bis 1993 berechnet und in Tab. 6.7 zusammengestellt.

Insbesondere in den Jahren 1985 bis 1987 ergeben sich vergleichsweise hohe Transportraten, was auf die hohen Energieflüsse und die relativ großen Anlaufwinkel des Energieflusses zur Küstennormalen (vgl. Abb. 6.2) im Bereich Kalifornien zurückzuführen ist. Dies wird durch Beobachtungen bestätigt, nach denen es in diesen Jahren zu verstärkter Erosion im Vorstrand vor Kalifornien kam (SCHWARZER 1991). In der langjährigen Betrachtung über-

Tab. 6.6: Berechnungen des jährlichen resultierenden Küstenlängstransportvermögens für die Meßprofile Bottsand und Kalifornien.

	resultierendes Küstenlängstransportvermögen		
	Bottsand	*Kalifornien*	
	Meßdaten	Meßdaten	Vorhersagedaten
	m^3/lfd.m	m^3/lfd.m	m^3/lfd.m
1991	- 2 000	+ 4 000	+ 4 000
1992	- 3 000	- 4 000	- 13 000
1993	- 3 000	- 21 000	- 30 000

(-) nach Westen (+) nach Osten

Tab. 6.7: Jährliches resultierendes Küstenlängstransportvermögens für den Bereich *Kalifornien* nach dem Vorhersageverfahren im Zeitraum 1980 - 1993.

Jahr	Küstenlängstransportvermögen in [m^3/lfd.m]
1980	- 28 000
1981	- 2 000
1983	+ 30 000
1985	- 39 000
1986	- 73 000
1987	- 66 000
1988	0
1990	+ 15 000
1991	+ 4 000
1992	- 13 000
1993	- 30 000

wiegt der Transport in die westliche Richtung, wie es bereits die Energieflußbetrachtungen (Kap. 6.1.4) sowie Ergebnisse früherer Untersuchungen (KÖSTER 1979) zeigten. Die Gegenüberstellung der jährlichen Transportvolumina im Untersuchungsgebiet mit Daten anderer Küstengebiete ermöglicht eine Einordnung der Größen der Transportkapazitäten vor der Probstei. Für die Hochenergieküste Sylts wird ein mittlerer Küstenlängstransport von 1,5 Mio. m^3/Jahr zugrundegelegt. Etwa 1,0 Mio. m^3/Jahr gelangen an das nördliche Inselende und etwa 0,5 Mio. m^3/Jahr an das südliche Inselende (ALW Husum, 1994). Untersuchungen an der Fischlandküste (Mecklenburg-Vorpommern) führten zu folgenden langjährigen Mittelwerten (DETTE et al. 1994):

Fischland (Wustrow-Ahrenshop): 60 000 m³/Jahr
Prerow-Zingst: 40 000 m³/Jahr

Im Vergleich zu diesen Daten liegen die absoluten Werte für *Kalifornien* im Zeitraum 1980 bis 1993 mit ca. 28.000 m³ (gerichtet: 18.400 m³ nach Westen) größenordnungsmäßig unter denen der Fischlandküste.

Um neben der zeitlichen Variation der jährlichen Transportvolumina für einen Abschnitt auch die räumliche Aktivität des Untersuchungsgebietes beschreiben zu können, wurden weitere Küstenabschnitte im Umfeld der Meßprofile in die Betrachtungen einbezogen. Dazu wurde das Küstenvorfeld der Probstei (bei Annahme einer näherungsweise konstanten Ausrichtung der Küstenlinie in dem betreffenden Abschnitt) in 10 Einheiten unterteilt (Abb. 6.5).

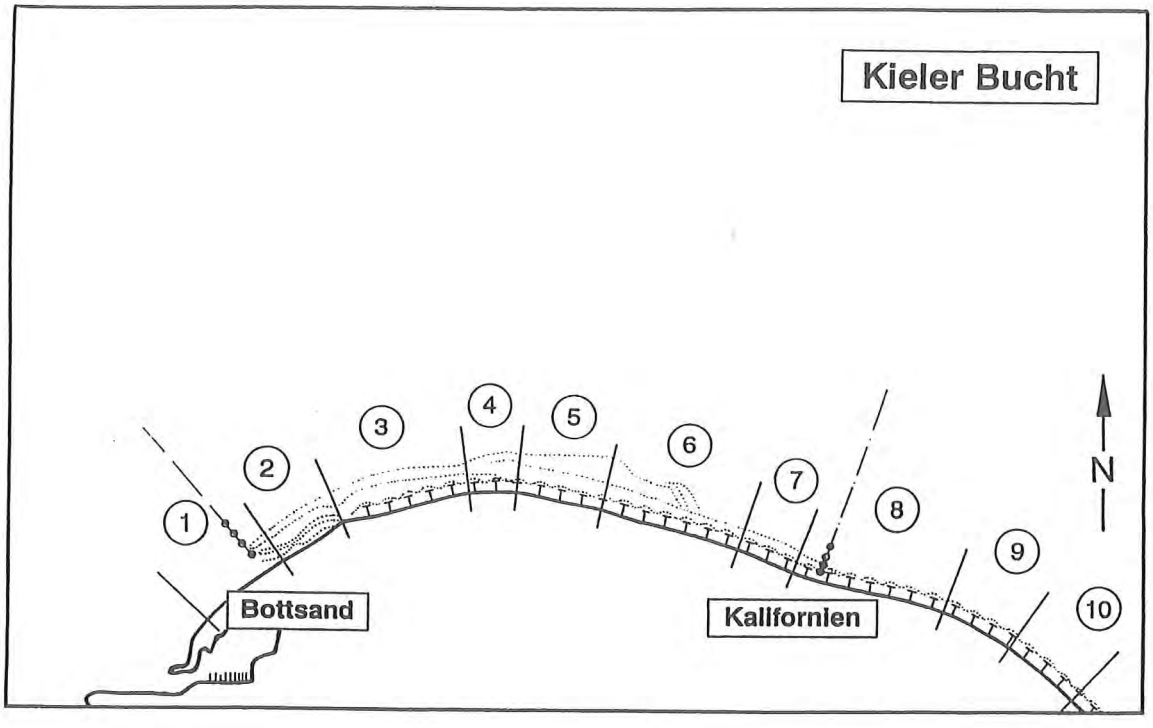


Abb. 6.5: Festlegung von Küstenabschnitten mit näherungsweise konstanter Ausrichtung der Küstenlinie.

Die Transportkapazitäten in den einzelnen Küstenabschnitten, die nicht im Bereich der Meßprofile liegen, wurden aus transformierten Energieflüssen berechnet, d.h. mit Kenntnis des Küstenwinkels des jeweiligen Gebietes wurden die für die seeseitigen Positionen der Meßketten ermittelten Jahressummen des Energieflusses auf die umliegenden Abschnitte übertragen. Dabei wurden für die Abschnitte 1 und 2 die *Bottsand*-Meßdaten und für die Abschnitte 5 bis 10 sowohl die *Kalifornien*-Meßdaten als auch die Vorhersagedaten für die Berechnungen herangezogen.

Die Abschnitte 3 und 4 liegen im Übergangsbereich zwischen *Bottsand* und *Kalifornien*, so daß weder das Wellenklima von *Bottsand* noch das von *Kalifornien* herangezogen werden konnte. Diese Gebiete sind daher ausgeklammert.

Vereinfachend wurde für die Berechnungen im Bereich 1 und 2 (*Bottsand*) eine Strandneigung von 1:100 und für die Abschnitte 5 bis 10 eine Neigung von 1:50 angenommen. In Tab. 6.8 (Grundlage: Meßdaten) und Tab. 6.9 (Grundlage: Vorhersagedaten) sind die ermittelten küstenparallelen Energieflußanteile sowie die angesetzten Küstenwinkel (gegen Nord) zusammengefaßt.

Tab. 6.8: Küstenwinkel und Anteil des jährlichen küstenparallelen Energieflusses für den Küstenabschnitt vor der Probstei (1991 - 1993 aus Meßdaten)

Küstenabschnitt		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Küstenwinkel [°]		52	57	76	89	101	107	114	105	119	132
Meßdaten Bottsand	1991	-209	-81								
$F_{m,P}$ [kWh/m]	1992	-217	-123								
	1993	-673	-480								
Meßdaten Kalifornien	1991					-16	93	218	56	306	522
$F_{m,P}$ [kWh/m]1	1992					-128	-13	121	-51	216	452
	1993					-461	-281	-68	-342	85	476

(-) Transport nach Westen (+) Transport nach Osten

Die Ergebnisse der aus den Meßdaten berechneten Transportkapazitäten im Küstenvorfeld der Probstei sind in Abb. 6.6 dargestellt.

Für die Untersuchungsjahre 1991 bis 1993 ergeben sich für beide Abschnitte des Bottsandes, wie zu erwarten, durchgehend nach Südwest gerichtete Sedimentbewegungen mit Kapazitäten < 5 000 m^3/Jahr. Die Richtigkeit dieser relativ geringen Transportraten im Vergleich zu den anderen Abschnitten des Untersuchungsgebietes und der Ostsee allgemein wird durch die Kenntnisse über die jährlichen Baggermengen aus der Zufahrtsrinne zur Marina Wendtorf gestützt, die sich auf rd. 9.000 m^3/Jahr belaufen (vgl. Kap. 4.1). Sie liegen damit in der Größenordnung der Berechnungsergebnisse.

In den Abschnitten 5 bis 10 schwanken die Transportkapazitäten in einer Bandbreite von 1.000 m^3/Jahr bis zu 36.000 m^3/Jahr. Auffällig ist sowohl die in den Abschnitten 9 und 10 durchgehend östliche Transportrichtung als auch die alternierende Transportrichtung in den Abschnitten 6 bis 8. Lediglich im Abschnitt 5 (Bereich Heidkate) herrscht in allen 3 Jahren ein Transport in westlicher Richtung vor. Hinsichtlich der Bewertung von baulichen Maßnahmen, ist die Tatsache von alternierenden Transportrichtungen bis hin zum Bereich Heidkate (Abschnitt 5) von Bedeutung.

Die Vorhersagedaten für den Zeitraum 1980 bis 1993 ermöglichen über zugehörige jährliche

Energieflußberechnungen für die Abschnitte 5 bis 10 (Tab. 6.9) die Untersuchung der längerfristigen Variabilität des Transportvermögens (Abb. 6.7, oben) und die Einordnung des Untersuchungszeitraums in diese Zeitspanne (Abb. 6.7, Mitte).

Tab. 6.9: Küstenwinkel und Anteil des jährlichen küstenparallelen Energieflusses für Küstenabschnitte vor der Probstei (1980-1993 aus Vorhersagedaten).

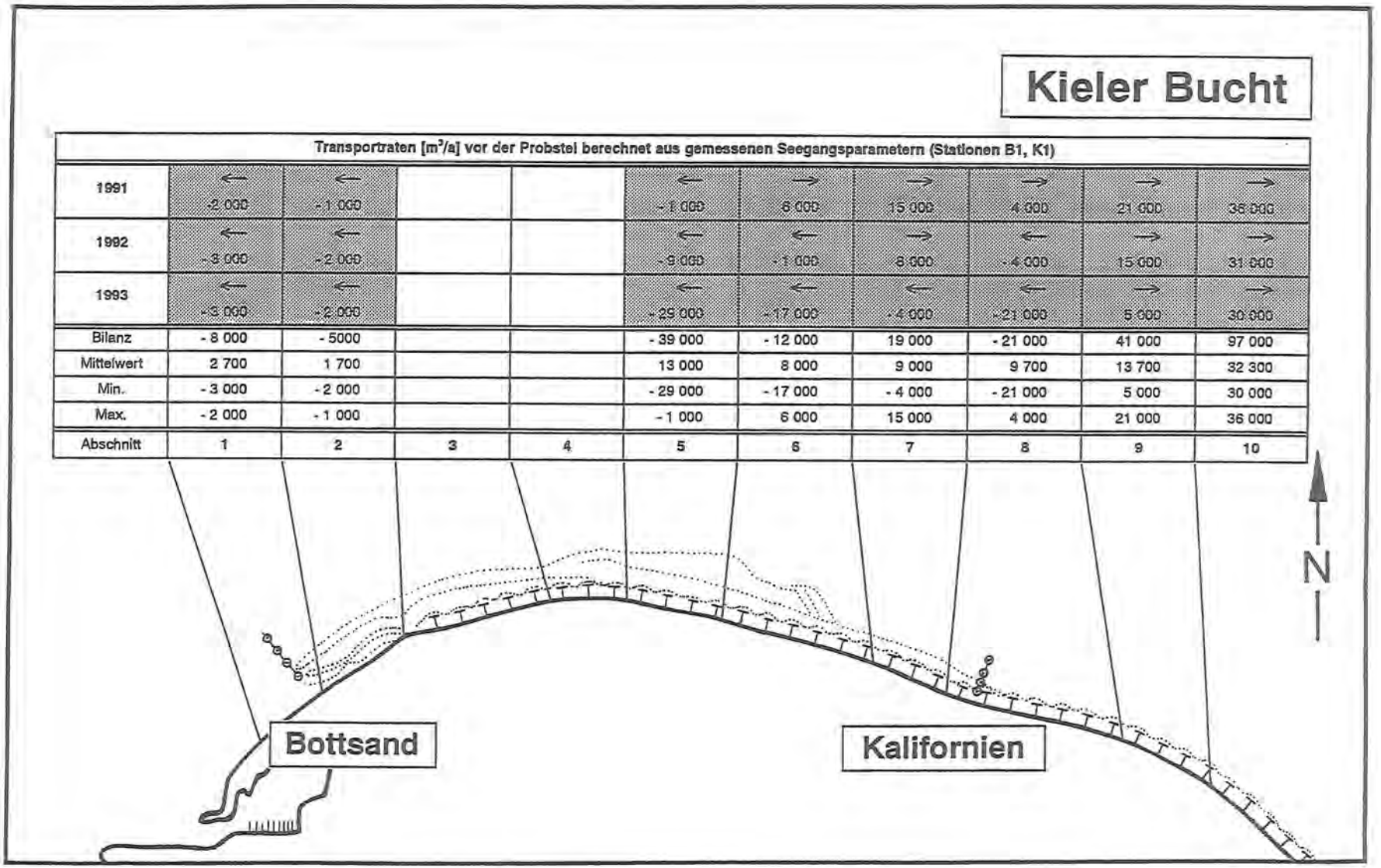
Küstenabschnitt		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Küstenwinkel [°]		52	57	76	89	101	107	114	105	119	132
BRETSCHNEIDER	1980					-542	-364	-153	-424	0	394
$F_{m,P}$ [kWh/m]	1981					-173	35	276	-35	445	868
	1983					335	514	715	+455	852	1176
	1985					-817	-590	-317	-667	-119	396
	1986					-1402	-1169	-880	-1248	-666	-90
	1987					-1264	-1054	-794	-1125	-601	-81
	1988					-149	75	334	0	517	970
	1990					127	252	395	211	494	731
	1991					-60	118	324	60	411	771
	1992					-267	-145	0	-186	104	367
	1993					-628	-423	-177	-492	0	457

Die Betrachtung der Jahre 1980 bis 1993 ergibt zwei beachtenswerte Besonderheiten. In den Jahren 1983 und 1990 ist in allen Abschnitten eine Transportrichtung nach Osten (!) vorherrschend, während der Transport in den Jahren 1985 und 1986 in allen Abschnitten generell in westlicher Richtung verläuft (so, wie es aufgrund der Küstenkonfiguration (vgl. Abb. 4.8) hätte erwartet werden können).

In den Abschnitten 9 und 10 überwiegt eine östliche Transportrichtung. Zwischen Abschnitt 8 (*Kalifornien*) und 6 wechseln die Richtungen zum Teil uneinheitlich. Für den Abschnitt 5 deutet sich ein nach Westen gerichteter Langzeittrend an.

Die räumliche Variabilität des Transportvermögens ist ebenfalls beachtlich. Die Größenordnungen schwanken z.B. im Jahre 1986 (durchgehend nach Westen) zwischen 5.000 m^3/Jahr und 82.000 m^3/Jahr sowie im Jahre 1983 (durchgehend nach Osten) zwischen 22.000 m^3/Jahr (Abschnitt 5) und 77000 m^3/Jahr (Abschnitt 10). Dies sind zugleich die Extremwerte in östlicher und westlicher Richtung. Darin sind die Daten der Untersuchungsjahre 1991 bis 1993 mit geringeren Mengen und - von Abschnitt zu Abschnitt - teilweise mit gegenläufigen Transportrichtungen eingebettet.

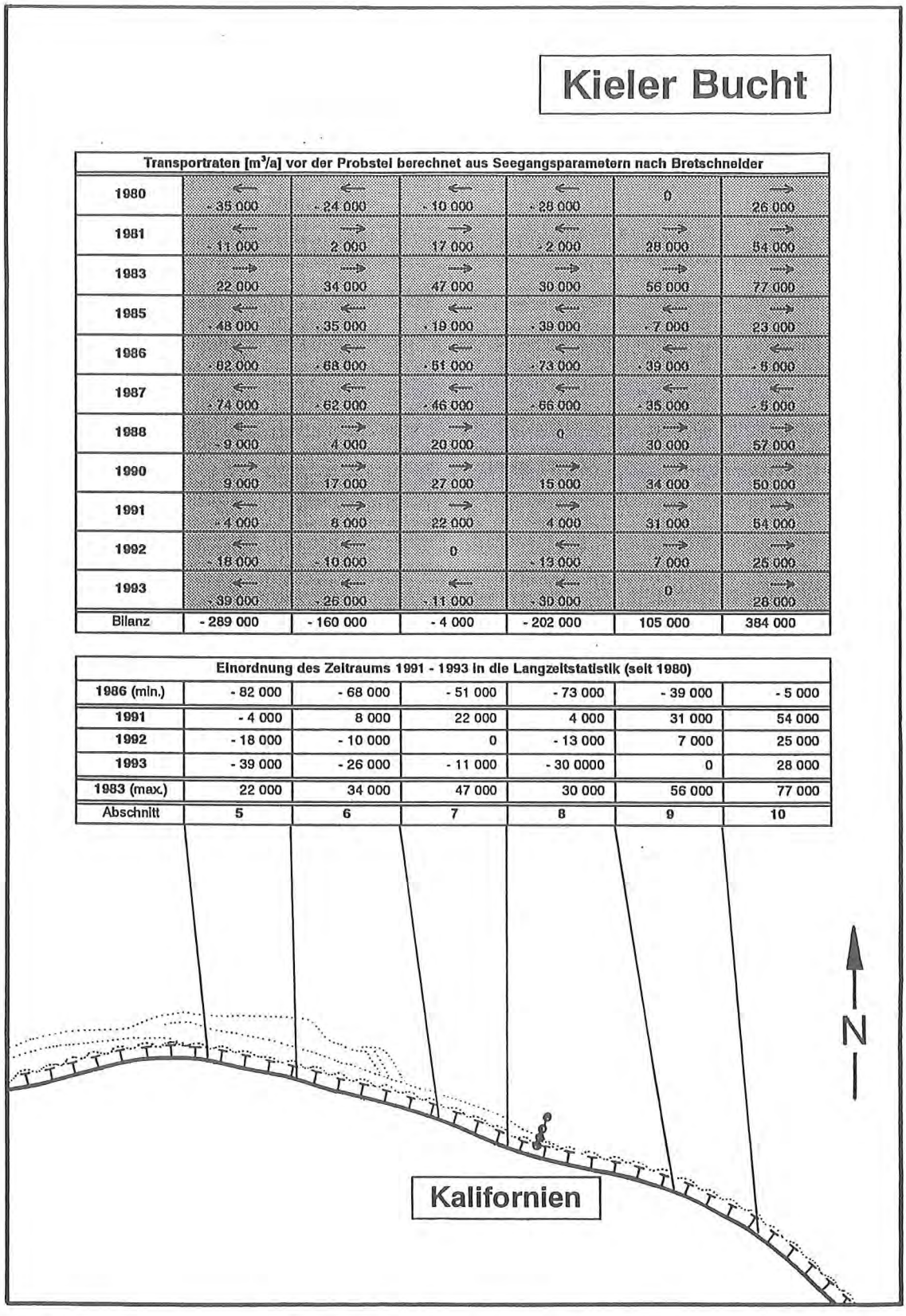
Aus diesen Ergebnissen geht hervor, welcher Aussagewert einer derartigen Unterschungsmethode beigemessen werden kann. Sie ist allgemein auch für andere Küstenabschnitte anwendbar. Grundsätzlich gilt jedoch zu berücksichtigen, daß diese Zahlen nur gelten können, wenn von



Transportraten [m³/a] vor der Probstei berechnet aus gemessenen Seegangsparametern (Stationen B1, K1)

1991	← -2 000	← -1 000			← -1 000	→ 6 000	→ 15 000	→ 4 000	→ 21 000	→ 36 000
1992	← -3 000	← -2 000			← -9 000	← -1 000	→ 8 000	← -4 000	→ 15 000	→ 31 000
1993	← -3 000	← -2 000			← -29 000	← -17 000	← -4 000	← -21 000	→ 5 000	→ 30 000
Bilanz	- 8 000	- 5000			- 39 000	- 12 000	19 000	- 21 000	41 000	97 000
Mittelwert	2 700	1 700			13 000	8 000	9 000	9 700	13 700	32 300
Min.	- 3 000	- 2 000			- 29 000	- 17 000	- 4 000	- 21 000	5 000	30 000
Max.	- 2 000	- 1 000			- 1 000	6 000	15 000	4 000	21 000	36 000
Abschnitt	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Abb. 6.6: Zusammenstellung der Transportraten in [m³/a] aus gemessenen Seegangsparametern für ausgewählte Küstenabschnitte.



Transportraten [m³/a] vor der Probstei berechnet aus Seegangsparametern nach Bretschneider						
1980	← - 35 000	← - 24 000	← - 10 000	← - 28 000	0	→ 26 000
1981	← - 11 000	→ 2 000	→ 17 000	← - 2 000	→ 29 000	→ 54 000
1983	→ 22 000	→ 34 000	→ 47 000	→ 30 000	→ 56 000	→ 77 000
1985	← - 48 000	← - 35 000	← - 19 000	← - 39 000	← - 7 000	→ 23 000
1986	← - 82 000	← - 68 000	← - 51 000	← - 73 000	← - 39 000	← - 5 000
1987	← - 74 000	← - 62 000	← - 46 000	← - 66 000	← - 35 000	← - 5 000
1988	← - 9 000	→ 4 000	→ 20 000	0	→ 30 000	→ 57 000
1990	→ 9 000	→ 17 000	→ 27 000	→ 15 000	→ 34 000	→ 50 000
1991	← - 4 000	→ 8 000	→ 22 000	→ 4 000	→ 31 000	→ 54 000
1992	← - 18 000	← - 10 000	0	← - 13 000	→ 7 000	→ 25 000
1993	← - 39 000	← - 26 000	← - 11 000	← - 30 000	0	→ 28 000
Bilanz	- 289 000	- 160 000	- 4 000	- 202 000	105 000	384 000

Einordnung des Zeitraums 1991 - 1993 in die Langzeitstatistik (seit 1980)						
1986 (min.)	- 82 000	- 68 000	- 51 000	- 73 000	- 39 000	- 5 000
1991	- 4 000	8 000	22 000	4 000	31 000	54 000
1992	- 18 000	- 10 000	0	- 13 000	7 000	25 000
1993	- 39 000	- 26 000	- 11 000	- 30 0000	0	28 000
1983 (max.)	22 000	34 000	47 000	30 000	56 000	77 000
Abschnitt	5	6	7	8	9	10

Abb. 6.7: Zusammenstellung der Transportraten in [m³/a] aus BRETSCHNEIDER-Daten für ausgewählte Küstenabschnitte.

einer uneingeschränkten Sedimentverfügbarkeit ausgegangen werden kann. Es handelt sich hier immer um theoretische Sedimentmengen, die transportiert werden könnten, wenn das Sedimentangebot groß genug ist.

Die praktische Verwendung der vorliegenden Untersuchungsergebnisse zeigt sich insbesondere bei der Beurteilung der in den vergangenen Jahren in einzelnen Abschnitten (5 bis 10) vor der Probstei durchgeführten Sandvorspülungen. Künftig sollten alternierende Transportrichtungen als Grundlage in anstehende Betrachtungen einbezogen werden.

6.2 Randbedingungen für die Aufwirbelung von Sediment

6.2.1 Theoretische Betrachtungen zum Bewegungsbeginn von Sedimenten und zu Sohlformen

Die Mobilisierung von Sediment in Wasser wird unter Naturbedingungen an sandigen Brandungsküsten von mehreren Randbedingungen kontrolliert. Die beiden wesentlichen Faktoren sind eine durch Strömung hervorgerufene, gerichtete Kraft, die auf die Sedimentpartikel wirkt und sie in Bewegung versetzt, sowie die Kornparameter Größe und Gewicht.

Als weitere Faktoren kommen hinzu:

Die Kornzusammensetzung: Ein heterogenes, und damit "schlecht sortiertes" Sediment weist eine wesentlich rauhere Oberfläche auf, als "gut sortiertes" Material. Gerade diese rauhe Oberfläche bietet ansetzenden Strömungen die Möglichkeit, einzelne Körner aus dem Kornverband herauszulösen und fortzutransportieren. Andererseits werden aber kleinere Partikel in den Zwickeln zwischen gröberen Körnern vor einer angreifenden Strömung geschützt. Die oberste Schicht einer zunächst rauhen Oberfläche wird daher unter gleichbleibenden äußeren Bedingungen nach einer Weile durch die Auffüllung der Zwickel erosionsstabiler, es kommt zur "Sohlstabilisierung".

Die Lagerungsdichte: Sind in einer Sedimentzusammensetzung die Räume zwischen gröberen Körnern von feineren Partikeln optimal ausgefüllt, so ist ein derartiges Sediment wesentlich schwerer zu mobilisieren, als ein gleichförmig aufgebautes Kornspektrum, bei dem sich die einzelnen Körner nicht gegenseitig ineinander "verkeilen" können.

Die biologische Verkittung der Sedimentoberfläche: Mikroorganismen können großflächig die Sedimentoberfläche überdecken, und dabei die einzelnen Körner so verkitten (vgl. Abb. 5.12), daß zu einer Mobilisierung des Sedimentes Schubspannungsgeschwindigkeiten notwendig werden, die einem Mehrfachen theoretisch errechneter Geschwindigkeiten entsprechen (FÜHRBÖTER 1983). Die Entwicklung dieser Mikroorganismen ist sowohl abhängig von der Wassertemperatur, als auch von der Lichtdurchlässigkeit der Wassersäule und der Intensität der Sonneneinstrahlung. Die laufenden Untersuchungen haben gezeigt, daß während ruhiger Wetterphasen gerade in den Wintermonaten die Verkittung der Sedimentoberfläche in den oberen Riffbereichen wesentlich intensiver ist als in den Sommermonaten. Der limitierende Wachstumsfaktor bei ausreichendem Nährstoffangebot ist daher weniger die Wassertemperatur, als vielmehr die optische Transparenz der Wassersäule (PAR, Photosynthetically Active Radiation, GERLACH 1994), die im Winter trotz kürzerer Tage höher zu sein scheint als im Sommer. Die Abhängigkeit von der Sonneneinstrahlung zeigt sich daran, daß in den Wintermonaten bei flachem Einfallwinkel der Sonnenstrahlen, und damit relativ langem Schatten der Rippelkämme, zunächst immer die der Sonne zugewandten Südflanken der Oszillationsrippeln besiedelt werden. Über die Besiedlungsgeschwindigkeit durch Mikroorganismen liegen in diesem Zusammenhang keine Daten vor. Es wurde jedoch beobachtet, daß es nach einem Sturmereignis in den Herbst- und Wintermonaten lediglich 3 - 4 Tage dauert, bis die Sedimentoberfläche erneut vollständig mit einer "schleimigen" Schicht von Mikroorganismen überzogen

ist. Über die Rolle der Aggregatbildung und Ausflockung liegen in Zusammenhang mit der Besiedlungsgeschwindigkeit keine Daten vor.

Direktbeobachtungen durch Taucher zeigen weiterhin, daß die Wirkung der Verkittung so stark sein kann, daß selbst bei auflandigem Wind bis zu 4 Bft. (x m/s) das Sediment in den Riffkammbereichen fixiert bleibt, während freie Sedimentkörner über die verklebte Oberfläche hinwegwandern. Erst das Aufreißen größerer Erosionslöcher in der Algendecke ermöglicht eine Mobilisierung des Sedimentes.

Gibt es über den Einfluß von Kornzusammensetzung und Strömungsgeschwindigkeit auf die Mobilisierung des Sedimentes bereits eine Vielzahl eindeutiger Ergebnisse (zumindest für Laborbedingungen), so liegen Meßdaten über die biologischen Einflüsse bisher nur äußerst spärlich vor.

Das Diagramm von SHIELDS (1936), das für den Bewegungsbeginn von Sedimenten bei einsinniger Strömung (Flußhydraulik) aufgestellt und von UNSÖLD (1984) für Feinsande und Schluffe weiterentwickelt wurde, ist für praktische Anwendungen angepaßt worden, um auch den Bewegungsbeginn unter Wellen beschreiben zu können. Bei einem derartigen Ansatz werden grundlegende Unterschiede in der Struktur der Grenzschicht und an der Oberfläche der Sohle effektiv nicht berücksichtigt (RAUDKIVI 1990).

RAUDKIVI (1990) verweist auf Untersuchungen, in denen sich experimentelle Daten zum Bewegungsbeginn unter Wellen relativ gut mit dem SHIELDS-Diagramm beschreiben lassen, wenn die Schubspannung mit dem Sohlrauheitsfaktor f_w nach JONSSON (1967) berechnet wird. Einschränkend sei jedoch angemerkt, daß die experimentellen Daten, die zur Verifikation herangezogen wurden, in den Übergangsbereich "rauh - glatt" fallen, der aufgrund fehlender Daten ungenügend definiert ist. Die vorgenannte Methode erfordert die Abschätzung der Rauheitshöhe anstelle der Schubspannungsgeschwindigkeit u_*. Wenn die Geschwindigkeitsverteilung über die Fließtiefe bekannt ist, kann u_* aus der Momentengleichung

$$- u_*^2 = \int \frac{\partial}{\partial t} \left(u_b - u \right) \, dy \qquad (9)$$

berechnet werden, wobei u_b die Orbitalgeschwindigkeit an der Sohle ist.

Die Abhängigkeit des Bewegungsbeginns θ_c von der REYNOLDS-Zahl $R_e = u_m \times d/\nu$ (SHIELDS-Diagramm) bei KOMAR & MILLER (1974) wurde von RAUDKIVI (1990) für die einfachere Anwendung modifiziert, d.h. θ_c in Abhängigkeit vom Korndurchmesser (Abb. 6.8) aufgetragen. Der Parameter u_m beschreibt dabei die maximale Orbitalgeschwindigkeit an der Sohle.

Bereits BONNEFILLE & PERNECKER (1966) hatten festgestellt, daß die Gesetzmäßigkeit für den Bewegungsbeginn bei stationärer Strömung auch auf den Transportbeginn bei Wellen übertragen werden kann.

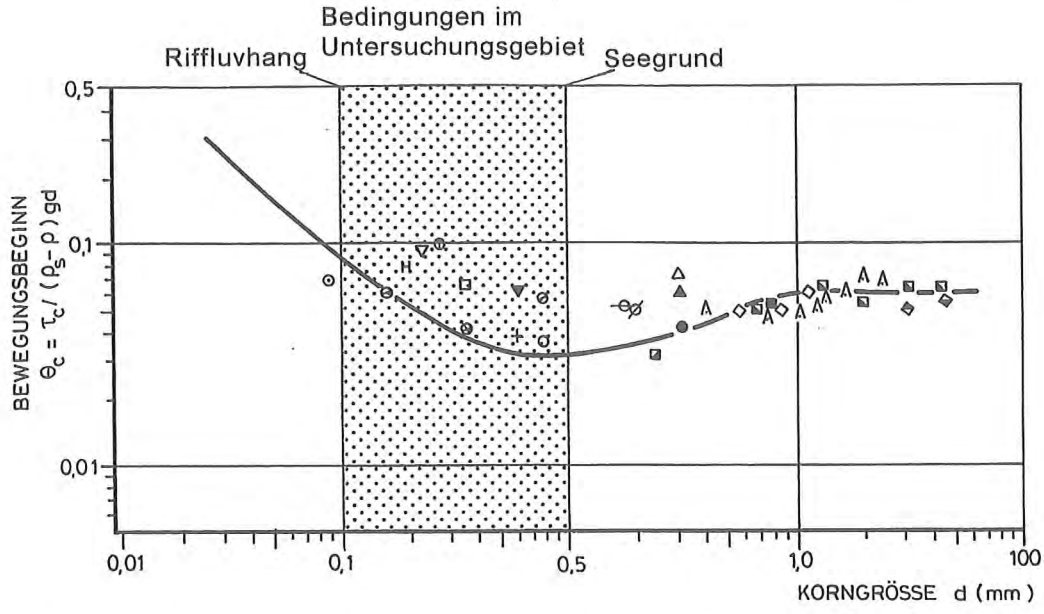


Abb. 6.8: Vergleich der Kurve von BAGNOLD (1963) für den Bewegungsbeginn von Sediment bei einsinniger Strömung mit den Bewegungsbeginn-Daten bei oszillierender Wellenbewegung (KOMAR & MILLER 1974).

KOMAR & MILLER (1974) veröffentlichten empirische Gleichungen für den Bewegungsbeginn, wobei zwischen den Korngrößen d < 0,5 mm und d > 0,5 mm unterschieden wurde:

$$u_m = 0{,}337\ (g^2 \times T \times d)^{1/3};\quad d < 0{,}5 \text{ mm}$$
$$u_m = 1{,}395\ (g^4 \times T \times d)^{1/7};\quad d > 0{,}5 \text{ mm}$$

Ein ähnlicher Ansatz zum Bewegungsbeginn wurde von DINGLER (1979) für Korngrößen zwischen $0{,}180 \leq d \leq 1{,}454$ mm vorgeschlagen

$$u_m = 0{,}052\,[g^5\ (S_s - 1)^5/\nu]^{1/6}\ (T \cdot d)^{1/2} \qquad (10)$$

Für allgemeine Anwendungen wurde diese Gleichung vereinfacht zu

$$u_m = 5{,}1\ \sqrt{T \cdot d} \qquad (11)$$

mit u_m = maximaler Orbitalgeschwindigkeit (cm/s) an der Sohle und Wassertiefe d in m.

Wenn die o.a. Gleichung für die Bandbreite der Wassertiefen und der Wellenperioden im Küstenvorfeld der Probstei angewendet wird, ergeben sich die in Tab. 6.10 zusammengestellten u_m - Werte. Danach wären für verschiedene Wassertiefen folgende Grössenordnungen des

Schwellenwertes für den Bewegungsbeginn erforderlich (Tab. 6.11).

Tab. 6.10: Maximale Orbitalgeschwindigkeiten u_m als Schwellenwerte für den Bewegungsbeginn nach DINGLER (1979). Hier: Größenordnungen für die Verhältnisse im Küstenvorfeld der Probstei.

Wassertiefe	Maximale Orbitalgeschwindigkeiten an der Sohle u_m (cm/s)		
d (m)	T = 3 s	T = 4,5 s	T = 6 s
1,0	9	11	12
2,0	13	16	18
3,0	15	19	22
4,0	18	22	25
5,0	20	24	28

Tab. 6.11: Mittelwerte sowie Schwankungsbreiten der maximalen Orbitalgeschwindigkeiten u_m für verschiedene Wassertiefen als Schwellenwerte für den Bewegungsbeginn.

Wassertiefe	Schwellenwerte der Orbitalgeschwindigkeit u_m	
d (m)	Mittelwert	Schwankungsbreite
1,0	$u_m \cong 10$ cm/s	(9 - 12 cm/s)
2,0	$u_m \cong 15$ cm/s	(13 - 18 cm/s)
3,0	$u_m \cong 20$ cm/s	(15 - 22 cm/s)
4,0	$u_m \cong 22$ cm/s	(18 - 25 cm/s)
5,0	$u_m \cong 25$ cm/s	(20 - 28 cm/s)

In Tab. 6.10 und 6.11 sind die Schwellenwerte der Orbitalgeschwindigkeiten u_m ohne Berücksichtigung der Korngrößen für den Bewegungsbeginn zusammengestellt. Die Abhängigkeit zwischen u_m und der Korngröße veranschaulicht Abb. 6.9 für die Zustände

- keine Bewegung
- Riffelsohle (Periode 1, 5, 10 und 15 s)
- "Sheet-Flow"

Die Bedingungen für den Bewegungsbeginn beziehen sich auf die Spitzengeschwindigkeit an der Sohle, die eine Funktion von Wellenperiode, Wellenhöhe und Wassertiefe ist. Daher findet Bewegung von Sandkörnern nur unter dem Wellenberg und unter dem Wellental statt. Die Beweglichkeit der Körner wird außer von deren Größe auch noch von deren Herausragen aus dem Bett beeinflußt. Daher kann ein grobes Korn an der Oberfläche durchaus einen geringen Schwellenwert der Geschwindigkeit aufweisen.

Wenn vorausberechnete Schwellenwerte des Bewegungsbeginns verglichen werden, ist zu berücksichtigen, daß sich u_m-Werte an der Sohle in der Natur unter Wellenbewegung nicht so einfach definieren lassen, wie es aufgrund der linearisierten Wellentheorie zu sein scheint

(RAUDKIVI 1990). Die Verhältnisse an der Sohle werden maßgeblich von der Rauheit bestimmt. Zudem läßt sich die lineare Wellentheorie in den meisten Untersuchungsgebieten in der Natur nicht anwenden. Selbst Abschätzungen der Geschwindigkeiten auf der Grundlage z.B. der knoidalen Wellentheorie können wegen der Asymmetrie von winderzeugten Wellen die tatsächlichen Verhältnisse in der Natur nicht repräsentieren. Hinzu kommen weitere Probleme, wenn z.B. Wellenspektren mit einbezogen werden sollen. Als weitere Unwägbarkeiten können noch Effekte durch biologische Aktivitäten (Bewuchs) an der Sohle hinzukommen (vgl. Abb. 5.12 u. FÜHRBÖTER 1983). Auch über die Auswirkungen der Interstitialfauna (Sandlückenfauna) auf den Bewegungsbeginn von Sedimenten gibt es bisher keine Ergebnisse.

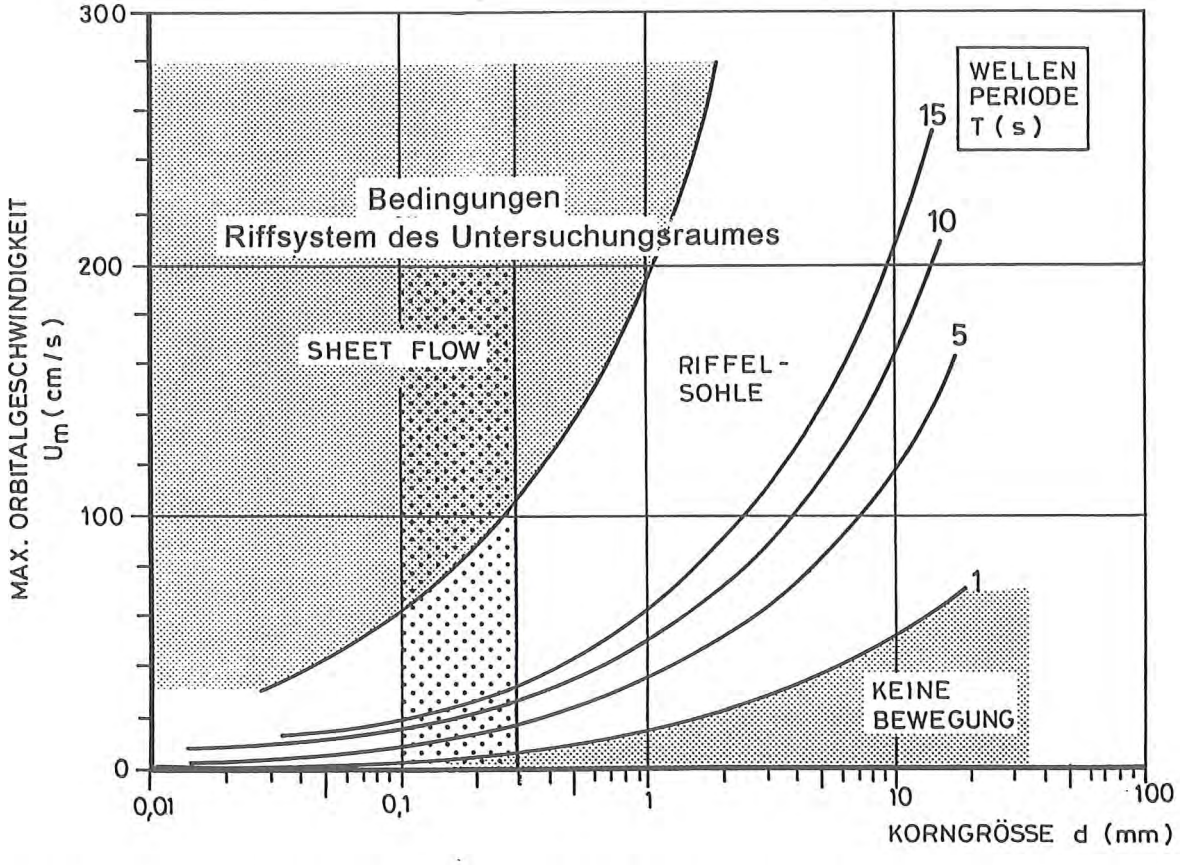


Abb. 6.9: Schwellenwerte der Geschwindigkeit u_m für Kornbewegungen und "Sheet-Flow" von Quarzsand nach CLIFTON & DINGLER.

6.2.2 Untersuchungen zum Sediment-Bewegungsbeginn und zu Niveauveränderungen des Meeresbodens im Küstenvorfeld der Probstei

Vor Kalifornien und vor Heidkate wurden 1992 bis zu 4 Sandstandspegel gleichzeitig eingesetzt. Mit diesen Daten sollen nachfolgend der Bewegungsbeginn von Sediment und charakteristische Eigenschaften von Niveauveränderungen des Meeresbodens (Sohländerungen) in Abhängigkeit von den einwirkenden Parametern Wasserstand, Welle und Strömung untersucht werden. Im

Untersuchungszeitraum wurden Sohländerungen bis zu 0,4 m über die Dauer eines Ereignisses an einzelnen Punkten der Meßprofile Kalifornien und Heidkate aufgezeichnet (zur Auswertung der Aufzeichnungen vgl. Kap. 5.2.1).

6.2.2.1 Charakteristische Einflußparameter auf die Sedimentbewegung an der Sohle

In Abschnitt 6.1 wurde schon auf die Schwierigkeit hingewiesen, eindeutige Parameter für die Festlegung von Schwellenwerten des Bewegungsbeginns unter oszillierenden Wellen zu definieren. Durch die Gegenüberstellung verschiedener Kennwerte und beobachteter Sohländerungen wird nachfolgend untersucht, welche Größen als Schwellenwerte für Bewegungszustände herangezogen werden können.

Im 1. Halbjahr 1992 wurden zwei Sandstandspegel in unmittelbarer Nähe der Meßstationen K 3 und K 4 (Riffkamm und Rinne, vgl. Abb. 5.1b) angeordnet, so daß jeweils zeitgleiche Daten von Wellen- und Strömungskennwerten sowie von Sohlzuständen zur Verfügung standen. Die Strömungskennwerte liegen dabei in Form von Mittelwerten sowie zugehörigen maximalen Spitzenwerten in küstenparalleler und küstennormaler Richtung aus den 14-minütigen Messungen vor. Die resultierende Strömung setzt sich aus den mittleren Geschwindigkeiten der Richtungskomponenten zusammen. Die signifikante Wellenhöhe $H_{1/3}$ wird über die Zeitbereichs-Auswertung ermittelt. In Abb. 6.10 sind beispielhaft für zwei Starkwindphasen zwischen dem 16.04.1992 bis 20.04.1992 die "Zeitreihen" der zweistündlichen Kennwerte von Wasserstand- und Wellenaufzeichnungen (Anlaufrichtung, Wellenhöhe und -periode) als einwirkende Parameter sowie Änderungen der Sohllage als "reagierendem" Parameter für die Stationen K3 und K4 zusammengestellt. Für den gleichen Zeitraum sind die Zeitreihen der zugehörigen küstenparallelen, küstennormalen und resultierenden Strömungsgeschwindigkeiten einschließlich der mittleren Wellenanlaufrichtungen im Vergleich zur Sohländerung aufgezeigt.

Zwischen bestimmten Strömungsparametern und den Sohländerungen können Zusammenhänge erwartet werden. Auf den Abb. 6.11 bis 6.13 (Profil Kalifornien, K 3 (Riff) und K 4 (Rinne) und auf Abb. 6.14 (Profil Heidkate, H 2, Luvhang des seewärtigsten Riffes und H 3, Rinne zwischen seewärtigstem und innerem Riff, vgl. Abb. 5.2) sind für ausgewählte Starkwindereignisse folgende Parameter in Form von Zeitreihen zusammengestellt:

- maximale und mittlere küstenparallele Strömungsgeschwindigkeit (nach Osten bzw. nach Westen)
- maximale und mittlere küstennormale Strömungsgeschwindigkeit (land- bzw. seewärts)
- resultierende Strömungsgeschwindigkeit (zusammengesetzt aus mittlerer küstenparalleler und küstennormaler Strömungskomponente)
- mittlere Anlaufrichtung der Wellen
- Änderung der Sohllage

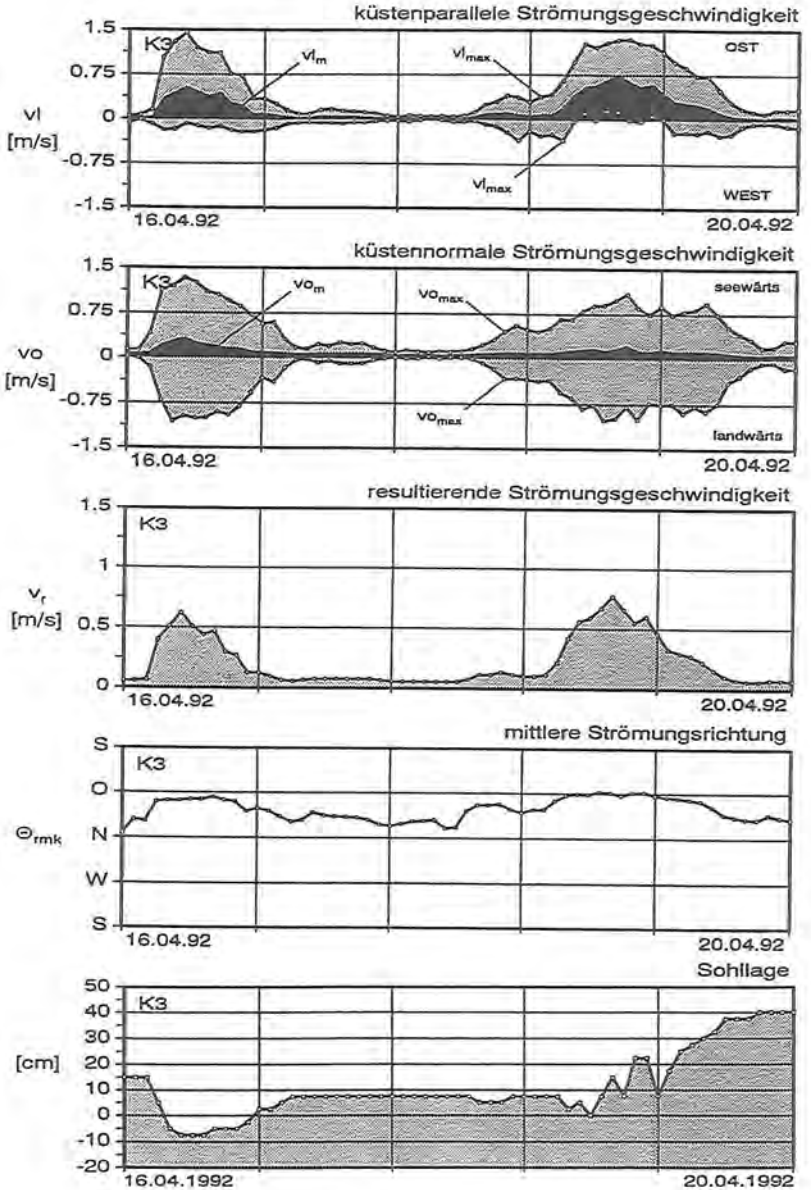
Alle Starkwindereignisse lassen sowohl für die Zeitreihen der küstenparallelen als auch für die der küstennormalen Strömungsgeschwindigkeitskomponenten unmittelbare Zusammenhänge

bezüglich Änderungen der Sohllage erkennen. Die Gegenüberstellung von jeweils zwei Meßpunkten im Profil veranschaulicht, daß sich entsprechend den lokalen Geschwindigkeiten unterschiedliche Sohländerungen im Meßprofil einstellen.

Die Abb. 6.10 - 6.14 a u. b zeigen wechselnde Sohländerungen während 1 - 2 Tage andauernder Starkwindphasen. Abb. 6.15 veranschaulicht hingegen eine kontinuierliche Erhöhung des Riffkammbereiches, die sich über mehr als 10 Tage bei einer andauernden NE-Windlage hinzieht. Diese morphologische Erhöhung macht sich ebenfalls sedimentologisch als Kornvergröberung deutlich (vgl. Kap. 6.3.5). An den Flanken des Riffes kommt es zu keinen Veränderungen.

Die Auftragung der küstennormalen Strömungsgeschwindigkeit läßt die etwa gleichmäßige Schwankung der Maximalwerte in land- und seewärtiger Richtung während einer Messung erkennen. Die Mittelwerte bis etwa 0,2 m/s sind im Vergleich zu den küstenparallelen Strömungskomponenten, die bis zu 0,75 m/s erreichen (Abb. 6.10 - 6.13) relativ gering. Sowohl in Richtung Osten als auch in Richtung Westen treten etwa gleiche Größenordnungen der küstenparallelen Geschwindigkeiten ein.

Wie im Schrifttum belegt (z.B. BASINSKI, 1989), wirken mittlere resultierende Strömungen hauptsächlich als Medium von zuvor suspendierten Sedimenten. Deren Mobilisierung bzw. auch deren Bewegungsbeginn erfolgt durch den Energieeintrag der in die Flachwasserzone einlaufenden Wellen. Die hiermit verbundene oszillierende Orbitalgeschwindigkeit der Welle erzeugt eine instationäre Strömung über der Sohle. Diese Strömung ruft eine Schubspannung hervor, die auf die Sandkörner der Grenzschicht Sand/Wasser wirkt. Erreicht diese Schubspannung eine sog. "kritische Geschwindigkeit" (Schwellenwert) werden einzelne Körner aus der Sedimentoberfläche gelöst und entsprechend der vorherrschenden Orbitalbewegungen auf der Sohle hin und her bewegt. Es kommt zur Rippelbildung. Eine weitere Steigerung der Strömung bzw. der Schubspannung führt dann zu Turbulenzen. Durch diese Turbulenzzunahme werden weitere Sedimente aus der Sohle gelöst, die dann durch Diffusionsvorgänge und Großwirbel in höhere Wasserschichten (Dezimeterbereich) getragen werden und mit der resultierenden Strömungsgeschwindigkeit, z.B. der küstenparallelen Strömung, getragen werden (EAK, 1993). Beobachtungen von Tauchern sowie Videoaufnahmen zeigten, daß bei dieser Turbulenzzunahme die gesamte Sohle in Bewegung gerät. Einzelne Transportkörper (z. B. Rippeln) sind nicht mehr identifizierbar. Aufgrund dieser Betrachtungen wird die resultierende, wellenerzeugte Strömung als maßgebende Einflußgröße auf die Sohlzustände (Ruhelage, Bewegung, Rippelbildung) angesehen.



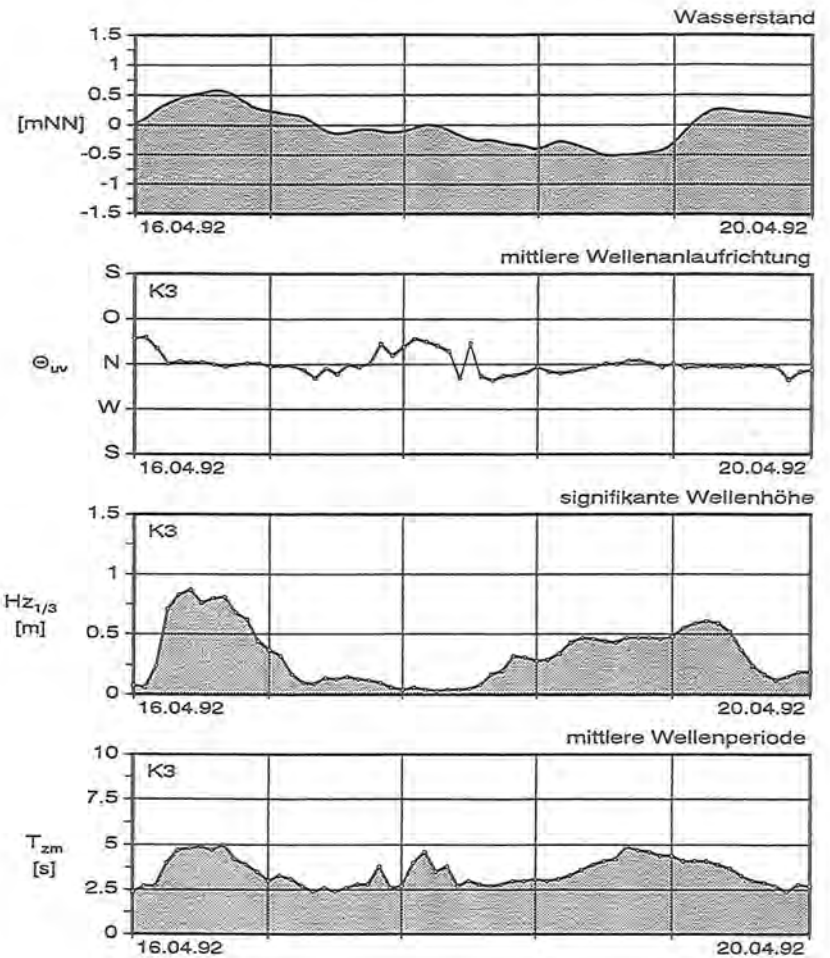


Abb. 6.10: Zeitreihen des Wasserstandes, der Wellenkennwerte und der Sohllage sowie der Strömungsgeschwindigkeitskennwerte in der Zeit vom 16.04. bis 20.04.1992 (Meßstation K 3).

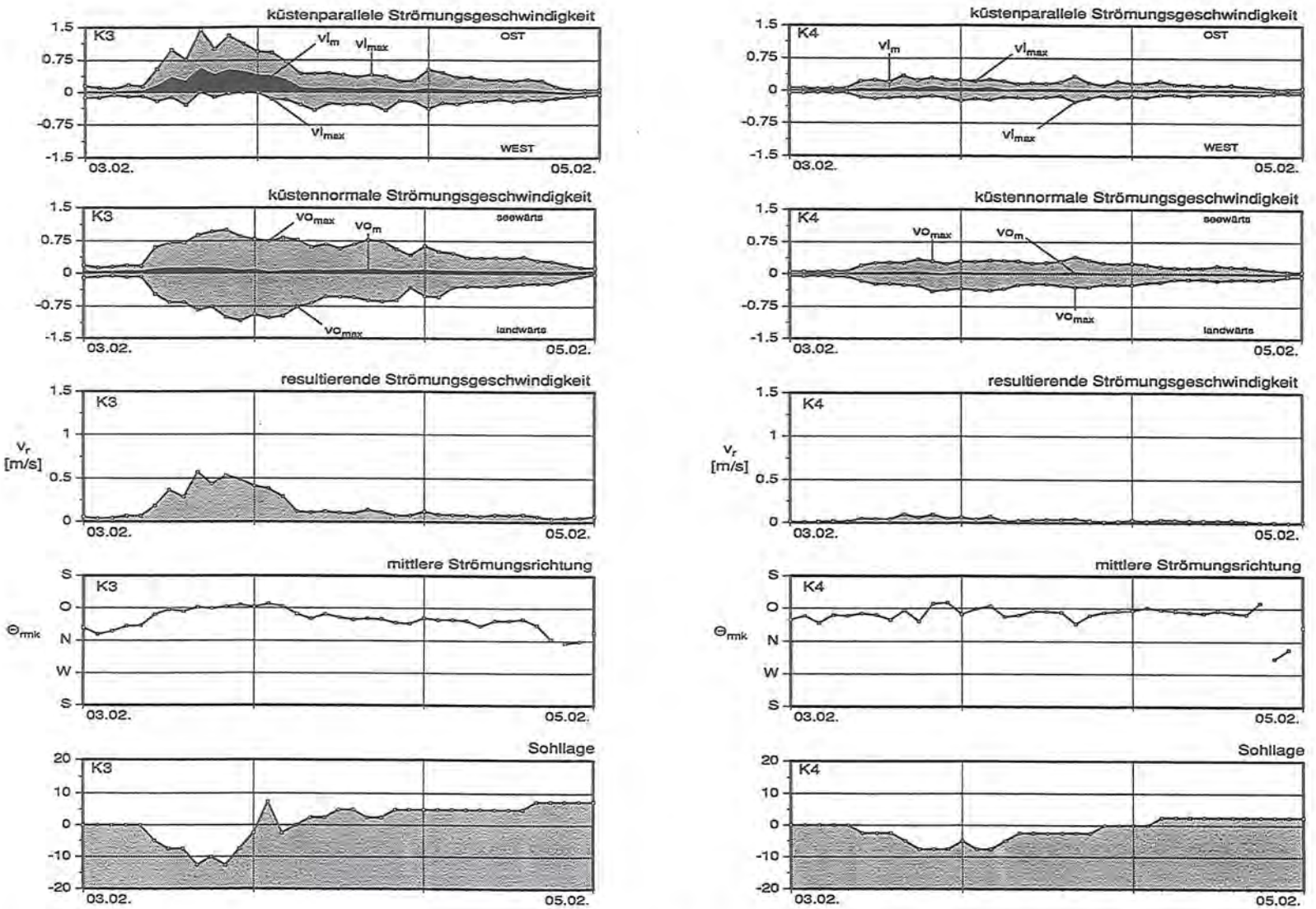


Abb. 6.11: Zeitreihen von Strömungskennwerten und Sohllagenänderungen im Profil Kalifornien an K 3 und K 4 für den Zeitraum vom 03.02. bis 05.02.1992.

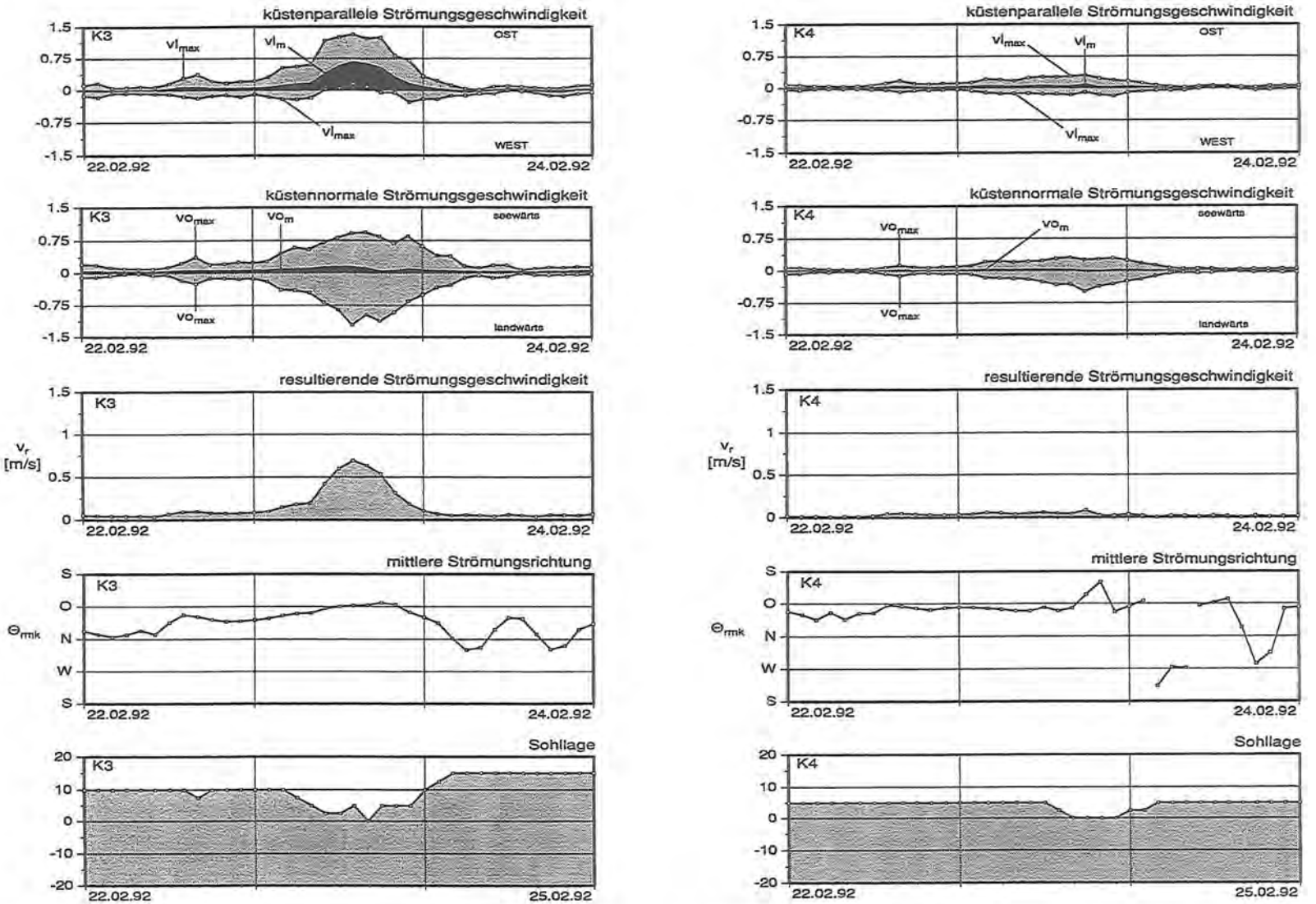


Abb. 6.12: Zeitreihen von Strömungskennwerten und Sohllagenänderungen im Profil Kalifornien an K 3 und K 4 für den Zeitraum vom 22.02. bis 25.02.1992.

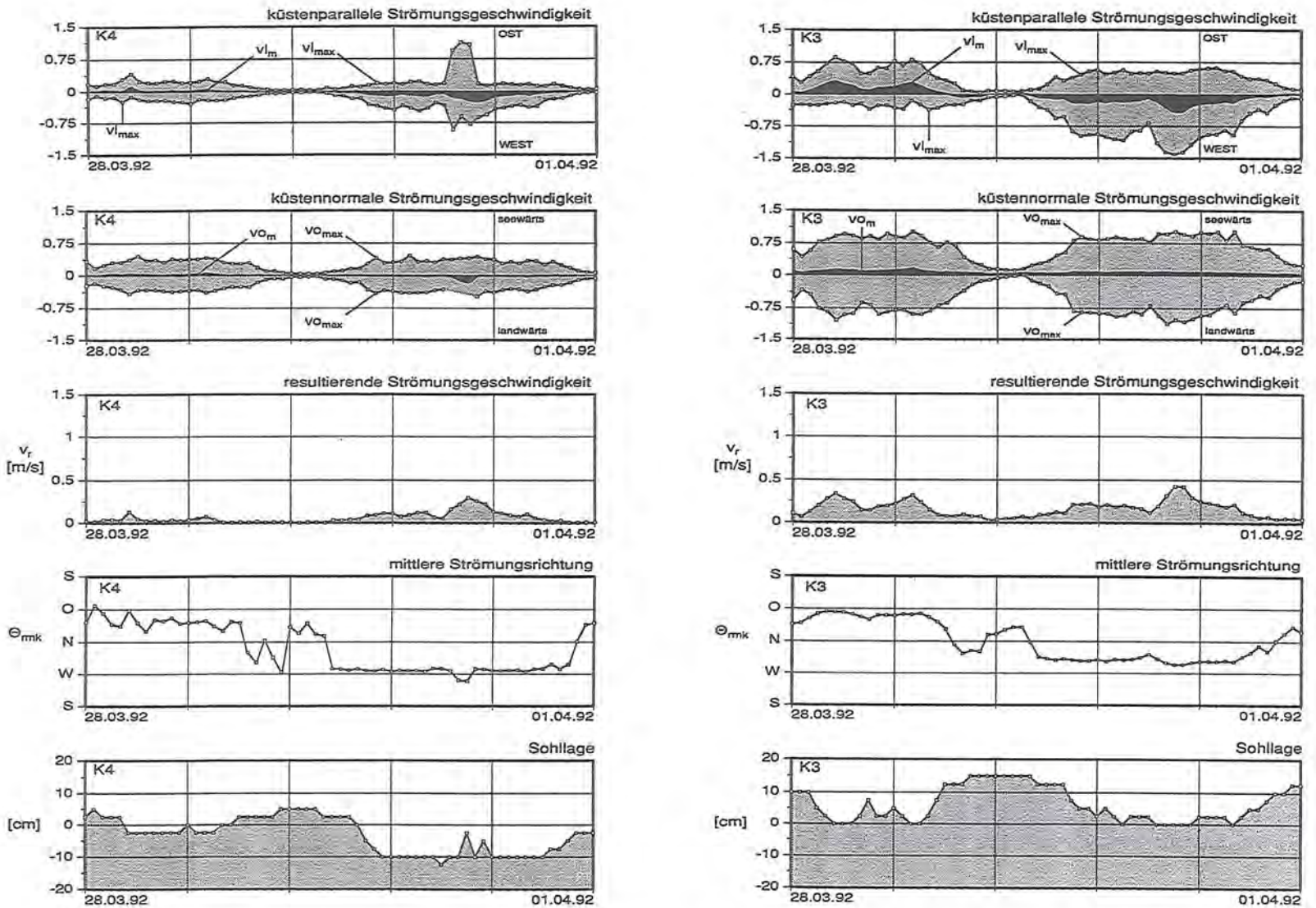


Abb. 6.13: Zeitreihen von Strömungskennwerten und Sohllagenänderungen im Profil Kalifornien an K 3 und K 4 für den Zeitraum vom 28.03. bis 01.04.1992.

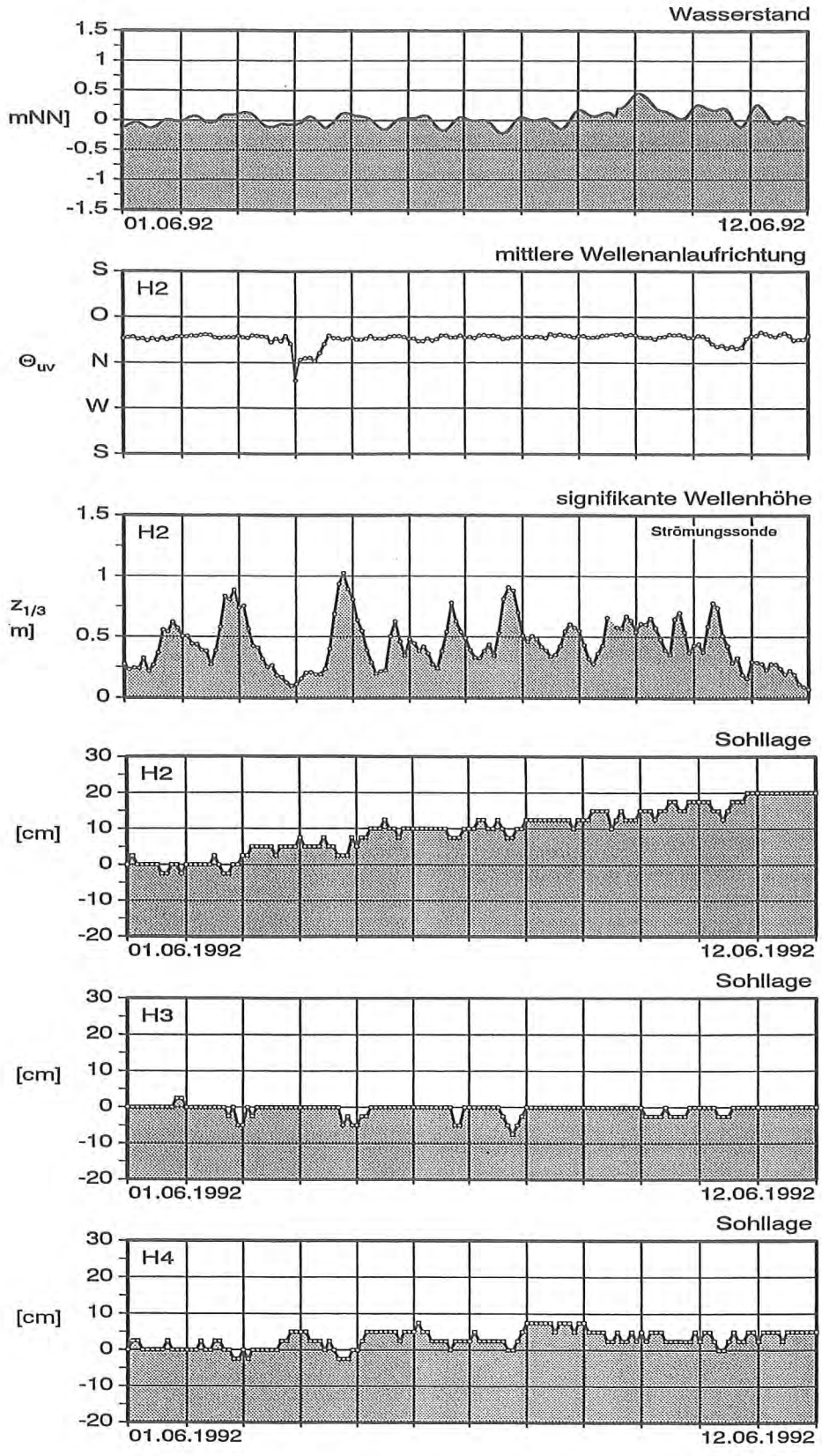


Abb. 6.14a: Zeitreihen von Wellenkennwerten und Sohllagenänderungen im Profil Heidkate an H 2, H 3 und H 4 für den Zeitraum vom 01.06. bis 12.06.1992.

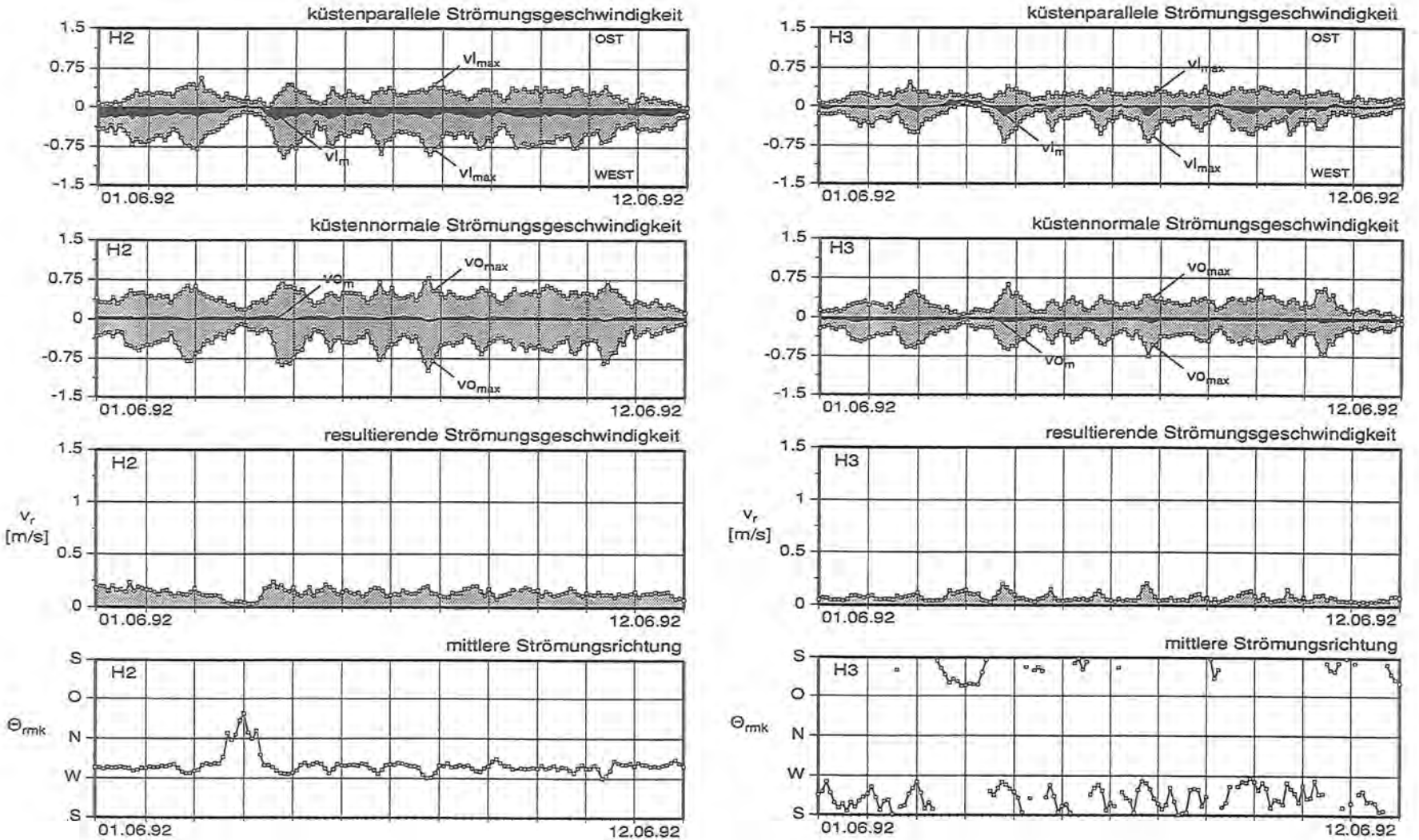


Abb. 6.14b: Zeitreihen von Strömungswerten im Profil Heidkate an H 2, H 3 und H 4 für den Zeitraum vom 01.06. bis 12.06.1992.

6.2.3 Zuordnung von kritischen Strömungsgeschwindigkeiten zur Sedimentaufwirbelung und Sedimentbewegung

Für die Definition von kritischen Strömungsgeschwindigkeiten, die als maßgeblich für die Sedimentbewegung an der Sohle angesehen werden können, wird im Folgenden auf küstennormale und auf resultierende Strömungsgeschwindigkeiten zurückgegriffen.

Die Abb. 6.15 zeigt beispielhaft die Änderung der Sohllage am Sandstandspegel um 5 cm, die real einer "Kolkerosion" gleichzusetzen ist und zugleich, wie in Abschnitt 6.2.2.1 angenommen wird, den Bewegungsbeginn des vorliegenden Sedimentes repräsentiert. Die Wassertiefe an K 4 zum Zeitpunkt der Messung mit -1,6 m (Daten aus der Pflockaufmessung) sowie die zugehörige resultierende Strömungsgeschwindigkeit von etwa v_r = 0,1 m/s stimmen größenordnungsmäßig relativ gut mit den in den Tab. 6.10 und 6.11 angegebenen Schwellenwerten überein.

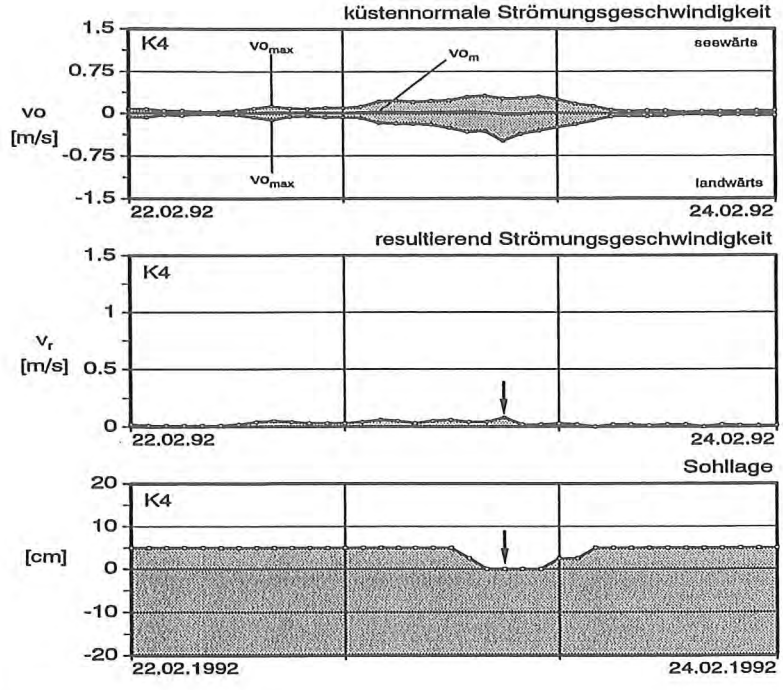


Abb. 6.15: Zuordnung von küstennormaler und resultierender Strömungsgeschwindigkeit zur Änderung der Sohllage in der Zeit vom 22.02. bis 25.02.1992.

Ein weiteres Beispiel (Starkwindereignisse vom 28.03. - 01.04.1992, Abb. 6.16) veranschaulicht, daß sich bei höheren resultierenden Geschwindigkeiten von v_r = 0,34 m/s und 0,32 m/s (1. Ereignis) und bis zu v_r = 0,43 m/s (2. Ereignis) entsprechend größere Kolke bis zu 10 cm bzw. bis zu 15 cm Tiefe ausbilden. Bei diesen Zuständen ist zusätzlich die Möglichkeit gegeben, daß sich neben der durch Turbulenz am Sensorstab verursachten Kolkung die gesamte Sohle in Bewegung befindet. Entsprechend den erhöhten resultierenden Geschwindigkeiten sind auch die Maxima der oszillierenden küstennormalen Strömungsgeschwindigkeiten, die im Mittel über das Ereignis bei etwa ± 0,75 m/s liegen, verstärkt.

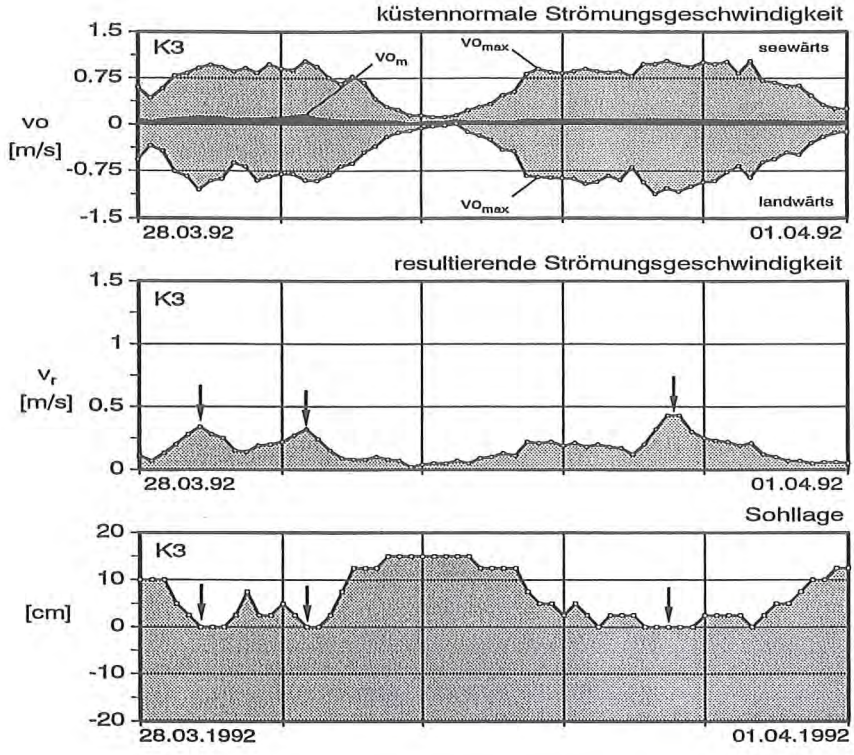


Abb. 6.16: Zuordnung von küstennormaler und resultierender Strömungsgeschwindigkeit zur Änderung der Sohllage in der Zeit vom 28.03. bis 01.04.92.

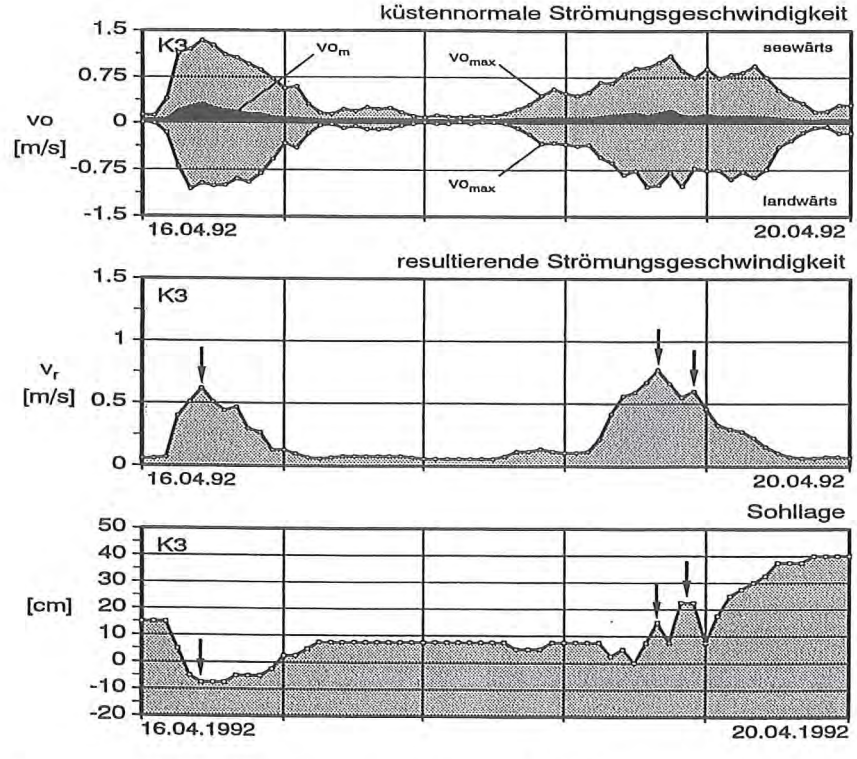


Abb. 6.17: Zuordnung von küstennormaler und resultierender Strömungsgeschwindigkeit zu Sohlabnahme (1. Sturm) und Sohlanstieg (2. Sturm) in der Zeit vom 16.04. - 20.04.92.

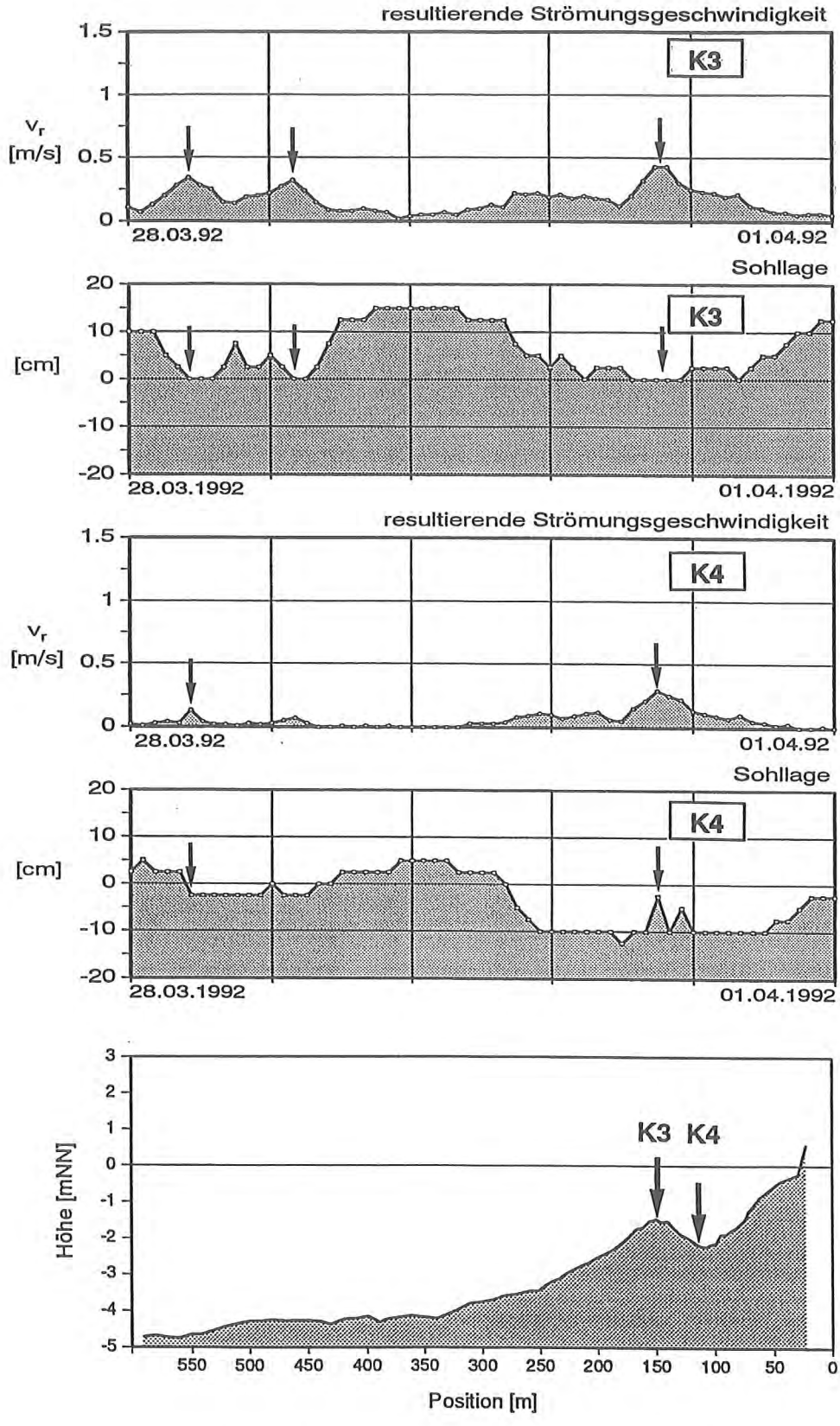


Abb. 6.18: Zuordnung von resultierenden Strömungsgeschwindigkeiten zu Sohländerungen an Meßpositionen K3 und K4 in der Zeit vom 28.03. bis 01.04.92.

Bei resultierenden Geschwindigkeiten bis zu v_r = 0,62 m/s (Abb. 6.17, 1. Ereignis) und bis zu v_r = 0,77 m/s (2. Ereignis) während der Starkwindphase vom 16.4. - 20.04.1992 stellte sich zunächst eine vorübergehende Sohlabnahme von etwa 0,2 m ein. Auch hier wird die Kolkbildung der entscheidende Faktor sein. Während des 2. Ereignisses erfolgte dann eine Sohlerhöhung von ca. 0,4 m. Die Sohle lag danach real um 0,25 m über dem Ausgangsniveau vor dem 1. Ereignis.

Unterschiedliche Sohländerungen an mehreren Meßpositionen gleichzeitig zeigen Abb. 6.14 und 6.18 am Beispiel Kalifornien mit K 3 (Riffkamm) und K 4 (Rinne) sowie Heidkate mit den 3 Sandstandspegelstationen H 2 (Riffkammbereich des äußersten Riffes) H 3 (Rinne zwischen seewärtigstem in mittlerem Riff) und H 4 (Riffkammbereich des mittleren Riffes).

Die beispielhaften Darstellungen auf den 6.14 - 6.18 lassen darüberhinaus weitere Zusam-menhänge erkennen. So scheint das jeweilige Maximum der resultierenden Strömungsgeschwindigkeit während eines Ereignisses ein Indikator dafür zu sein, daß zu diesem Zeitpunkt entweder die Sohländerung zum "Stillstand" kommt oder sogar eine Umkehr der Sohländerung eintritt. Nimmt danach die resultierende Geschwindigkeit nochmals zu, reagiert auch die Sohländerung (Abb. 6.17, oben, 1.und 2. Ereignis) entsprechend. Einschränkend muß jedoch angeführt werden, daß der Stillstand in der Sohländerung lediglich die maximale Kolktiefe darstellen könnte. Steigt die Strömung nicht weiter an, wird auch der Kolk nicht weiter eingetieft. Die anschließende Sedimentation könnte demnach zunächst einer Verfüllung des Kolkes entsprechen. Erst die Erhöhung über das Ausgangsniveau entspräche dann einer realen Sedimentation.

6.2.4 Zuordnung von kritischen Strömungsgeschwindigkeiten zum Sedimenttransport

Für sedimentologischen Untersuchungen (Veränderungen des Kornspektrums, Transportdifferentiationen, Änderung von Sohlformen etc.) werden Daten, d.h. kritische Strömungsgeschwindigkeiten zur Beurteilung und Interpretation dieser Prozesse innerhalb des Untersuchungszeitraumes benötigt. Aus den Auswertungen von Zuständen, die dem Bewegungsbeginn zuzuordnen sind, wird für Wassertiefen bis zu rd. 5 m die Größenordnung der resultierenden Geschwindigkeiten mit

$$v_r = 0{,}10 \text{ m/s bis } 0{,}15 \text{ m/s}$$

als kritischer Wert für den Bewegungsbeginn von Sedimenten empfohlen. Für geringere Tiefenstufen können die Werte in den Tab. 6.10 und 6.11 herangezogen werden.

Für ausgeprägte Rippelaus- und -umbildungen (z.B. Änderung der Kammrichtungen) wird vom LWI die Größenordnung der resultierenden Strömungsgeschwindigkeit von

$$v_r \geq 0{,}2 \text{ m/s}$$

als Anhaltswert empfohlen.

Wenn auch diese Angaben nur als Richtwerte angesehen werden dürfen, so können sie doch genügen, um für die einzelnen Starkwindereignisse im Untersuchungszeitraum 1991 bis 1994 Hinweise zu geben, ob und in welchem Umfang Sohländerungen aufgetreten sind.

Aus den Auswertungen der Strömungsmessungen für sämtliche Stationen der ortsfesten Meßketten im Untersuchungszeitraum 1991 bis 1994 kann entnommen werden, bei welchen Ereignissen der Grenzwert der resultierenden Geschwindigkeit $v_r = 0{,}2$ m/s überschritten wurde und demnach Bewegungen an der Sohle zu erwarten waren.

Den nachfolgenden Betrachtungen wurden die aus dem Gesamtkollektiv aller Messungen ausgewerteten Starkwindereignisse, bei denen nennenswerter Seegang aufgetreten ist, zugrunde gelegt. Tab. 6.12 veranschaulicht beispielhaft die Art der Datenzusammenstellung (hier für Bottsand: Oktober bis Dezember 1993). Zu den Wind- und Wasserstandsangaben (Wasserstand zu Beginn - und Änderung des Wasserstandes über die Dauer des Ereignisses) wurden von allen Meßpunkten K1 bis K4 (Kalifornien, Anhang Anl. 5) B1 bis B4 (Bottsand, Anhang Anl. 5) jeweils der Maximalwert der resultierenden Geschwindigkeit während der Starkwindphase und der Mittelwert über die Ereignisdauer in Listen zusammengestellt.

Aus allen Starkwindphasen wurden in Tab. 6.13 für Kalifornien und in Tab. 6.14 für Bottsand die Ereignisse zusammengestellt, bei denen an allen Meßstationen der Maximalwert $v_r = 0{,}2$ m/s überschritten wurde. Diese Ereignisse sind in den Gesamtlisten (Anhang, s.o.) durch Pfeile gekennzeichnet. Zugleich wurden die Ereignisse markiert, wo $v_r = 0{,}2$ m/s nur an einzelnen Punkten überschritten wurde.

Für Kalifornien sind es insgesamt 15 Starkwindereignisse zwischen 1991 bis 1994, bei denen der Grenzwert überschritten wurde. Am Bottsand, der im Gegensatz zu Kalifornien mehr dem Seegang aus West und Nordwest ausgesetzt ist, ergeben sich 30 Starkwindereignisse. Für die Einzeljahre sind für die Riffkammlokationen Kalifornien (K3) und Bottsand (B2) die Häufigkeiten von Starkwindereignissen in Tab. 6.15 aufgelistet. Es fällt auf, daß von der Gesamtzahl aller Ereignisse im Untersuchungszeitraum ein Anteil ≥ 50 % auf das Jahr 1993 fällt.

Tab. 6.15: Anzahl von Ereignissen mit resultierenden Geschwindigkeiten $v_r > 0{,}2$ m/s an allen Stationen mit Angabe des Maximalwertes für das stärkste Ereignis des Jahres.

	Anzahl der Starkwindereignisse		Maximalwert des Jahres					
			Kalifornien			Bottsand		
	K	B	Stat.	$v_{r,max}$	r	Stat.	$v_{r,max}$	r
1991	2+	7	K 3	0,47	0,38	B 2	0,73	0,51
1992	2	5	K 3	0,81	0,59	B 2	0,52	0,11
1993	10	15	K 3	0,88	0,48	B 2	1,08	0,53
1994 *	1	3	K 3	0,69	0,16	B 2	0,41	0,17

* bis 6/94 + Zeitreihe durch Meßausfälle teilweise unvollständig

Tab. 6.12: Beispielhafte Übersicht bzgl. der Auswertung von einzelnen Starkwindphasen im Untersuchungszeitraum mit Kennzeichnung der Ereignisse, bei denen v_r = 0,2 m /s überschritten wurde.

Bottsand 1993: Parameter der resultierenden Strömung (u > 10 m/s, t > 3 h)																	
Lfd. Nr.	Datum	Wind- Richtung	[°]	Stärke U_{max}	U_m	Wasserstand η [mPN]	Δη [m]	Dauer [h]	B1 $v_{r,max}$ [m/s]	B1 $v_{r,m}$ [m/s]	B2 $v_{r,max}$ [m/s]	B2 $v_{r,m}$ [m/s]	B3 $v_{r,max}$ [m/s]	B3 $v_{r,m}$ [m/s]	B4 $v_{r,max}$ [m/s]	B4 $v_{r,m}$ [m/s]	
23	08.10.93	OSO	90-110	11,0	10,5	4,90	0,00	4	0,11	0,08	0,10	0,09	-	-	-	-	
24	12.10.93	SW	210-270	13,0	12,0	4,50	0,00	4	• 0,24	0,18	• 0,26	0,21	-	-	-	-	
25	22.10.93	ONO	60-70	12,5	11,0	5,40	0,20	38	0,13	0,10	0,15	0,13	-	-	• 0,25	0,20	
26	06.11.93	O	70-100	13,0	11,0	5,00	0,30	22	0,09	0,06	0,13	0,09	-	-	0,19	0,14	
27	07.11.93	ONO	70-50	10,5	10,5	5,20	0,00	6	0,08	0,07	0,13	0,12	-	-	• 0,21	0,19	
28	14.11.93	NO	90-40	15,0	12,0	5,30	0,20	15	0,47	0,19	0,64	0,31	-	-	0,39	0,30	←
29	19.11.93	O	60-100	14,5	12,5	5,40	-0,10	18	0,19	0,15	• 0,24	0,15	• 0,22	0,15	• 0,30	0,21	
30	21.11.93	OSO	100-140	14,0	13,0	5,20	0,10	5	0,13	0,10	0,11	0,08	0,13	0,09	0,18	0,16	
31	09.12.93	NNW	350-330	14,5	13,5	5,00	0,00	3	0,03	0,02	0,15	0,11	0,06	0,05	0,16	0,13	
32	11.12.93	WSW	250	11,0	10,5	4,50	-0,40	10	0,17	0,15	0,18	0,15	• 0,25	0,22	• 0,33	0,15	
33	13.12.93	O	110-40	14,0	12,5	5,00	0,50	18	0,24	0,15	0,30	0,17	0,25	0,16	0,31	0,22	←
34	19.12.93	WSW	220-290	14,0	11,0	4,50	-0,50	18	0,28	0,18	1,02	0,43	0,32	0,23	0,26	0,15	←
35	25.12.93	ONO	20-80	13,5	11,5	5,70	0,40 -0,50	30	0,22	0,16	0,39	0,24	0,29	0,21	0,38	0,29	←

• $V_{r,max} \geq 0{,}20$ m/s ← $V_{r,max} \geq 0{,}20$ m/s an allen Stationen

Tab. 6.13: Starkwindereignisse vor Kalifornien im Zeitraum 1991 - 1994, bei denen an allen Meßstationen $v_r = 0{,}2$ m/s überschritten wurde.

KALIFORNIEN 1991-1994: Maximale und mittlere resultierenden Strömungsgeschwindigkeiten bei Starkwindereignissen für alle Stationen ($V_{r,max} \geq 0{,}20$ m/s)																
Lfd. Nr.	Datum	Wind-				Wasserstand		Dauer	K1		K2		K3		K4	
		Richtung [°]		Stärke		η [mPN]	Δη [m]	[h]	$V_{r,max}$ [m/s]	$V_{r,m}$ [m/s]	$V_{r,max}$ [m/s]	$V_{r,m}$ [m/s]	$V_{r,max}$ [m/s]	$V_{r,m}$ [m/s]	$V_{r,max}$ [m/s]	$V_{r,m}$ [m/s]
				U_{max}	U_m											
1	28.06.91	NNW	20-350	14,5	12,5	5,30	-0,10	9	0,21	0,15	0,29	0,21	0,47	0,37	0,22	0,15
2	24.12.91	NW	320-330	12,5	11,0	5,20	-0,10	6	0,24	0,19	0,28	0,22	0,47	0,38	0,20	0,14
3	16.01.92	NNW	330-350	14,0	12,0	4,90	0,12	10	0,30	0,20	0,38	0,26	0,81	0,54	0,21	0,16
4	19.01.92	OSO	100-110	19,0	17,0	5,80	0,30	10	0,25	0,19	0,29	0,22	0,69	0,52	0,30	0,22
5	13.01.93	W	230-300	23,0	13,5	5,00	-0,70	8	0,39	0,22	-	-	0,80	0,30	0,24	0,15
6	15.01.93	WNW	270-290	14,0	12,0	4,80	-0,80	12	0,23	0,19	-	-	0,30	0,21	0,27	0,20
7	21.01.93	W	260-300	15,0	13,0	4,70	-0,80	30	0,22	0,13	-	-	0,47	0,28	0,31	0,20
8	24.01.93	WNW	280-300	17,0	14,0	5,20	-1,20	17	0,38	0,28	-	-	0,51	0,39	0,29	0,24
9	25.01.93	NNW	330-350	16,0	14,0	5,50	-0,10	12	0,25	0,18	-	-	0,61	0,36	0,72	0,40
10	21.02.93	NNO	30	15,0	12,5	4,60	1,90	13	0,21	0,14	-	-	0,88	0,46	0,69	0,38
11	01.03.93	SO	120-140	17,0	13,0	5,20	0,30	43	0,25	0,18	-	-	0,88	0,48	0,75	0,45
12	13.09.93	OSO	100-110	16,0	13,5	5,40	0,10	8	0,22	0,17	-	-	0,58	0,40	-	-
13	09.12.93	NNW	350-330	14,5	13,5	5,00	0,00	3	0,48	0,18	0,27	0,26	0,59	0,51	0,53	0,45
14	19.12.93	WSW	220-290	14,0	11,0	4,50	-0,50	18	0,38	0,20	0,48	0,20	0,88	0,29	0,47	0,27
15	28.01.94	NW	300-330	13,0	11,0	5,20	-0,30	18	0,37	0,25	0,46	0,33	0,79	0,45	0,67	0,44
16	12.03.94	WNW	260-300	15,0	12,0	-	-	35	0,25	0,11	0,39	0,10	0,69	0,16	0,43	0,11

Tab.6.14: Starkwindereignisse vor Bottsand im Zeitraum 1991 - 1994, bei denen an allen Meßstationen v_r = 0,2 m/s überschritten wurde.

BOTTSAND 1991-1994: Maximale und mittlere resultierende Strömungsgeschwindigkeiten bei Starkwindereignissen ($V_{r,max} \geq 0{,}20$ m/s)																
Lfd. Nr.	Datum	Wind- Richtung [°]		Stärke U_{max}	Stärke U_m	Wasserstand η [mPN]	Wasserstand Δη [m]	Dauer [h]	B1 $v_{r,max}$ [m/s]	B1 $v_{r,m}$ [m/s]	B2 $v_{r,max}$ [m/s]	B2 $v_{r,m}$ [m/s]	B3 $v_{r,max}$ [m/s]	B3 $v_{r,m}$ [m/s]	B4 $v_{r,max}$ [m/s]	B4 $v_{r,m}$ [m/s]
1	06.01.91	WSW	220-260	17,5	14,0	-	-	21	0,39	0,32	0,73	0,51	0,41	0,32	0,42	0,31
2	10.01.91	WSW	250-260	13,5	11,5	-	-	14	0,36	0,29	0,54	0,34	0,40	0,29	0,39	0,30
3	06.02.91	OSO	100-110	18,0	14,5	-	-	13	0,29	0,17	0,51	0,29	0,25	0,13	0,29	0,22
4	23.02.91	WSW	260	11,5	10,5	-	-	11	0,27	-	0,29	0,25	0,26	0,21	0,27	0,21
5	21.03.91	W	270	11,5	11,0	-	-	4	0,25	0,22	0,25	0,22	0,26	0,22	0,22	0,19
6	23.12.91	W	250-270	14,0	12,0	4,80	-0,40	13	0,29	0,24	0,49	0,30	0,33	0,25	0,31	0,24
7	26.12.91	W	250-260	10,5	10,0	4,70	-0,10	5	0,20	0,20	0,25	0,23	0,21	0,20	0,22	0,21
8	02.01.92	WSW	250-270	11,0	11,0	4,30	-0,10	4	0,27	0,27	0,42	0,38	0,33	0,32	0,30	0,30
9	19.01.92	OSO	100-110	19,0	17,0	5,80	0,30	10	0,31	0,23	0,33	0,23	0,26	0,14	0,24	0,16
10	15.02.92	W	270	11,0	10,0	4,80	0,00	3	0,25	0,24	0,28	0,25	0,24	0,23	0,22	0,20
11	23.02.92	WSW	250-270	11,0	11,0	4,30	-0,20	5	0,25	0,23	0,39	0,34	0,24	0,22	0,20	0,18
12	03.10.92	O	90-110	14,5	13,0	5,10	0,40	81	0,33	0,15	0,52	0,11	0,20	0,11	0,38	0,13
13	12.01.93	W	270-280	13,0	12,0	4,50	-0,20	3	0,21	0,20	0,26	0,25	0,23	0,23	0,26	0,25
14	13.01.93	W	230-300	23,0	13,5	5,00	-0,70	8	0,51	0,30	0,93	0,51	0,69	0,40	0,82	0,46
15	15.01.93	WNW	270-290	14,0	12,0	4,80	-0,80	12	0,26	0,21	0,69	0,49	0,35	0,25	0,38	0,30
16	16.01.93	W	270-290	12,5	11,0	4,40	0,60	10	0,20	0,16	0,29	0,20	0,24	0,19	0,26	0,21
17	20.01.93	WNW	270-290	11,0	10,0	4,90	0,00	3	0,21	0,18	0,21	0,20	0,22	0,21	0,25	0,22
18	21.01.93	W	260-300	15,0	13,0	4,70	-0,80	30	0,22	0,25	0,73	0,45	0,42	0,27	0,50	0,30
19	24.01.93	WNW	280-300	17,0	14,0	5,20	-1,20	17	0,38	0,31	0,93	0,67	0,42	0,33	0,50	0,37
20	26.01.93	NW	300	11,0	10,0	5,20	-0,30	5	0,22	0,21	0,28	0,26	0,26	0,24	0,37	0,34
21	20.02.93	WNW	290-280	12,5	11,5	5,20	-0,40	4	0,22	0,22	0,24	0,24	0,23	0,23	0,32	0,30
22	21.02.93	NNO	30	15,0	12,0	4,60	1,90	13	0,33	0,18	1,08	0,53	0,27	0,20	0,40	0,29
23	01.03.93	SO	120-140	17,0	13,5	5,20	0,30	43	0,22	0,12	0,22	0,14	0,20	0,29	0,28	0,16
24	14.11.93	NO	90-40	15,0	12,0	5,30	0,20	15	0,47	0,19	0,64	0,31	-	-	0,39	0,30
25	13.12.93	O	110-40	14,0	12,5	5,00	0,50	18	0,24	0,15	0,30	0,17	0,25	0,16	0,31	0,22
26	19.12.93	WSW	220-290	14,0	11,0	4,50	-0,50	18	0,28	0,18	1,02	0,43	0,32	0,23	0,26	0,15
27	25.12.93	ONO	20-80	13,5	11,5	5,70	0,40	30	0,22	0,16	0,39	0,24	0,29	0,21	0,38	0,29
28	27.01.94	WSW	250-270	13,5	12,0	4,90	-0,20	9	0,20	0,16	0,13	0,26	0,33	0,27	0,34	0,26
29	28.01.94	NW	300-330	13,0	11,0	5,20	-0,30	18	0,25	0,16	0,29	0,16	0,28	0,13	0,26	0,13
30	21.03.94	WNW	260-300	15,0	12,0	-	-	35	0,21	0,10	0,41	0,17	0,31	0,20	0,39	0,13

Die in Tab. 6.15 ebenfalls aufgeführten Maximalwerte der resultierenden Strömungsgeschwindigkeit erreichen beachtliche Größenordnungen bis zu 0,88 m/s (Kalifornien) und 1,08 m/s (Bottsand). Durch diese "Filtermethode" läßt sich darüber hinaus die Frage beantworten, welche Zeiträume im Untersuchungszeitraum als relativ "ruhig" (normal) und welche als "Starkwindgeprägt" mit entsprechenden Sohlbewegungen eingestuft werden können.

Naturmeßdaten zur Ermittlung von Näherungswerten für den Transportbeginn bestimmter Kornspektren lassen sich aus den Aufmessungen der Oszillationsrippeln durch Taucher dann ableiten, wenn a) zwei unterschiedliche Rippelsysteme vorliegen, und b) das jüngere Rippelsystem den hydrologischen Verhältnissen während der Beprobung entspricht (vgl. Kap. 5.2.1). In der nachfolgenden Tabelle sind die Beprobungsphasen aufgelistet, während derer die Umbildung des Rippelsystemes an morphologisch exponierten Punkten (z. B. Riffkämme) gemessen werden konnte. Es wurden hauptsächlich nur solche Punkte herausgesucht, die auf den A-Profilen in unmittelbarer Nähe eines Meßpfahles standen.

Tab. 6.16: Stationen, an denen während der Beprobung 2 Rippelsysteme beobachtet werden konnten.

Datum	Lokation		Rippelsysteme				Korndurchmesser (Mittelwert, PHI°)		Strömungskomponente (m/s)	
			Kammabstd. [cm]		Streichrichtg. [°]				V_{omax}	V_{lmax}
	BA	KA	alt	neu	alt	neu	BA	KA		
15.01.91	475 m		14	8	75	150	1.732			
15.01.91	250 m		14	6	85	150	1.996			
12.04.91		175 m	10	6	70	170		2.732		
02.07.91	500 m		13	5	70	160	2.061			
05.11.91		250 m	40	10	150	150		0.175		
28.01.92	475 m		12	5	60	180	1.837			
10.03.92		125 m	12	12	80	150		2.054	0.10	0.10
23.04.92		425 m	25	10	75	140		0.815	0.25	0.25
17.11.92	475 m		12	6	90	180	1.973			

6.3 Sedimentbewegung auf dem Strand, Vorstrand und vorgelagerten Seegrund bei durchschnittlichen hydrologischen Bedingungen

6.3.1 Vorbemerkungen

Kenntnisse über den aktiven Teil eines Strandes und Vorstrandes (vgl. Abb. 2.1) hinsichtlich welleninduzierter morphologischer und sedimentologischer Veränderungen sowie über die Morpho- und Sedimentdynamik der unmittelbaren Brandungszonen sind wesentliche Voraussetzungen zur Ermittlung von Sedimenttransportkapazitäten und der Bewertung morphologischer und sedimentologischer Profiländerungen. Eine wichtige Kenngröße bei der Ermittlung der Größenordnung der morpho- und sedimentdynamischen Aktivität ist ihre gebietsspezifische, seewärtige Ausdehnung.

Die schematische Unterteilung eines für die südliche und südwestliche Ostsee typischen Küstenprofiles auf der Basis von Welleneinwirkungen und morphologisch/sedimentologischer Ausprägung ist in Abb. 2.1 gegeben. Eine weitere Aufgliederung der Vorstrandzone wird von vielen Autoren unterschiedlichster Fachrichtung und damit unter verschiedensten Gesichtspunkten vorgeschlagen. Das Ergebnis ist eine sehr uneinheitliche Nomenklatur mit einer stark differierenden Abgrenzung einzelner Faziesräume[1]. SCHWARZER (1989) diskutiert die daraus resultierenden Schwierigkeiten ausführlich.

HALLERMEIER´s (1981) Vorschlag, noch einmal in eine landnahe "Litoralzone[2]", in der es zu jahreszeitlichen bzw. saisonalen morphologischen Veränderungen kommt, und eine seewärtigere "Shoal-Zone", in der der energiereichste Seegang gerade noch zu einer Sedimentbewegung am Meeresboden führt, zu untergliedern, ist für den hier vorliegenden Untersuchungsraum nicht anwendbar. Bei den durchschnittlich vorherrschenden Wellenlängen, den gewählten Profillängen und den damit im Küstenvorfeld der Probstei maximal zu erreichenden Wassertiefen (vgl. Kap. 4.2.3, Abb. 4.7, der Mittelwert für L_0 liegt bei 14 m) ist nach dieser Definitionen der gesamte Untersuchungsbereich der Litoralzone zuzurechnen.

6.3.2 "Aktive" und "passive Zonen" im Untersuchungsraum

Um eine Unterteilung des bearbeiteten Vorstrandes vornehmen zu können, wird auf der Basis der in diesem Vorhaben erarbeiteten Ergebnisse zwischen **"aktiver Zone"** und **"passiver Zone"** unterschieden (vgl. Abb. 6.19). Die "aktive Zone" kennzeichnet dabei den Bereich, in dem es schon bei Durchschnittswetterlagen mit den durchschnittlichen hydrologischen Bedingungen zu meßbaren morphologischen **und/oder** sedimentologischen Veränderungen kommt. Diese

---

[1] Eine Fazies kennzeichnet das Erscheinungsbild eines Sedimentes hinsichtlich seines petrographischen Aufbaus sowie seiner morphologischen und biologischen Merkmale.

[2] Verschiedenste Fachdisziplinen verstehen unter dem Begriff "litoral" sehr allgemein den küstennahen Bereich ohne weitere Definition oder räumliche Einschränkung. Dieser recht unscharfe Begriff findet daher im folgenden Text keine Verwendung.

Definition orientiert sich nicht allein an der Morphologie, sondern ebenso an der Sedimentologie. Wie im Folgenden gezeigt wird, kommt es durchaus zu erheblichen Sedimentbewegungen, ohne daß morphologische Veränderungen auftreten. Die Dynamik eines Vorstrandes allein über Formveränderungen der Unterwassermorphologie zu definieren, würde daher eine zu eingeschränkte Sichtweise bedeuten und kann zu Fehlinterpretationen führen.

An die "aktive Zone" schließt sich als Pufferzone zum Tiefwasserbereich die "passive Zone" an, in der die Oberflächenwellen nur bei Starkwind- und Sturmereignissen einen Einfluß auf das Sediment ausüben. Landwärts wird die "passive Zone" durch die Tiefe d_i begrenzt. Die seewärtige Grenztiefe d_i ist als größte Wassertiefe anzusehen, bis zu der langjährig betrachtet noch Sedimentbewegungen (z.B. Änderung von Oszillationsrippelmustern) stattfinden, jedoch bei durchschnittlichen Wellenbedingungen keine Veränderungen der Sedimentstrukturen und des Vorstrandprofiles auftreten (Abb. 6.19). Sie (d_i) fällt zusammen mit der seewärtigen Grenze des Vorstrandes (vgl. Abb. 2.1). Zur Bestimmung dieser Grenztiefe erweisen sich die Daten aus den Seevermessungen trotz hoher Meßgenauigkeit (vgl. Kap. 5.1.3) wegen der Fehlergrenzen häufig als unzureichend. Hochauflösende, von FT durchgeführte Messungen (vgl. Kap. 5.1.2), sedimentologische Untersuchungen zur Variabilität von Korngrößenverteilungen oder Side-Scan Sonar Aufnahmen in zeitlich definierten Abständen (WERNER 1979) geben hier weiteren Aufschluß. In keinem der Arbeitsgebiete wurde im Rahmen dieses Untersuchungsprogrammes d_i erreicht.

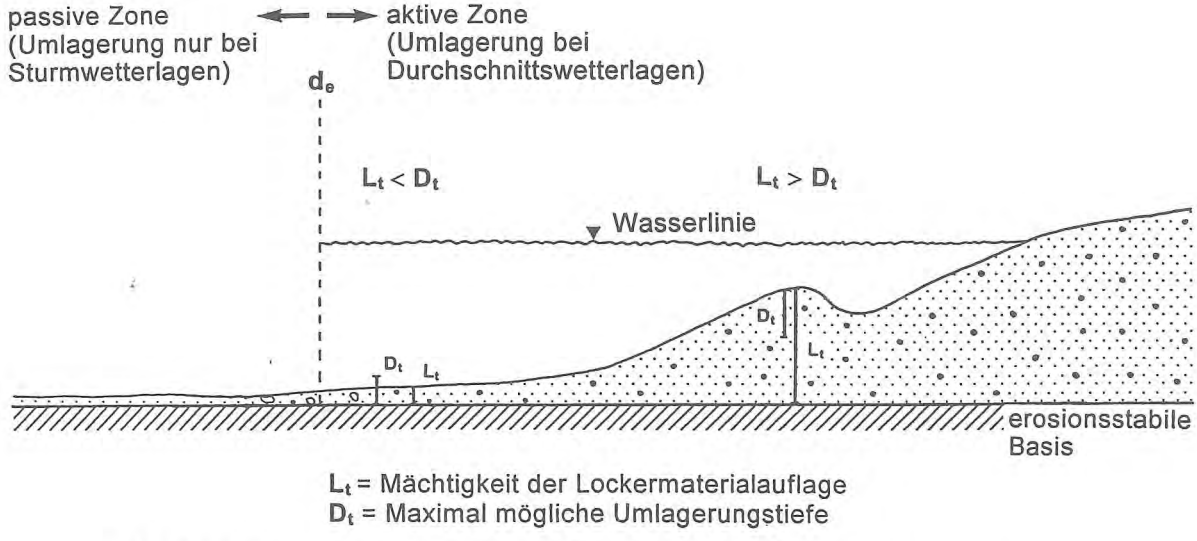


Abb. 6.19: Abhängigkeit der Umlagerungstiefe von den Lagerungsverhältnissen

Einen weiteren Faktor bei der Unterteilung in "passive" und "aktive Zone", deren Ursache auf die speziellen geologischen Verhältnisse vieler Flachwasserabschnitte der südwestlichen Ostsee zurückzuführen ist (DUPHORN et al. 1995), gilt es in diesem Zusammenhang zu berücksichtigen. In Kap. 4.3 und 4.4 wurde die geologische und morphogenetische Entwicklung der Probstei in einem kurzen Abriß dargestellt. Teilweise freie Geschiebemergelflächen ab

ca. -4 m NN vor *Kalifornien* und *Heidkate* (freie Torf- u. Gyttjaflächen liegen teilweise noch höher, vgl. Abb. 6.20) lassen aufgrund der nur geringmächtigen Lockermaterialauflage die Bestimmung von Umlagerungsintensitäten bzw. aktiver Tiefen (aktive Tiefe = maximal mögliche Umlagerungstiefe (D_t) bei einer gegebenen Energieeinwirkung) nicht zu. Dies wäre nur möglich, wenn die Lockermaterialauflage (L_t) mächtiger wäre als die tatsächlich mögliche Umlagerungstiefe (vgl. Abb. 6.19, 6.20).

Bei nur geringer Sedimentüberdeckung wird die einwirkende Wellenenergie nicht allein in Sedimentum- und -verlagerung sondern auch in Abrasionswirkung umgesetzt. So messen WEFER et al. (1976) in einem ebenfalls nach Osten exponierten Flachwasserabschnitt der Kieler Bucht (*Bokniseck*) selbst in -10m NN Wassertiefe noch Abrasionsraten des unter einer Restsedimentdecke anstehenden Geschiebemergels bis zu 1,6 mm/a ($L_t < D_t$). Für geringere Wassertiefen (in -3,0 m NN) geben sie Abrasionsraten je nach Sedimentüberdeckung bis zu 24 mm/a an. Diese Größenordnungen der Abrasion sind nur möglich, wenn das Restsediment über dem Geschiebemergel erheblich bewegt wird. Sinnvolle Angaben über die seewärtige Ausdehnung eines aktiven Vorstrandes können daher nur dann erfolgen, wenn sichergestellt ist, daß die maximal mögliche Umlagerungstiefe (D_t) geringer als die Mächtigkeit (L_t) der Lockermaterialauflage über einer erosionsresistenteren Basis ist.

Die Größenordnung der morphodynamischen Aktivität (Variabilität) entlang der "aktiven Zone" des Küstenprofiles ist veränderlich. Sie hängt nicht nur von den hydrologischen Randbedingungen (Seegang, Wasserstand, etc.), sondern auch von dem in Betracht zu ziehenden Zeitmaßstab ab. Dieser ist bei der Bestimmung von Grenztiefen zu beachten. Gerade bezüglich der südlichen Ostseeküste, wo die durch das Glazial hervorgerufenen neotektonischen Vorgänge immer noch nicht abgeschlossen sind (Isostasie/Eustasie) und an der Extremereignisse relativ selten auftreten (vgl. Tab. 4.5), sind Aussagen über die Grenzen der "aktiven" und "passiven Zone" entscheidend vom zu betrachtenden Zeitraum abhängig. Eine Zuordnung von Längen- und Zeitmaßstäben zur Morpho- und Sedimentdynamik von Küstenabschnitten zeigt Abb. 6.21.

Abb. 6.20a: Seegrund im Bereich des Ostkopfes der Buhne 22. Die Aufnahme entstand 3 Tage nach dem Sturmereignis v. 3.10. - 7.10.1992. In der Mitte des Bildes ist die Kabelzuführung zum Strömungsmesser K5 (Ostkopf Buhne 22) zu erkennen. Das Photo zeigt eine Torfkante, die während normaler Wetterlagen unterhalb einer ca. 20 cm mächtigen Feinsandschicht liegt ($L_t < D_t$). Die Steine haben teilweise einen Durchmesser von mehreren Dezimetern.

Abb. 6.20b: Detailausschnitt von Abb. 6.20a: Unter dem ca. 15 cm mächtigen Torf liegt eine Gyttjaschicht (Halbfaulschlamm) ($L_t < D_t$). Die Kante hat insgesamt eine Höhe von ca. 25 cm.

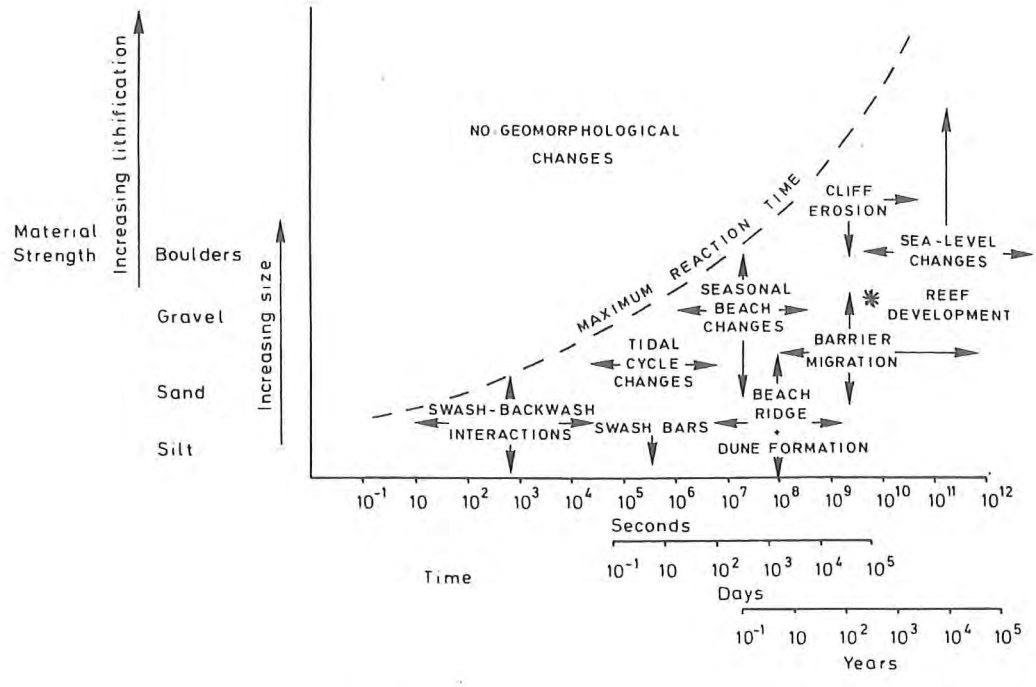


Abb. 6.21: Schematische Übersicht über mögliche Veränderungen von Küstenbereichen in Abhängigkeit von der Zeit (CARTER 1988). * *Die eigenen Arbeiten zeigen, daß die hier untersuchten Sandriffe eine höhere Mobilität aufweisen und sie in dieser Darstellung etwas nach links rutschen müßte.*

6.3.2.1 Langfristige Variabilität der morphologischen Veränderungen

Aufgrund der langjährigen morphologischen und sedimentologischen Voruntersuchungen (vgl. Kap. 4), die im Rahmen des durchgeführten Forschungsvorhabens noch intensiviert wurden, sowie der Kenntnisse über das Wellenklima durch kontinuierliche Messungen seit 1976, sind die Voraussetzungen gegeben, die natürliche Variabilität der "aktiven Zone" und die Dynamik der Riffzonen im Küstenvorfeld der Probstei zu ermitteln.

Bei der Bestimmung sowohl der Grenzen als auch der Mächtigkeiten "aktiver Zonen" eines Küstenabschnittes sind zunächst die längerfristigen morphologischen Trends zu beachten, die einer jährlichen Variabilität überlagert sein können. In diese Betrachtungen zur langfristigen Entwicklung des gesamten Küstenvorfeldes der Probstei wird der weiter östlich liegende Bereich Stakendorf (vgl. Abb. 4.2 u. 4.3) einbezogen.

Aus den Voruntersuchungen ist bekannt (vgl. Kap. 4), daß sich der unmittelbare Untersuchungsbereich in ein Erosionsgebiet (*Kalifornien*), einen Bereich mit ausgeglichener Materialbilanz (*Heidkate*) und ein Akkumulationsgebiet (*Bottsand*) unterteilen läßt. Auch wenn die langjährige Entwicklung durch künstliche Maßnahmen im Rahmen des Deichbaus beeinflußt wurde (SCHWARZER 1994), wird erwartet, daß sich damit die langfristigen Entwicklungstendenzen nicht verändern.

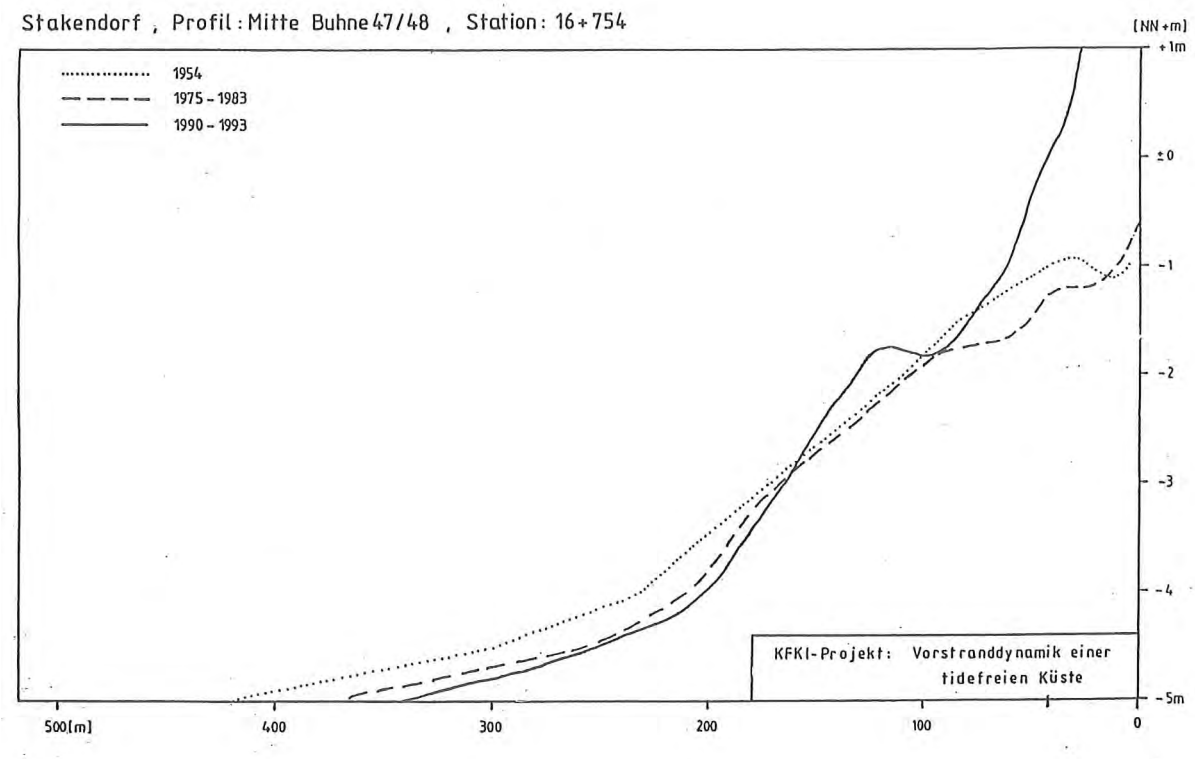
Die Ergebnisse aus den drei Untersuchungsgebieten *Kalifornien*, *Heidkate* und *Bottsand* werden getrennt betrachtet, um die Unterschiede zwischen den morphologisch und sedimentologisch feststellbaren Grenztiefen der "aktiven Zonen" zu verdeutlichen (vgl. Tab. 6.17). Vergleichbare Vermessungen des Untersuchungsraumes, die dem Genauigkeitsanspruch genügen, liegen ab 1954 vor (vgl. Kap. 4.1). Um mögliche saisonale Schwankungen herauszufiltern, wurde - sofern mehrere Aufnahmen für einen Zeitabschnitt vorlagen - jeweils ein mittleres Profil für den jeweiligen Zeitabschnitt errechnet.

Westlich der Schleuse Wendtorf beginnt das Akkumulationsgebiet *Bottsand*. Seewärts der diesem Gebiet vorgelagerten Riffzone befindet sich der Seegrund in der bathymetrischen Karte von 1954 gegenüber jüngeren Vermessungen jeweils auf dem höchsten Niveau (Abb. 6.23b). Weiterhin liegt im zentralen Teil (*Kalifornien*, *Heidkate*, Abb. 6.22b u. 6.22c) des Gesamtraumes (*Stakendorf* bis *Bottsand*) das äußerste Riff in dieser ältesten Aufnahme am weitesten seewärts. Die von KÖSTER (1979), KACHHOLZ (1982) und KÖSTER & SCHWARZER (1988) auf der Basis sedimentologischer Untersuchungen postulierte Tendenz einer langsamen Rückverlegung der Küste vor der Probsteiniederung wird damit bestätigt. Die jeweils landnäheren Bereiche in den Profilen zeigen keine eindeutige, langfristige Tendenz. Insgesamt sind die überlagernden, längerfristigen Trends für die morphologischen Veränderungen in beiden Gebieten damit so gering, daß die Beurteilung der natürlichen jährlichen Variabilität der aktiven Zonen für den Zeitraum Nov. 90 - Apr. 94 diesbezüglich als unbeeinflußt angesehen werden kann.

6.3.2.2 Morphologische Variabilität im Meßzeitraum

Im untersuchten Küstenabschnitt kann die mittelfristige morphologische Entwicklung nach Abschluß der Baumaßnahmen durch einen Vergleich des mittleren Profils des ersten vollständigen Untersuchungsjahres (1991) und des letzen vollständigen Jahres (1993) veranschaulicht werden (Abb. 6.24). Durch die Mittelung von jeweils 8 Einzelmessungen der jeweiligen Jahre werden vorübergehende, ereignisbedingte Veränderungen ausgeglichen und Trends erkennbar.

Die Darstellung der gemittelten Profile zeigt, daß im Meßprofil *Kalifornien* (Abb. 6.24 oben) nur im Bereich des Riffkammes geringfügig Erosionn eingetreten ist. Der übrige Vorstrandbereich bleibt morphologisch relativ stabil. Eine etwas größere Varabilität ergibt sich mittelfristig im Profil *Bottsand*. Hier kommt es innerhalb der drei Untersuchungsjahre zu einer Abflachung der beiden inneren Riffe um rd. 30 cm bei gleichzeitiger seewärtiger Verlagerung um ca. 25 m (Abb. 6.24 unten) sowie Erosion im Uferbereich. Das äußere Riff verlagerte sich dagegen bei leichter Erhöhung um rd. 20 m landwärts. In beiden Gebieten zeigt sich der Trend, daß eine landwärtige Bewegung der Sandriffe jeweils mit einer Erhöhung im Kammbereich verbunden ist, hingegen ein seewärtiges Wandern zu einer Verflachung der Riffe führt (Abb. 6.25 u. 6.26). Über das Gesamtprofil betrachtet ergibt sich im Meßprofil *Bottsand* eine nahezu ausgeglichene Materialbilanz.



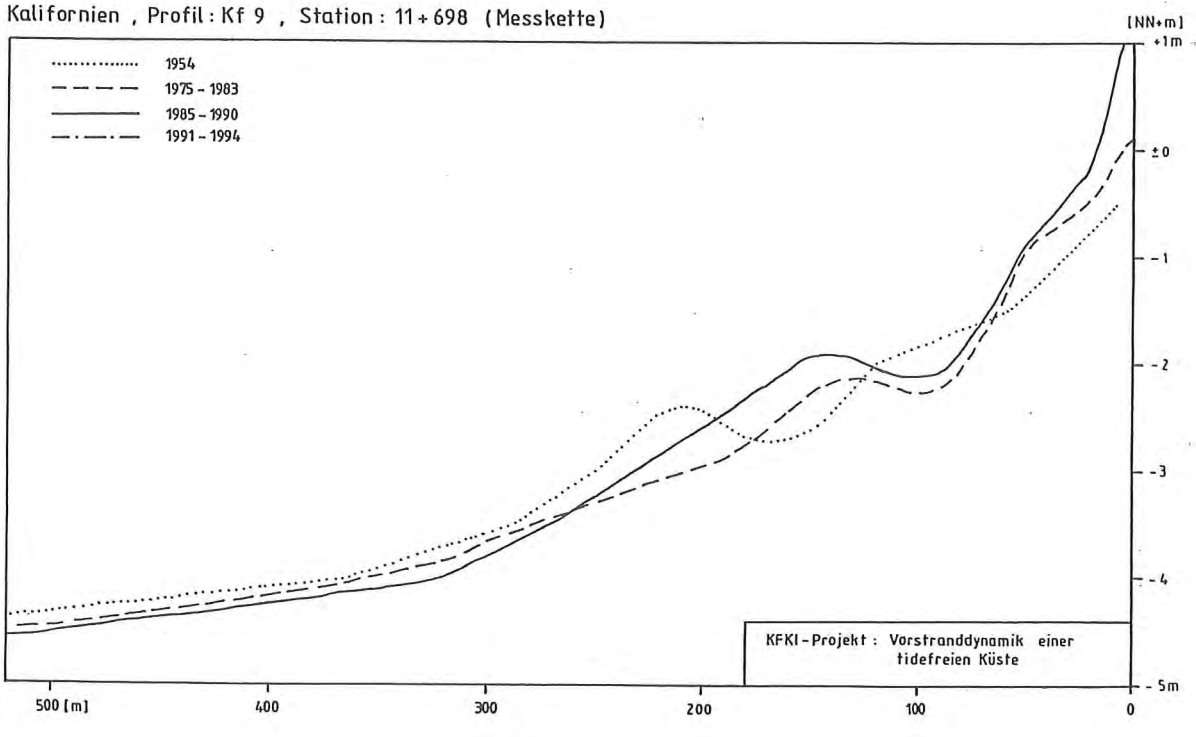


Abb. 6.22 a - b: Vergleichende Morphologie im Bereich *Stakendorf (a)*, *Kalifornien* (b) (1954 - 1993).

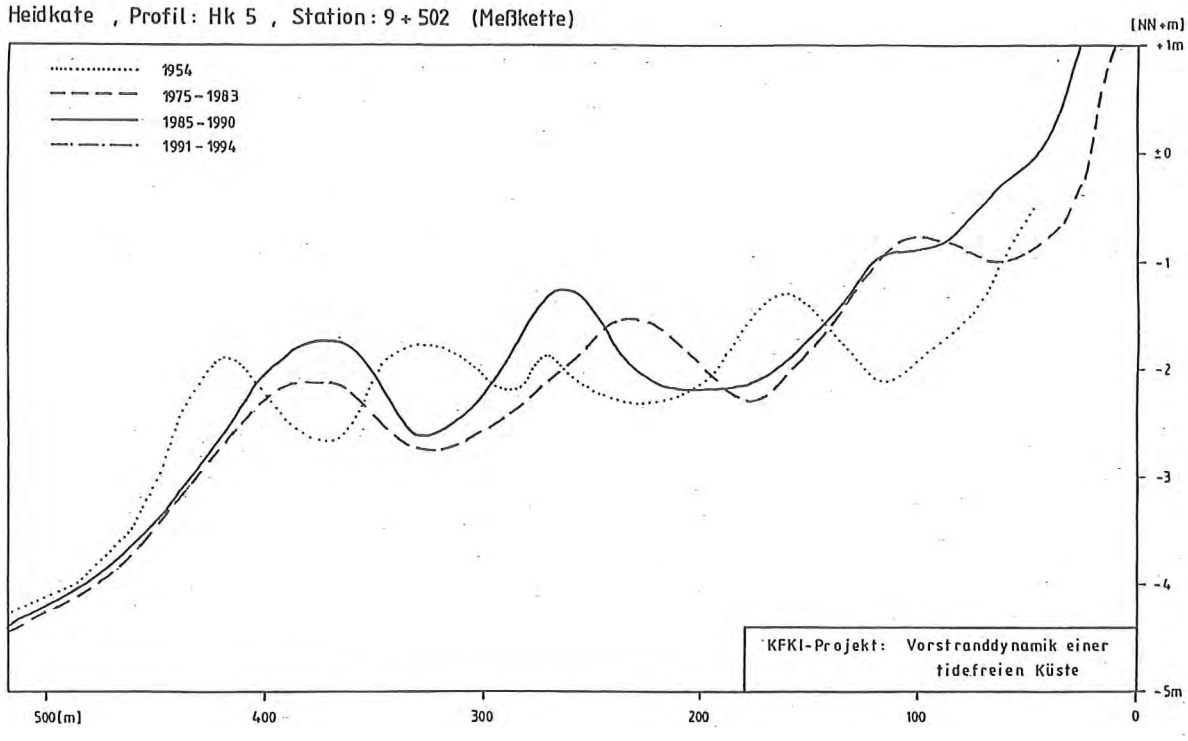


Abb. 6.22 c: Vergleichende Morphologie im Bereich *Heidkate* (1954 - 1993).

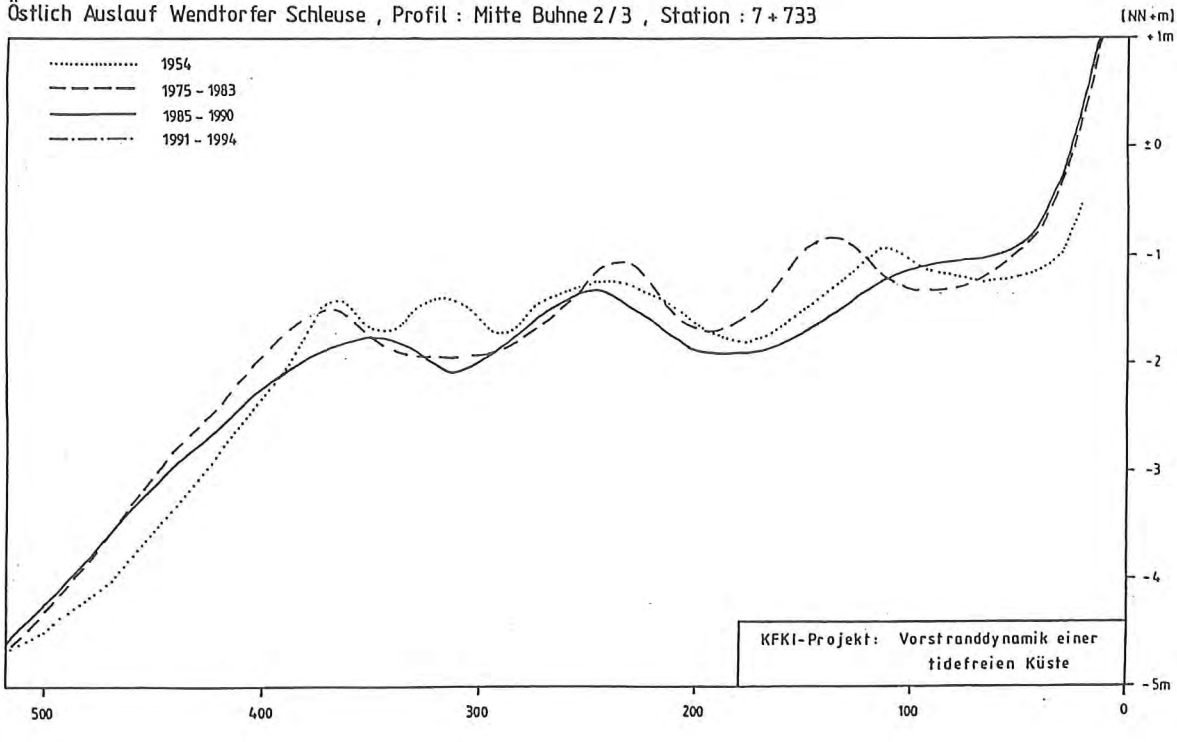


Abb. 6.23 a: Vergleichende Morphologie im Bereich *Schleuse Wendtorf* (1954 - 1993).

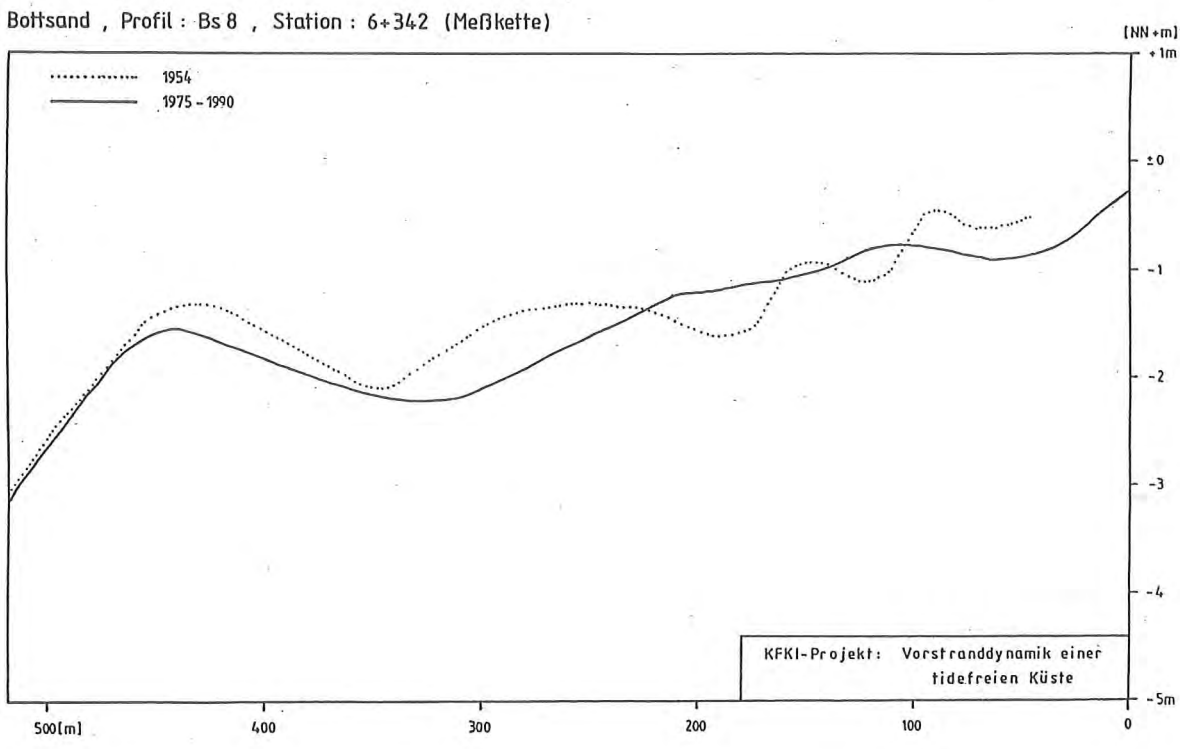


Abb. 6.23 b: Vergleichende Morphologie im Bereich *Bottsand* (1954 - 1993).

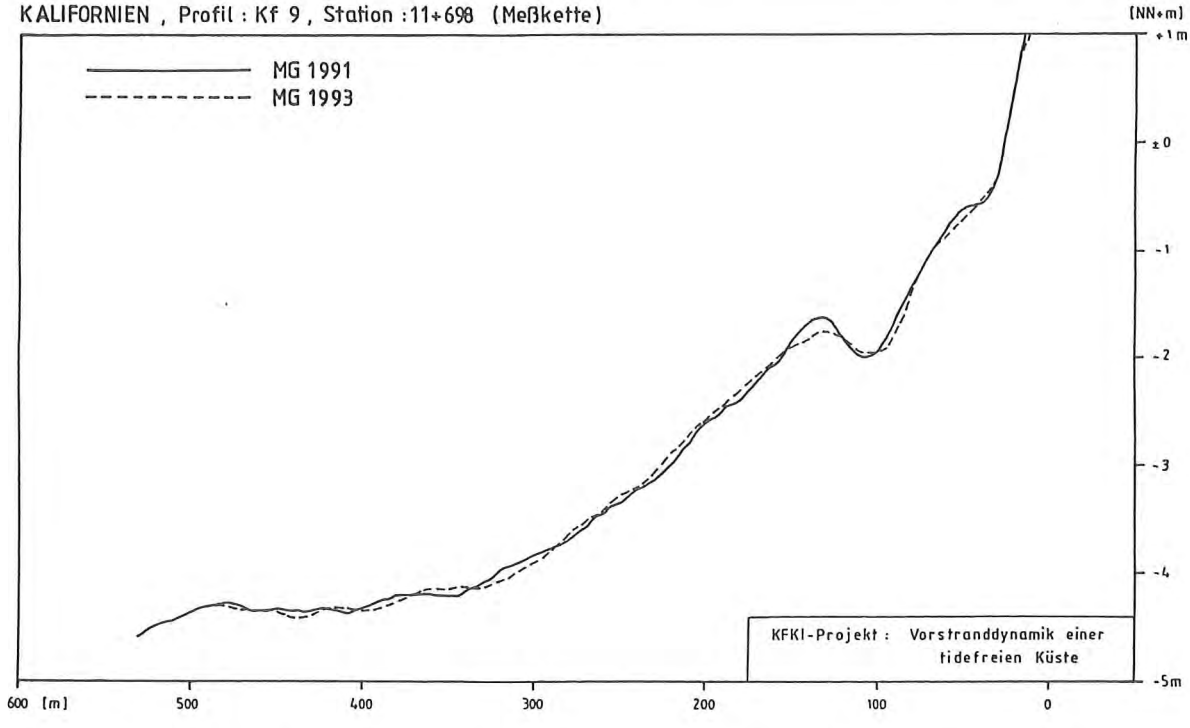


Abb. 6.24 a: Morphologische Entwicklung des Bereiches *Kalifornien* von 1991 bis 1993

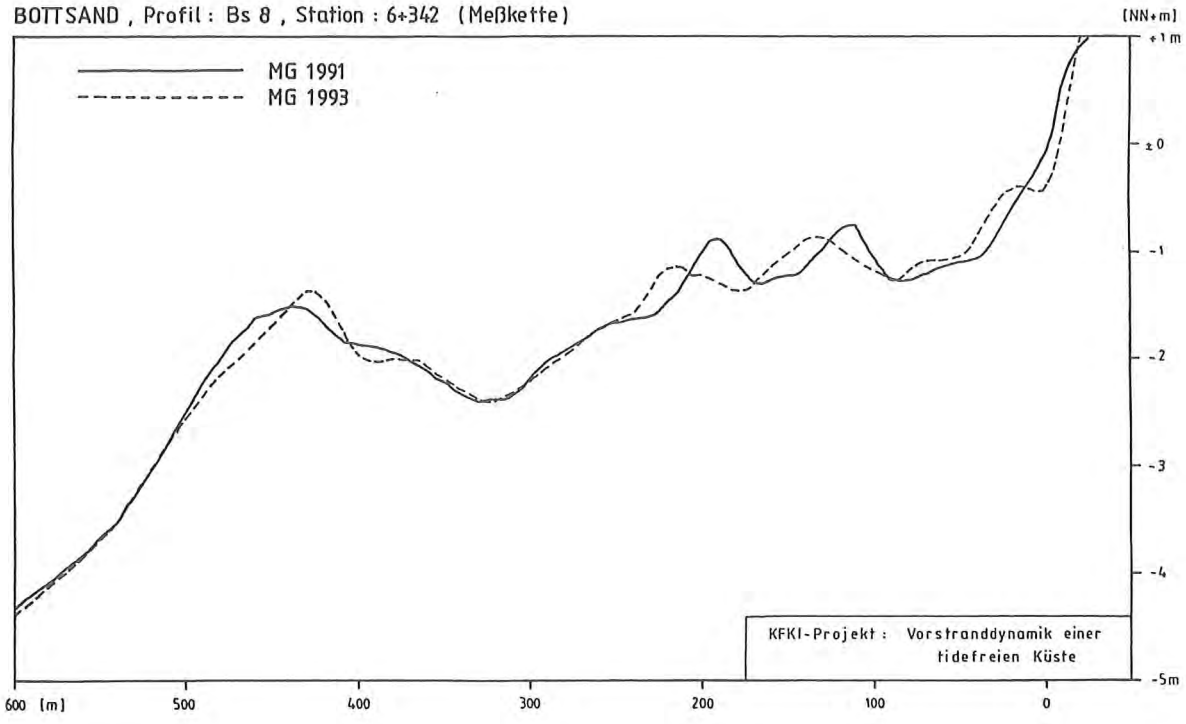


Abb. 6.24 b: Morphologische Entwicklung des Bereiches *Bottsand* von 1991 bis 1993

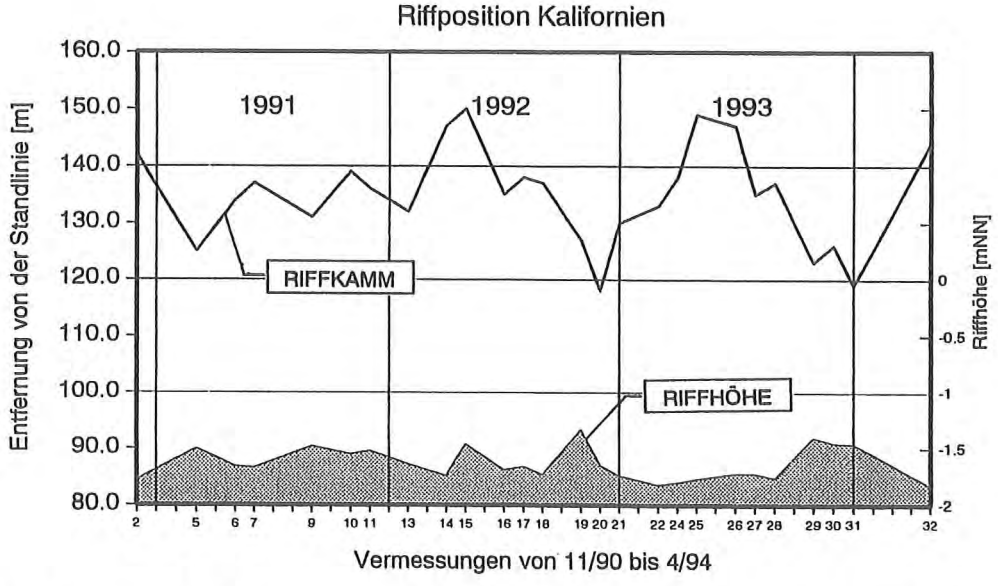


Abb. 6.25: Verlagerung des Riffkammes sowie dessen Höhenveränderung im Meßprofil *Kalifornien* im Untersuchungszeitraum 1990 - 1994.

In Abb. 6.27 sind für die Meßprofile *Kalifornien, Heidkate* und *Bottsand* die Umhüllenden aller im Untersuchungszeitraum durchgeführten Einzelmessungen dargestellt. Das Meßfeld *Heidkate* wurde nur in den Sommermonaten betrieben, so daß hier die Datengrundlage eingeschränkt ist. Damit verfahrensbedingte Abweichungen nicht fehlinterpretiert werden, ist zusätzlich der Bereich möglicher Meßungenauigkeiten angegeben.

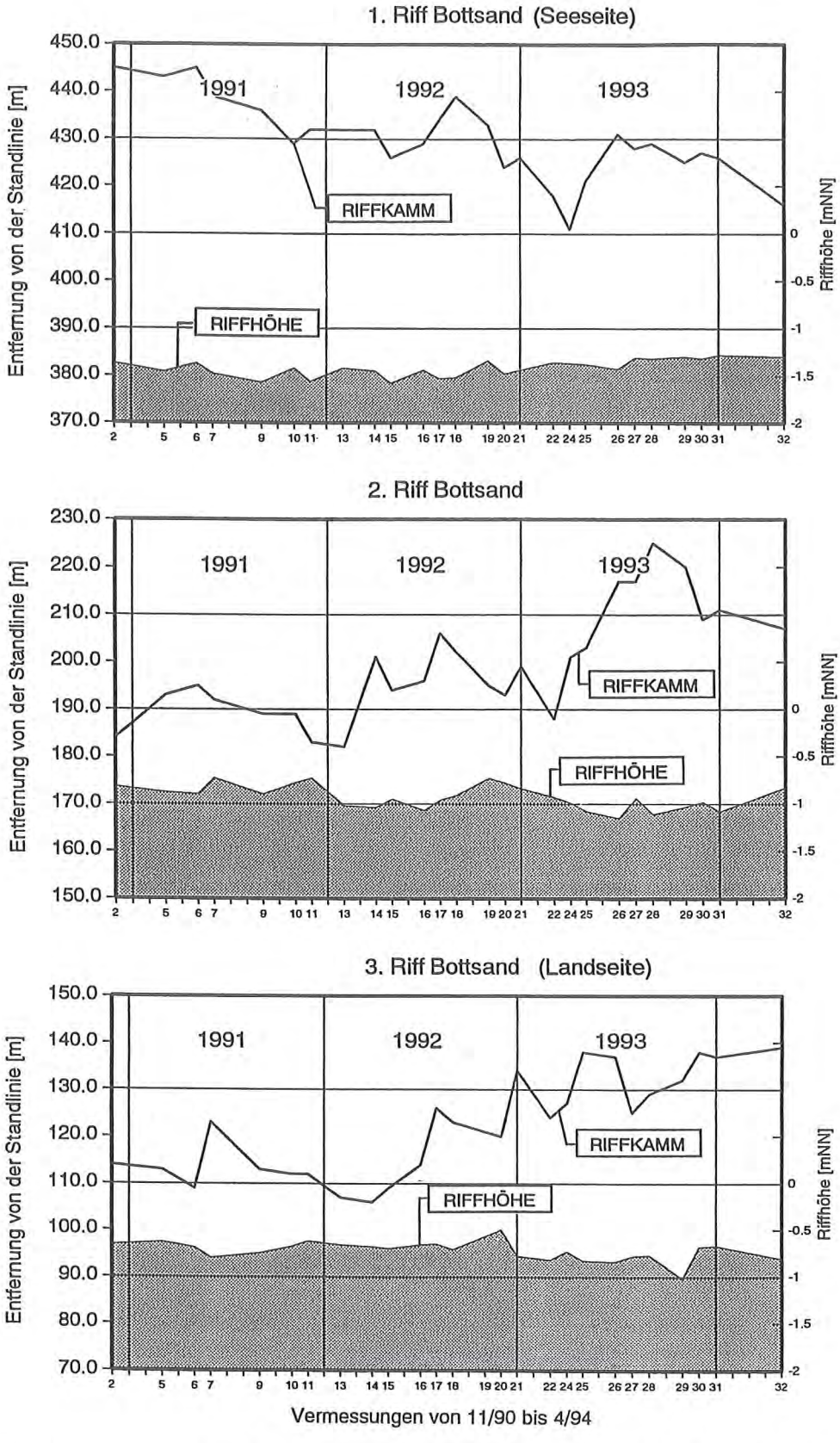


Abb. 6.26: Änderungen der Riffkammlagen und -höhen der drei Sandriffe im Meßprofil *Bottsand* im Untersuchungszeitraum 1990 - 1994.

Die gemessenen Veränderungen beschränken sich im wesentlichen auf die Ufer-, Rinnen- und Riffbereiche. Die Umhüllenden aus allen Einzelmessungen zeigen, daß unter Berücksichtigung der Meßgenauigkeit zeitweise deutliche morphologische Veränderungen gegenüber den mittleren Profilen entstanden sind. Seewärts -3,3 m NN liegen die Abweichungen vom mittleren Profil überwiegend im Bereich unterhalb der Meßgenauigkeit und sind allein aus den Ergebnissen der Seevermessungen nicht mehr interpretierbar. Die kleineren Überschreitungen des Meßgenauigkeitsbereiches seewärts der angegebenen Grenze der aktiven Zone werden vernachlässigt. Sie sind unter Berücksichtigung des Seevermessungsverfahrens eher als größerer Meßfehler zu interpretieren, als daß ihnen tatsächliche morphologische Veränderungen zugeordnet werden könnten. Hier werden die Untersuchungen der Sedimentologie herangezogen, um die tatsächlichen seewärtigen Grenzen der aktiven Zonen zu bestimmen (vgl. Abb. 6.28, 6.29 u. Tab. 6.18). Die maximalen Abweichungen von den mittleren Profilen sind in Tabelle 6.17 gemeinsam mit der durch Vermessungen ermittelbaren Grenztiefe der aktiven Zone zusammengestellt.

Die größte Variabilität tritt im Bereich *Bottsand* dort auf, wo maximale Abweichungen von Einzelmessungen gegenüber den gemittelten Profilen über einen weiten Bereich der Vorstrandzone hinweg registriert werden. Die Grenztiefe der durch die Seevermessungen feststellbaren aktiven Zone ist nach diesen Verfahren in *Bottsand* und *Heidkate* auf etwa -2,5 m NN begrenzt, während sie in *Kalifornien* bis auf -3,3 m NN hinabreicht.

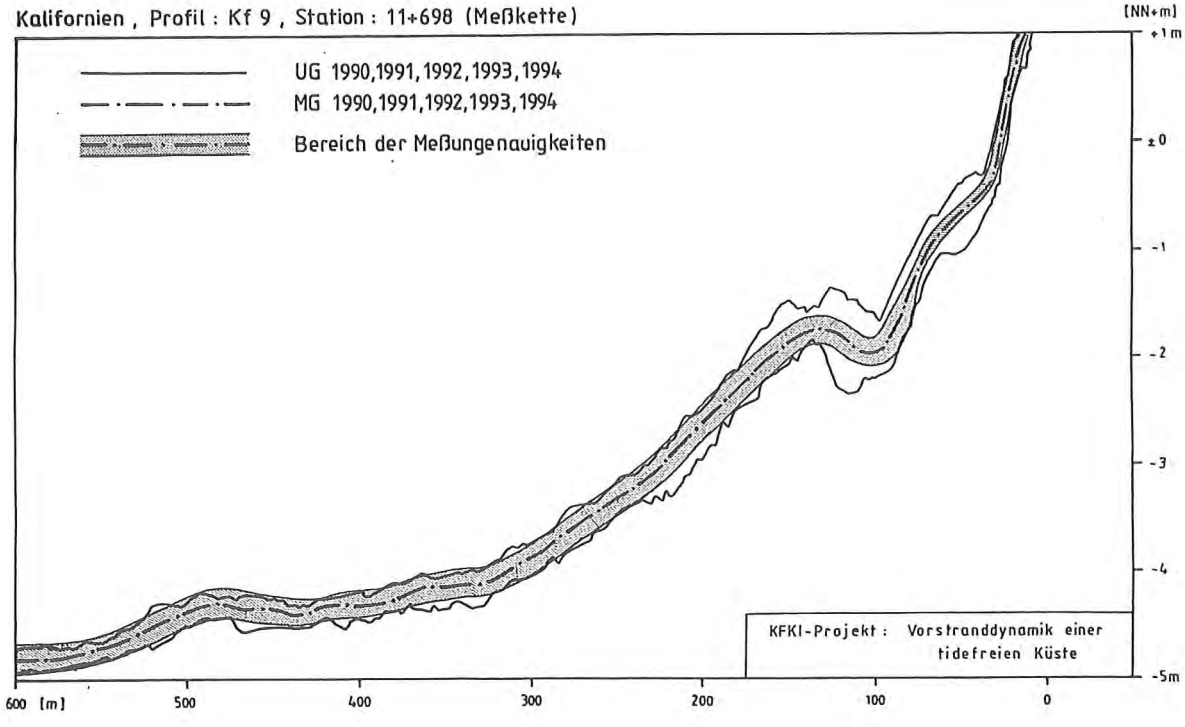
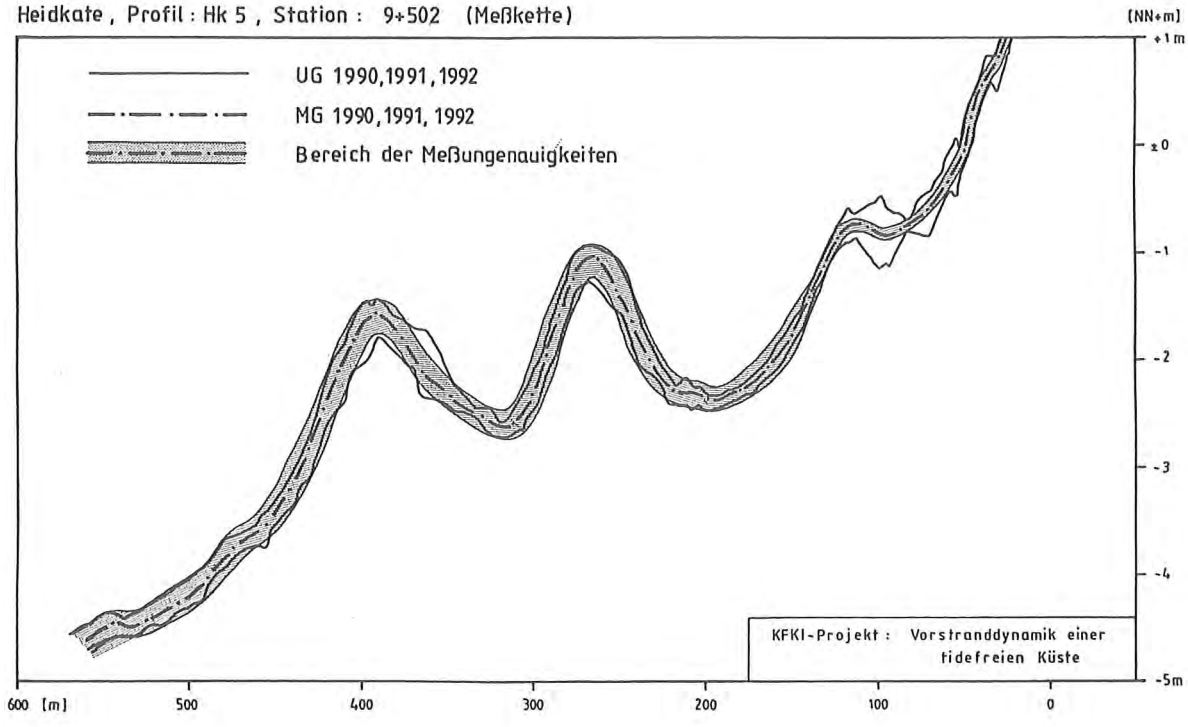


Abb. 6.27a: Größte Abweichungen von den mittleren morphologischen Profilen aus den Jahren 1991 und 1993 des Meßprofiles *Kalifornien*.



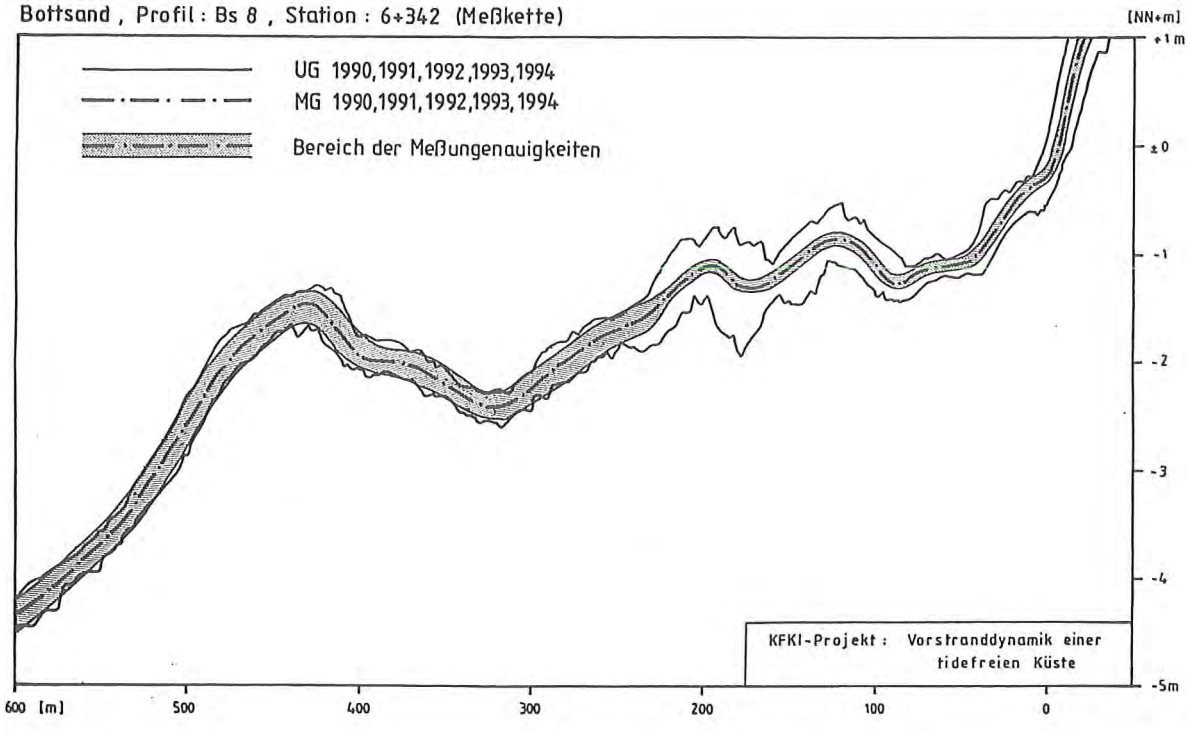


Abb. 6.27 b - c: Größte Abweichungen von den mittleren morphologischen Profilen aus den Jahren 1991 und 1993 der Meßprofile *Heidkate* und *Bottsand*.

Tab. 6. 17: Maximale Abweichungen von Einzelvermessungen gegenüber den mittleren Profilen und Abschätzung der seewärtigen Grenzen der morphologisch feststellbaren "aktiven Zone" (Meßzeitraum: 11/90 - 4/94). Die Zahlen in den Klammern resultieren aus den sedimentologischen Untersuchungen (Pflockaufmessungen, Stechkastenentnahmen, Kornverteilungen).

Meßprofil	Maximale Abweichung von Einzelmessungen gegenüber den über 3 Jahre gemittelten Profilen			Grenztiefe der aktiven Zonen	Abstand der aktiven Zone von der Uferlinie
	Riff	Rinne	Uferbereich		
Kalifornien	40 cm (90 cm)	45 cm (45 cm)	35 cm (- - -)	-3,3 m NN (-4,0 m NN)	240 m (350 m)
Heidkate	35 cm	15 cm	35 cm	-2,5 m NN	430 m
Bottsand	35 cm (50 cm)	60 cm (90 cm)	45 cm (45 cm)	-2,5 m NN (-5,0 m NN)	490 m (700 m)

Zieht man die Pflockaufmessungen sowie die Ergebnisse aus den Stechkastenentnahmen zur weitergehenden Interpetation hinzu, so verschiebt sich der Bereich der aktiven Tiefe hin zu größeren Wassertiefen, die tatsächlichen Umlagerungsbeträge werden höher und es können zudem Gebiete erhöhter von denen geringerer Umlagerungsintensität unterschieden werden. Die Abb. 6.28 (*Bottsand*) und Abb. 6.29 (*Kalifornien*) zeigen eine aus allen durchgeführten Pflockaufmessungen ermittelte mittlere Morphologie sowie deren maximalste positive und negative Abweichung für jeden Probenpunkt.

Im Sandriffsystem des *Bottsandes* treten die größten Schwankungen (bis zu 130 cm) im Leehang/Rinnenbereich des innersten Riffes bei 200 m Uferentfernung auf. Seewärts der Station 250 m sind die Abweichungen von der mittleren Morphologie nur noch relativ gering, erreichen aber am Übergang vom Riffkamm zum Leehang des äußeren Riffes noch einmal 50 cm. Die 600 m Station zeigt bei den Pflockaufmessungen maximale Schwankungen von lediglich 8 cm. Die Bestimmung der Umlagerungsintensität mittels der Tracerstäbe liefert hier jedoch ein detaillierteres Bild. Selbst bei -4.00 m NN werden häufiger Erosionsraten bis zu 10 cm gemessen (Abb. 6.30) wie im Sommer 1992. Im gleichen Zeitraum kommt es auf dem Riffkamm zunächst zu einer leichten Sedimentation um wenige cm, danach zur Erosion. Der in das Sediment eingebrachte Tracerstab auf dem Riff zeigt für den 3-monatigen Zeitraum lediglich eine Erosion, wie sie im Niveau den in diesem Bereich auftreten Oszillationsrippeln entspricht (Abb. 6. 31). Von einer tatsächlichen Erosion kann daher nicht ausgegangen werden.

Tab. 6.18: Maximale morphologische Schwankungen an den einzelnen Probenpunkten. Datengrundlage sind sämtliche Pflockaufmessungen von 11/90 - 4/94.

	Bottsand A 11/90 - 4/94				*Bottsand* B 11/90 - 12/92				*Kalifornien* A 11/90 - 4/94				*Kalifornien* B 11/90 - 4/94			
MD	M H_m	M H_{mn}	M H_{mx}	Δ MH	M H_m	M H_{mn}	M H_{mx}	Δ MH	MH m	M H_{mn}	M H_{mx}	Δ MH	M H_m	M H_{mn}	M H_{mx}	Δ MH
0	58	20	90	70	57	0	90	90	94	-60	130	210				
25	-47	-70	-6	64	-42	-58	-30	28	-65	-102	-37	5				
50	-94	-116	-11	105	-72	-91	-50	41	-126	-155	-98	57				
75	-112	-119	-100	19	-71	-92	-52	40	-178	-211	-155	56				
100	-132	-142	-117	25	-109	-124	-97	27	-165	-228	-136	92	-215	-250	-193	57
125	-89	-121	-60	61	-91	-111	-72	39	-198	-235	-144	91	-190	-230	-171	59
150	-94	-112	-65	47	-68	-80	-58	22	-215	-232	-193	39	-179	-206	-156	50
175	-122	-134	-100	34	-124	-136	-100	36	-247	-268	-226	42	-230	-252	-205	47
200	-114	-193	-61	132	-66	-90	-31	59	-283	-305	-260	45	-291	-308	-265	43
225	-122	-155	-80	75	-79	-86	-71	15	-327	-361	-309	52	-340	-353	-310	43
250	-148	-180	-121	59	-131	-145	-100	45	-344	-360	-329	31	-334	-346	-322	24
275	-167	-175	-145	30	-161	-165	-157	8	-369	-379	-346	33	-369	-376	-356	20
300	-189	-203	-171	32	-185	-196	-173	23	-389	-404	-383	21	-383	-388	-374	14
325	-218	-228	-208	20	-196	-202	-191	11	-412	-422	-406	16	-389	-395	-377	18
350	-231	-245	-224	21	-190	-212	-180	32	-414	-431	-401	30	-394	-401	-386	15
375	-223	-233	-207	26	-174	-196	-161	35								
400	-196	-204	-188	16	-161	-191	-147	44								
425	-187	-195	-176	19	-188	-193	-168	25								
450	-168	-187	-128	59	-191	-195	-177	18								
475	-141	-158	-130	28	-137	-153	-129	24								
500	-181	-190	-160	30	-172	-180	-163	17								
525	-241	-250	-231	19	-239	-260	-229	31								
550	-310	-325	-303	22	-302	-320	-289	31								
575	-363	-380	-349	31	-343	-349	-338	11								
600	-395	-401	-389	12	-378	-389	-370	19								

MD = Uferentfernung
MH_m = Mittlere Höhe
MH_{mn} = Geringste Höhe
MH_{mx} = Maximalste Höhe
ΔMH = Maximale Umlagerungsrate zwischen 11/90 - 4/94

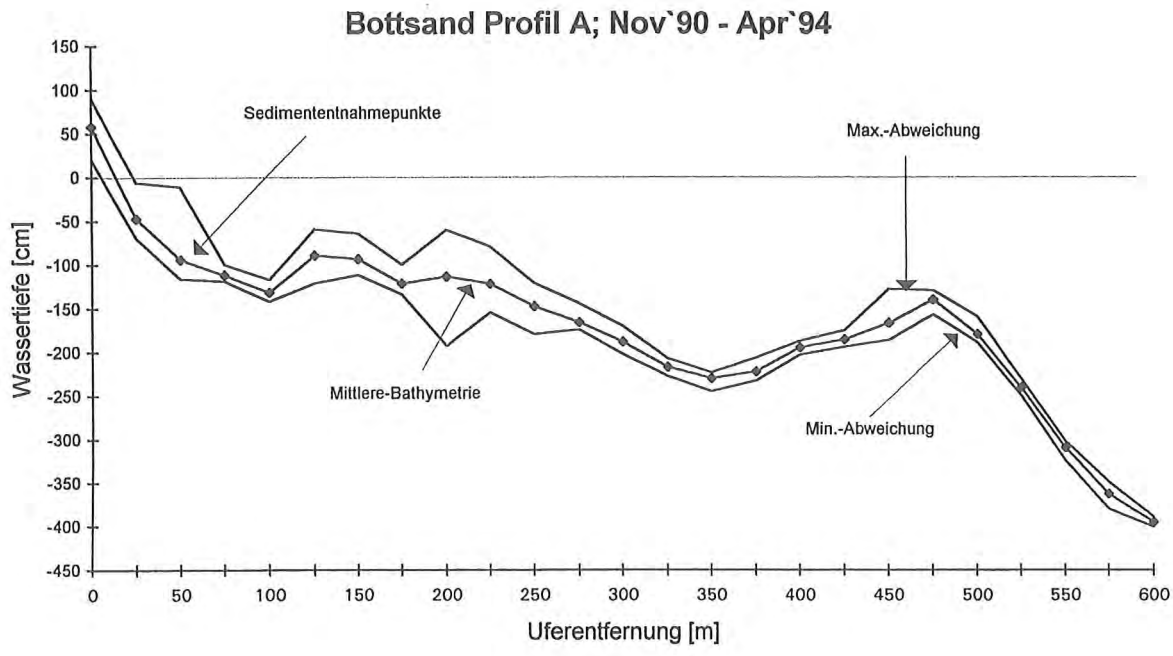


Abb. 6.28: Morphologische Veränderungen an einzelnen Probenpunkten des Profiles BA. Die Datenbasis beinhaltet sämtliche Pflockaufmessungen von Nov. 90 - Apr. 94. Dargestellt ist das mittlere Profil sowie die maximalen positiven und negativen Abweichungen.

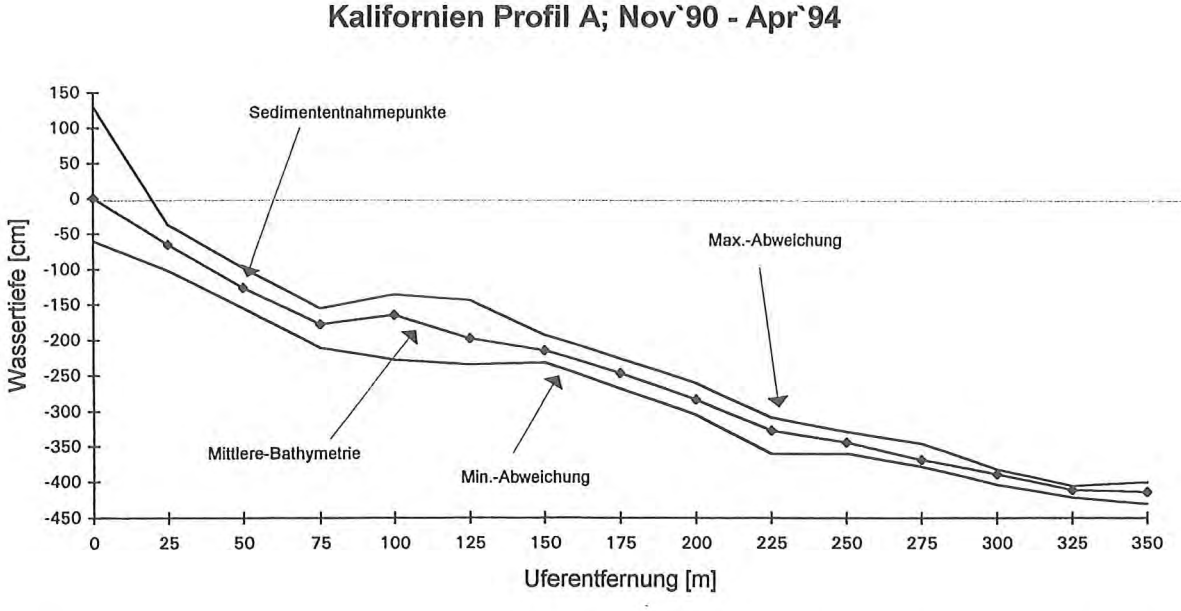


Abb. 6.29: Morphologische Veränderungen an einzelnen Probenpunkten des Profiles KA. Die Datenbasis beinhaltet sämtliche Pflockaufmessungen von Nov. 90 - Apr. 94. Dargestellt ist das mittlere Profil sowie die maximalen positiven und negativen Abweichungen.

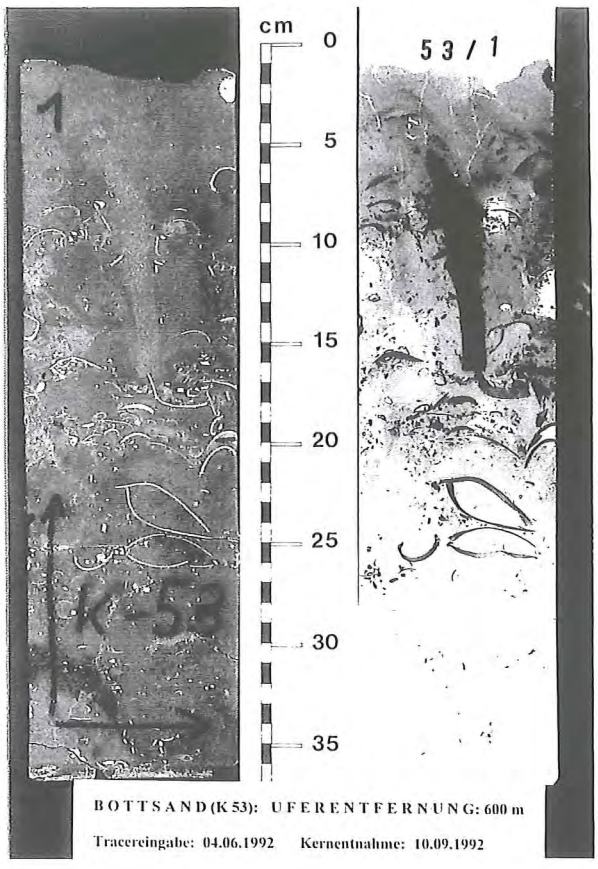


Abb. 6.30: Kern K - 53: Sedimentumlagerungen zwischen dem 4.6.92 - 10.9.92 an BA 1 (600 m Uferentfernung, -4,00 m NN) als Ergebnis von "Tracerstiftmessungen". Die linke Hälfte des Bildes zeigt das Original-Stechkastenpräparat, auf der rechten Seite ist die Röntgenaufnahme einer 1 cm dicken Sedimentscheibe dieses Kernes abgebildet. Der "Tracerstift" ist durch die Beimengung von $BaSO_4$ als dunkler Stab erkennbar. Die ursprüngliche Länge des Stiftes betrug 20 cm. Einer Erosion um 9 cm folgte eine Sedimentation um 4 cm. Da die oberste Schicht weder Muschelschalen noch Bioturbation aufweist, ist von einer frischen Sedimentation auszugehen.

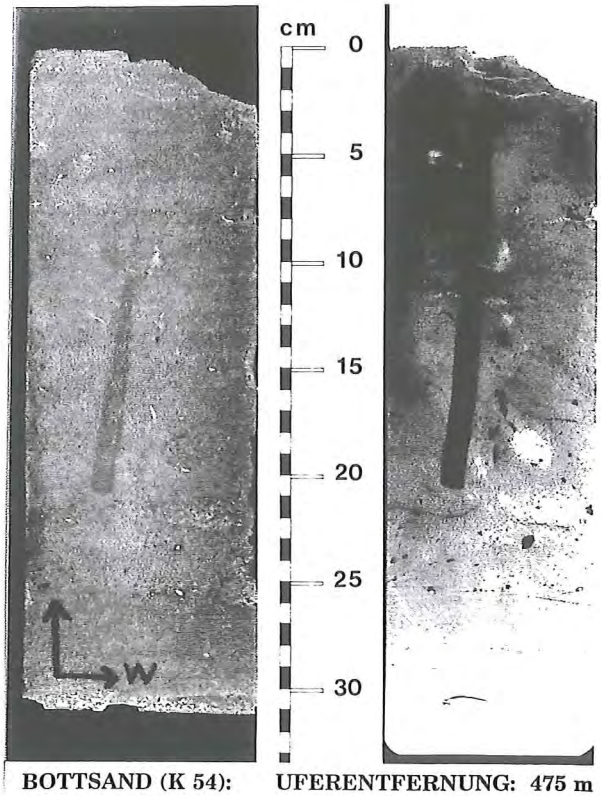


Abb. 6.31: Kern K-54: Sedimentumlagerungen zwischen dem 4.6.92 - 10.9.92 auf dem Kamm des äußeren Sandriffes des *Bottsand*es (Station BA 2) als Ergebnis von "Tracerstiftmessungen" (nähere Erläuterungen s. Text Abb. 6.30). Die ursprüngliche Länge des Stiftes betrug 20 cm. Trotz der Riffkammlage sind die gemessenen Umlagerungsraten gering. In einer Tiefe von 9 cm kommt es durch Bioturbation zu Verschleppungen von Tracermaterial.

6.3.3 Saisonale Variabilität der "aktiven Zonen" im Untersuchungszeitraum

Zur Beurteilung, ob jahreszeitliche Unterschiede zwischen dem durch vermehrte Sturmwetterlagen gekennzeichneten Winterhalbjahr (BAERENS 1996) und dem in der Regel von der hydrologischen Belastung her ruhigeren Sommerhalbjahr bestehen, werden diese Zeiträume getrennt ausgewertet.

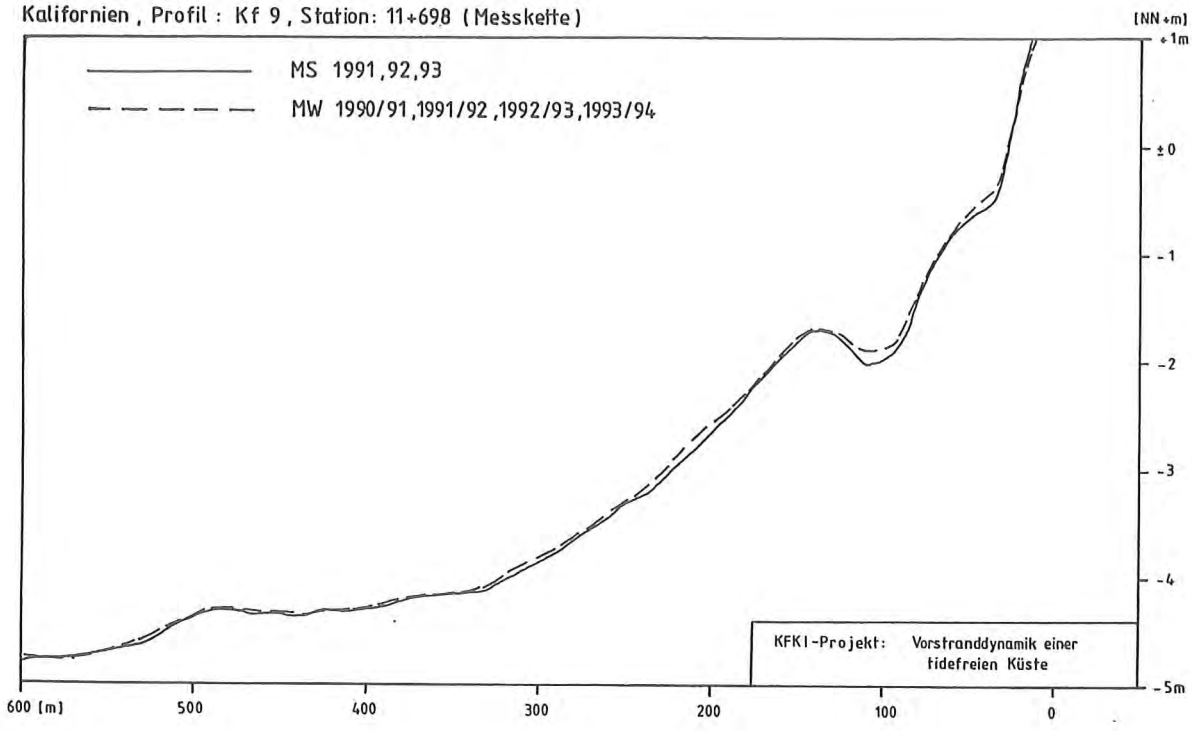
Die über die Jahre 1991 bis 1993 gemittelten Sommer- und Winterprofile von *Kalifornien* und *Bottsand* zeigen nur geringfügige Unterschiede (Abb. 6.32). Bei den Umhüllenden der Einzeluntersuchungsergebnisse werden dagegen Veränderungen erkennbar (Abb.6.33).

Hinweise zur Größenordnung der saisonalen Variabilität der aktiven Zone liefern laterale Verschiebungen von markanten Punkten im Profil sowie deren Höhenänderungen. Diese Veränderungen zeigen sich am deutlichsten in den Riffkammbereichen.

Im Meßprofil *Kalifornien* zeigt der Vergleich zwischen Sommer- und Winterprofil, daß sich der Riffkamm im Sommer zeitweise um bis zu 10 m landwärts und im Winter um bis zu 20 m seewärts verlagert. Die Rinne zwischen Riff und Ufer unterliegt im Winterhalbjahr stärkerer Ausräumung als im Sommer. Aus der Auftragung der Riffkammpositionen bei den Einzelmessungen wird der zuvor beschriebene saisonale Zyklus der Rifflagen noch deutlicher (s. Abb. 6.25 u. 6.27). Danach führen die windaktiveren Wintermonate zu einer maximalen seewärtigen Verlagerung im Frühjahr. Demgegenüber hat das Riff nach den ruhigeren Sommermonaten im Herbst die landnächste Position erreicht. Die Schwankungsbreite zwischen diesen Extrema beträgt rd. 30m.

Auch im Meßprofil *Bottsand* wird als saisonaler Unterschied zwischen dem Sommer- und Winterprofil zeitweise eine scheinbare Vertiefung im Bereich der Rinne zwischen dem ersten und zweiten Riff erkennbar. Die größte Abweichung vom mittleren Profil beträgt hier rd. 60 cm (s. hierzu Tab. 6.18, BA 450 m). Es handelt sich dabei aber nicht um eine tatsächliche Tieferlegung, sondern lediglich um eine laterale Verschiebung des Riffsandkomplexes. Wie Tauchbeobachtungen zeigen, wird die Rinnenbasis von einem lagestabilen Steinpflaster gebildet, das gelegentlich mit Sand überdeckt ist. Die Veränderungen der Kammlagen des äußeren Riffes auf Höhe von B2 (Station 440 m), des 1. inneren Riffes auf Höhe von B4 (Station 220 m) und des landwärtigen Riffes (Station 120 m) sind auf Abb. 6.26 dargestellt. Ein zyklisches saisonales Verhalten der morphologischen Strukturen, wie es für *Kalifornien* aufgezeigt werden konnte, läßt sich nicht eindeutig erkennen.

Die Positionen der Riffkämme unterliegen hier einem Trend zu einer längerfristigen Verschiebung. Am äußeren, seewärtigen Riff ist eine Landwärtsverschiebung von rd. 30 m im Zeitraum 11/1990 bis 4/1994 sichtbar, während sich bei den inneren, landwärtigen Riffen im gleichen Zeitraum eine allmähliche Verschiebung in Richtung See um rd. 25 m andeutet. Die ungewöhnliche hohe Umlagerungsrate in -4.00 m NN an der Sation B1 (vgl. Abb. 6.30) unterstützt diese Aussage. Zur Absicherung der vorgenannten Ergebnisse sind die Daten weiterer Profile aus den jeweiligen Meßfeldern sowie die regelmäßigen Aufmessungen der Pflöcke an den sedimentologischen Beprobungspunkten im Anlagenband zusammengestellt (vgl. Anhang, Anl. 7).



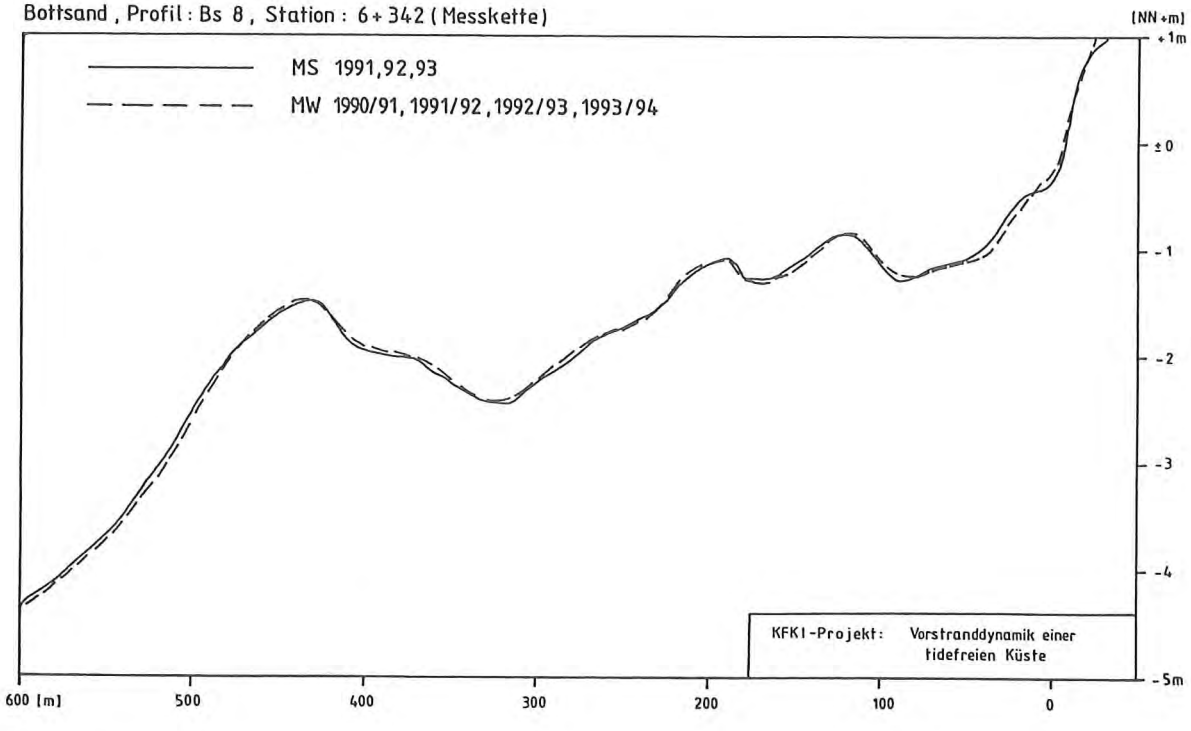
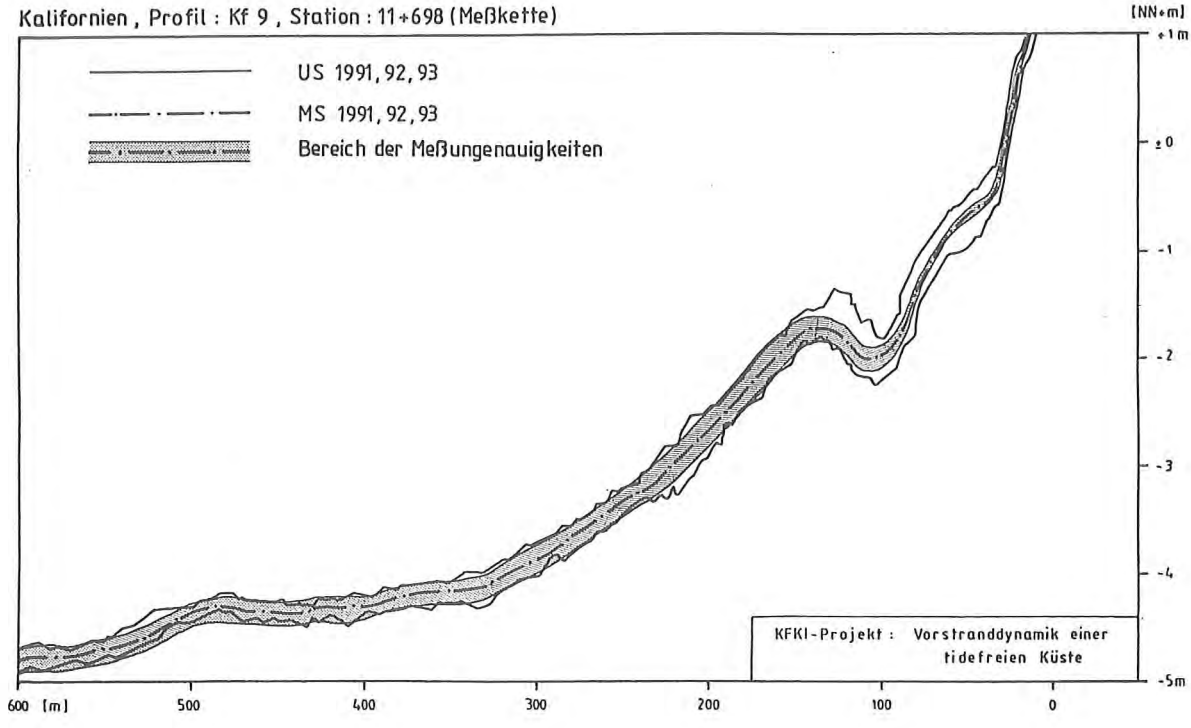


Abb.6.32: Vergleich der mittleren Profile der Sommer (MS)- und Winterhalbjahre (MW) für die Bereiche *Kalifornien* und *Bottsand*



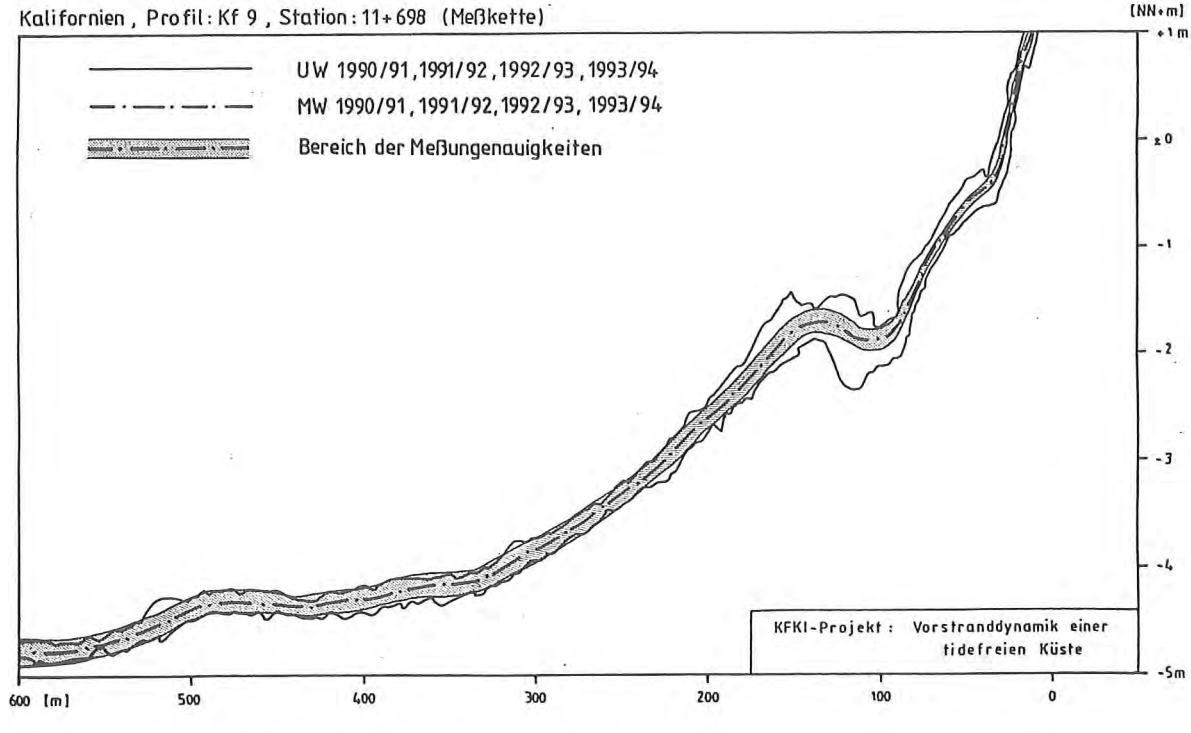
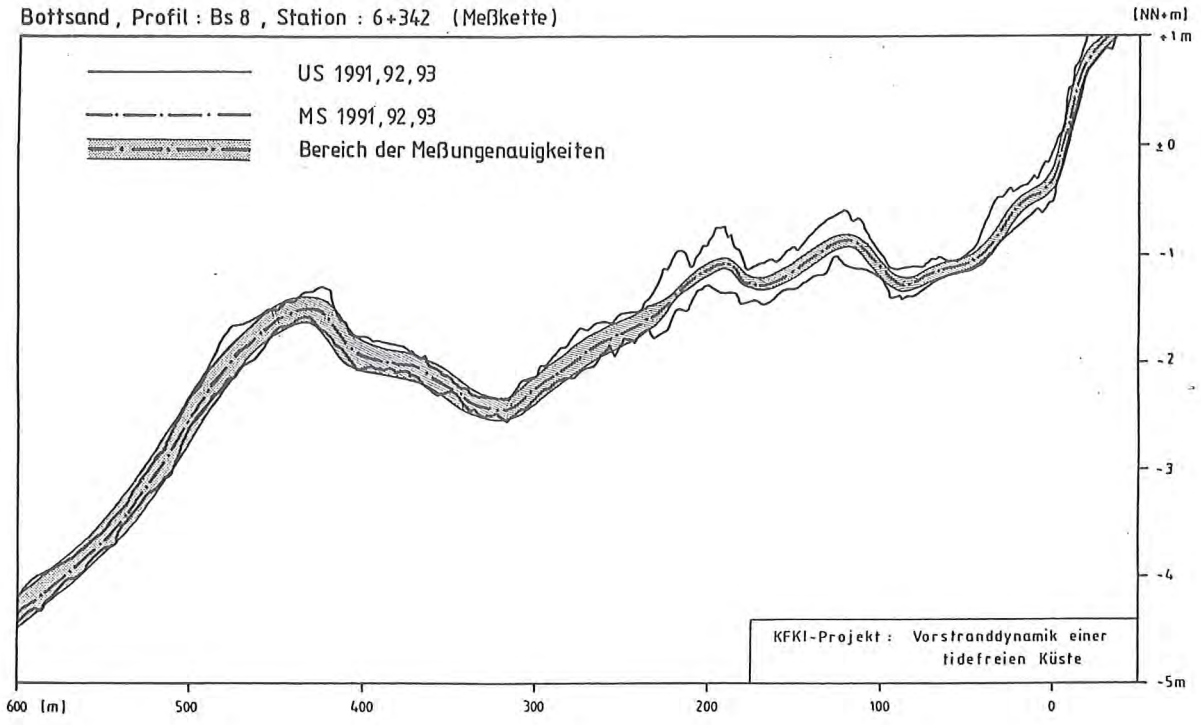


Abb. 6.33a: Vergleich der größten Abweichungen der Einzelmessungen von den mittleren Profilen der Sommer- und Winterhalbjahre für den Bereich *Kalifornien*.



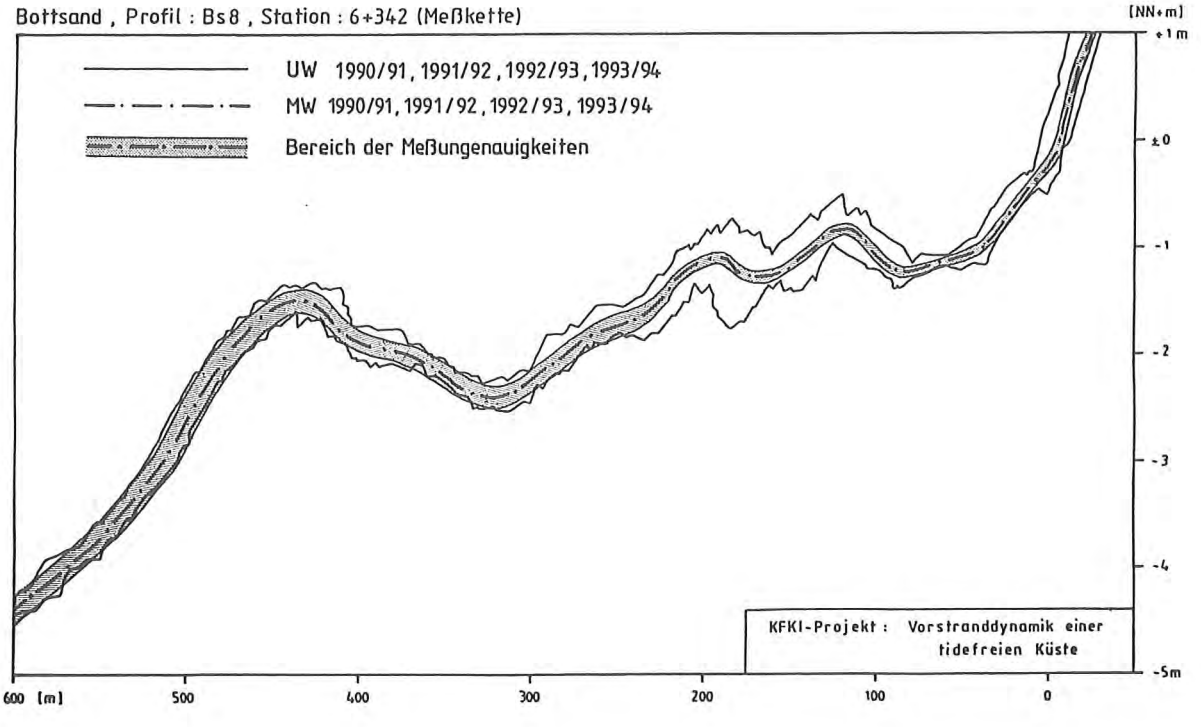


Abb. 6.33b: Vergleich der größten Abweichungen der Einzelmessungen von den mittleren Profilen der Sommer- und Winterhalbjahre für den Bereich *Bottsand.*

6.3.4 Morphologische Normalprofile im Untersuchungsraum

Morphlogische Normalprofile repräsentieren Zeiträume mit geringen hydrologischen Einwirkungen, unabhängig davon, ob konstante oder wechselnde Windbedingungen vorherrschen. In der Regel überschreiten die signifikanten Wellenhöhen $Hz_{1/3}$ in den entsprechenden Zeiträumen selten Werte von 0.5 m. Die Wellen überlaufen unter diesen Bedingungen fast immer das äußerste Riff ohne zu brechen und ohne wesentlich an Höhe abzunehmen. Die Energieumsetzung findet im wesentlichen in unmittelbarer Strandnähe statt. Die maximalen Strömungsgeschwindigkeiten überschreiten selbst auf den Riffkämmen in allen Teilgebieten selten 50 cm s^{-1}.

Bei Zugrundelegung einer Meßgenauigkeit von ± 10 cm zeigen die Auswertungen der Vermessungsdaten innerhalb der Meßgebiete überwiegend gleichbleibende Profilverläufe während dieser Situationen. Veränderungen zeigen sich im wesentlichen nur in den Bereichen der Riffkämme. Markantere Abweichungen von der Durchschnittsmorphologie sind an die sehr wenigen Sturm- und Starkwindereignisse gebunden.

6.3.5 Beschaffenheit und Veränderungen der Zusammensetzung des Oberflächensedimentes über den Querschnitt der morphologischen Normalprofile

Bei vielen Untersuchungen in den Flachwasserbereichen der südwestlichen Ostsee hat sich gezeigt, daß in Erosionsbereichen bzw. in Vorstrandbereichen mit nur sehr dünner Lockermaterialauflage das teilweise sehr heterogen aufgebaute Sediment mit klassischen korngrößenstatistischen Methoden nur sehr "schwer zu fassen ist" (KACHHOLZ 1982, SCHWARZER 1989). Die andauernde Aufarbeitung von Geschiebemergel führt zu stark bimodalen Kornverteilungen überall dort, wo in der aktiven Zone $D_t > L_t$ ist. Für *Kalifornien* trifft das bereits ab 225 m Uferentfernung zu. Auch die Rinnen im Bereich *Bottsand* zeigen dieses Kriterium.

Änderungen im Gew.-%-Anteil bestimmter Korngrößenfraktionen am Gesamtsediment eignen sich aber ausgezeichnet, um sowohl Erosions- und Sedimentationsräume zu klassifizieren und voneinander abzugrenzen, als auch um Reaktionen des Sedimentes auf Änderungen im Energieeintrag zu erfassen.

Die gegenüber dem einlaufenden Seegang exponierten Riffe zeigen in allen Arbeitsgebieten eine streng wassertiefenabhängige Zonierung. Auf den Luvhängen zwischen -4,00 m NN bis -1,70 m NN dominiert Feinsand (< 0,200mm) mit Anteilen von nahezu 100 Gew. %. In größeren Wassertiefen schalten sich Restsedimente ein. In den Kammbereichen der Riffe, in der Regel deren oberen 0,5 m, reduziert sich der Feinsandanteil zu Gunsten von Mittelsanden auf nur wenige Gew.-%. Diese markanten Knickpunkte in den Sedimentprofilen sind äußerst lagestabil. Sie werden während des gesamten Untersuchungszeitraumes beobachtet. Die Abb. 6.34 zeigt Beispiele von *Kalifornien* und *Bottsand*. Weitere Abbildungen hierzu befinden sich im Anhang (Anl. 9). Ein ähnlich ausgeprägter Schnitt in den Sedimentzusammensetzungen von Riffsystemen konnte im Rahmen des v. BMBF geförderten Projektes "Optimierung des Küstenschutzes auf Sylt" in den dortigen Riffen beobachtet werden (KÖSTER & AHRENDT 1990).

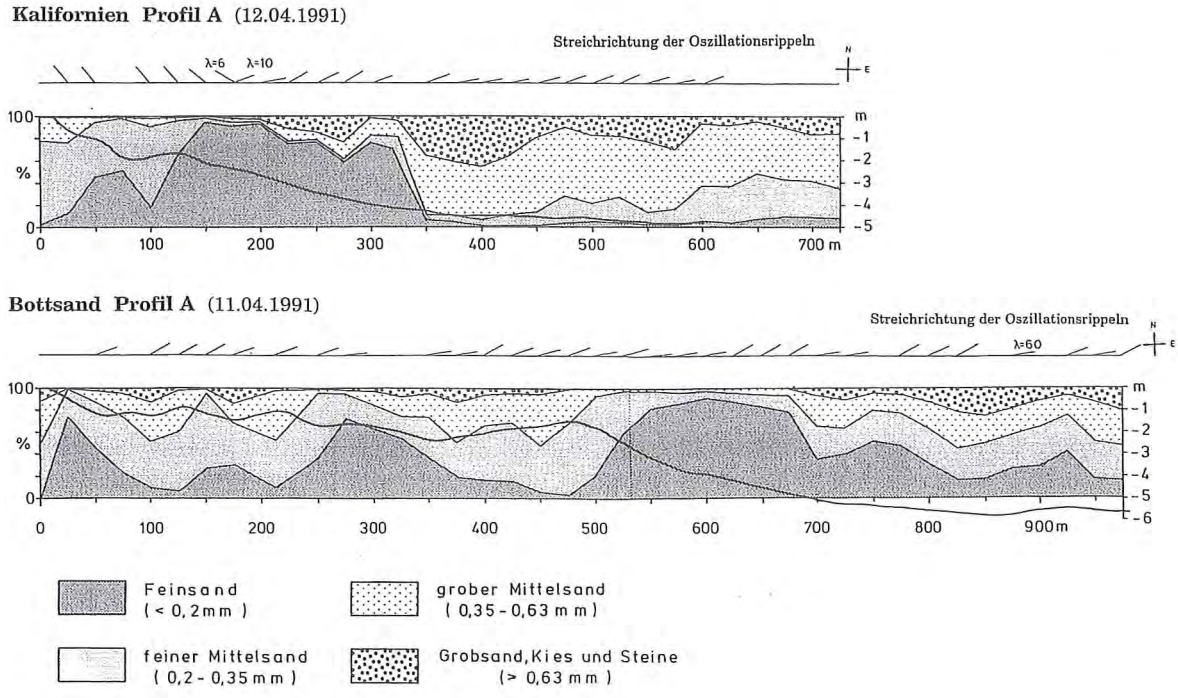


Abb. 6.34: Korngrößendiagramme *Kalifornien* und *Bottsand*, Profile A v. 11./12.4.1991.

Aus der Auswertung der küstennormalen und küstenparallelen Komponenten der Strömungsgeschwindigkeiten an den Stationen auf den Luvhängen der Riffe (B1 und K2) und auf deren Kämmen (B2 und K3) wird die Ursache für diese markanten Änderungen deutlich. Da die Höhen der Strömungsmeßköpfe über Grund an allen Meßpunkten ähnlich sind - abgesehen von leichten Schwankungen im Bereich der Riffkämme - sind die Strömungsmeßergebnisse untereinander vergleichbar. Die gemessenen maximalen Strömungsgeschwindigkeiten (küstennormale und küstenparallele Komponente) sind jeweils in den Kammlagen der Riffe wesentlich höher als an den seewärtigen Stationen (Abb.6.35). Eine entsprechende Gleichgewichtseinstellung zwischen Energieeinwirkung und Kornspektrum erfordert daher an den morphologisch exponierteren Stationen das gröbere Sediment.

Diese Abhängigkeit des Kornspektrums von der Energieeinwirkung, die bei ausreichender Materialverfügbarkeit primär von dem Verhältnis Wassertiefe zu Wellenlänge kontrolliert wird, zeigt sich ebenfalls deutlich bei einem Vergleich der Korngrößendiagramme der Profile *Bottsand* A und B (vgl. Anhang, Anl. 9). Beide Profile sind nur 100 m voneinander entfernt und unterliegen den gleichen hydrologischen und sedimentologischen Randbedingungen. Sie unterscheiden sich allein dadurch, daß das B - Profil an allen Punkten zwischen 600 m bis 550 m gegenüber dem A - Profil morphologisch immer um wenige Zentimeter erhöht ist (vgl. Tab. 6.18). Die morphologischen Vergleichsdaten stammen aus den Pflockaufmessungen. Damit ist diese Betrachtung im cm-Bereich hinreichend gesichert.

Selbst diese morphologisch nur geringe Erhöhung des B-Profils wirkt sich auf das Kornspektrum in der Weise aus, daß der Gew.-% Anteil feinen Mittelsandes (0.200 mm - 0.350 mm) bei allen Beprobungen an den Punkten 600 m und 575 m gegenüber dem Nachbarprofil A immer um bis zu 10 % höher ist. Häufig setzt sich diese Verschiebung im Kornspektrum bis hin zum Riffkamm fort (vgl. Anhang, Anl. 9). Diese gleiche Abhängigkeit der Zusammensetzung des Kornspektrums von der Wassertiefe zeigt ein Vergleich der Korngrößenhäufigkeitsverteilungen aus den Riffkammlagen der Profile *Kalifornien* A, *Heidkate* und *Bottsand* A. Zu erwarten wäre eine in Richtung des resultierenden Transportes zu beobachtende Verfeinerung des Sedimentes. Abb. 6.36 zeigt jedoch das Gegenteil. Der Riffkamm liegt im Profil *Heidkate* und *Bottsand* A im Mittel um ca. 20 cm höher (vgl. Tab 6.18) und dementsprechend ist auch das Kornspektrum deutlich hin zu gröberen Fraktionen verschoben (Abb. 6.36).

Dieser Sachverhalt wird weiterhin durch sedimentologische Ergebnisse dahingehend bestätigt, daß eine Aufhöhung des Riffkammbereiches vor *Kalifornien* im Winter und Frühjahr 1990/1991 ebenfalls von einer Änderung der Sedimentzusammensetzung begleitet wird. In dem Maße, wie sich das Riff während eines extrem ruhigen Winterhalbjahres erhöht und gleichzeitig landwärts vorbaut (vgl. Abb. 6.25) - das ruhige Winterhalbjahr wirkt hier wie eine Sommersituation (vgl. Kap. 6.1) nehmen auch die Gew-%-Anteile an feinem Mittelsand (0.200 mm - 0.350 mm) zu. Sie erreichen maximale Werte im März 1991, zu dem Zeitpunkt, wo auch die höchste Zuwachsrate an Sediment gemessen wird (vgl. Abb. 6.37, KA 100 m Uferentfernung). Das seewärtige Zurückschwingen der Riffkammlinie bei gleichzeitiger Höhenabnahme in den nachfolgenden Sommermonaten bewirkt allerdings zunächst keine erneute "Verfeinerung" der Kornzusammensetzung. Diese tritt erst wieder in den Herbstmonaten auf. Für eine übergreifende Interpretation muß eine uneingeschränkte Materialverfügbarkeit aus einer identischen Sedimentquelle für alle 3 Stationen vorausgesetzt werden. Dies kann auf der Basis der Kenntnisse aus den Voruntersuchungen angenommen werden.

Zu ähnlichen sedimentologischen Veränderungen kommt es während einer ca. 4 wöchigen Ostwindlage von Mitte Mai bis Mitte Juni 1992 (vgl. Abb. 6.14 u. 6.38). Obwohl diese Wetterlage nicht zu großräumigen Vereänderungen geführt hat, zeigen Detailbereiche jedoch Verschiebungen im Kornspektrum, die gleichzeitig sowohl in dem "mobilen Meßfeld *Heidkate*" als auch in dem Profil *Bottsand* B beobachtet wurden. Auf den jeweiligen Riffkämmen (Abb. 6.39) kommt es zu Sedimentationsbeträgen bis zu 23 cm (*Heidkate*), wobei die Fraktion 0,200 mm - 0,350 mm in ihrem Gew-% Anteil am Gesamtkornspektrum deutlich zunimmt. Gleichzeitig werden die Leehäng erodiert. Die Rinne zwischen den beiden äußeren Riffen im Bereich des Profiles *Bottsand* B wird dabei um fast 40 cm tiefergelegt. Insgesamt wird die Morphologie deutlicher "herausmodelliert".

Die Erhöhung des äußeren Riffes im "mobilen Meßfeld *Heidkate*" wird eindrucksvoll durch die Ergebnisse der Sandstandpegelmessungen belegt (vgl. Abb..6.14). Zwischen dem 01.06. - 11.06.1992 tritt hier eine kontinuierliche Sedimentation von insgesamt 20 cm ein. Eine gleichzeitige resultierende Strömungsrichtung nach WNW (vgl. Abb. 6.14, H 2) läßt den Schluß zu, daß während dieser konstanten Ostwindphase der Aufbau des Riffes in der Weise stattfindet, daß der Leehang abgetragen wird und sich gleichzeitig Luvhang und Kammbereich erhöhen.

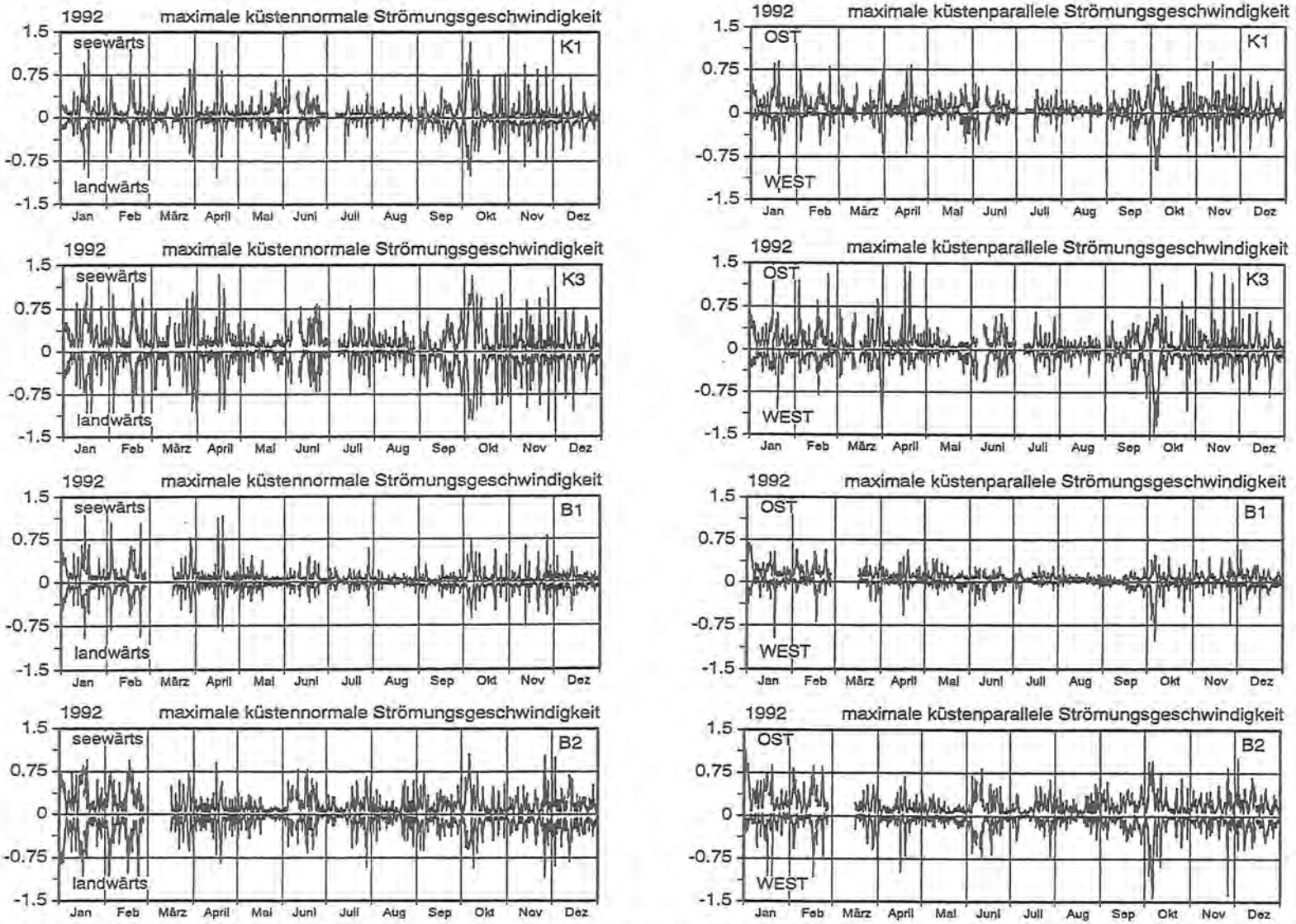


Abb. 6.35: Jahresgang der maximalen küstennormalen und küstenparallelen Strömungsgeschwindigkeiten an den Stationen K1 u. K3 sowie B1 u. B2

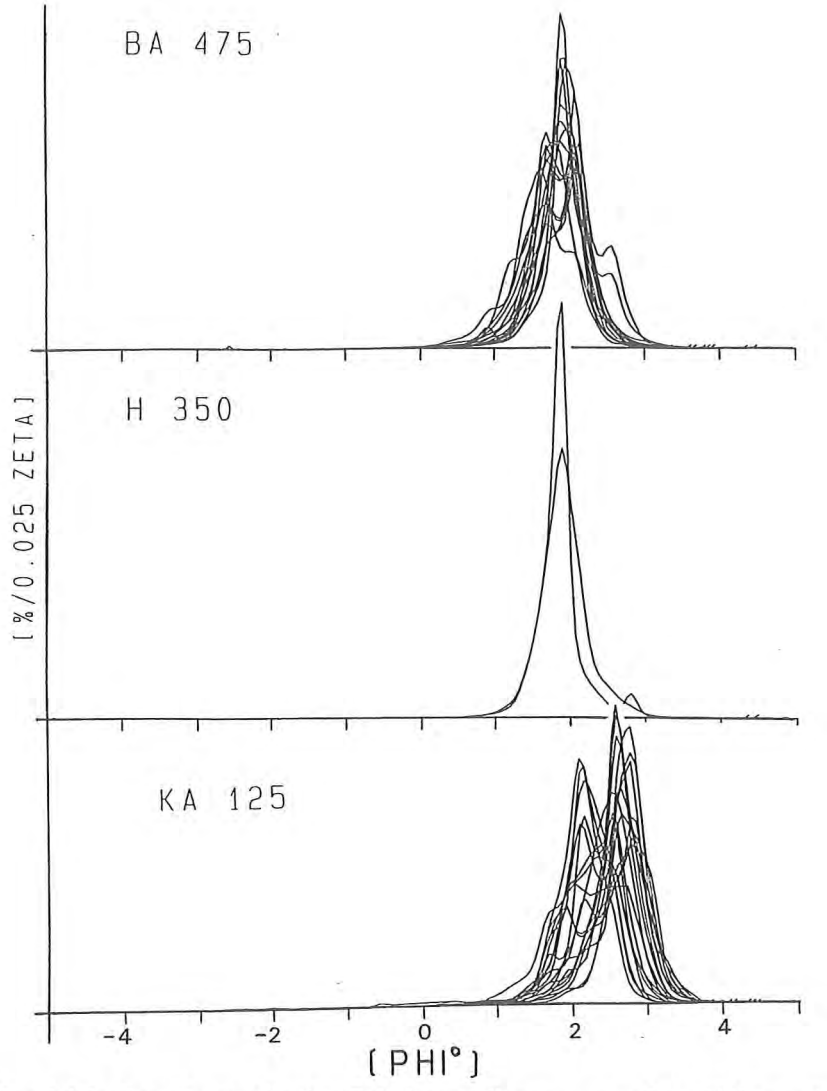


Abb. 6.36: Vergleich der Korngrößenhäufigkeitsverteilungen aus den Riffkammlagen der Profile *Kalifornien* A (KA 125 m), *Heidkate* (H 350 m) und *Bottsand* A (BA 475 m).

Da eine Vergröberung des Sedimentes bei gleichzeitiger Erhöhung nicht durch Restsedimentbildung entstehen kann und auf dem Luvhang ist nicht derart "grobes Material" vorliegt, ist der Leehangbereich die einzige Sedimentquelle. Auf diese Weise vollzieht sich also eine seewärtige Verlagerung von Teilen des Sandriffsystemes. Eine derartige durch eine konstante Windlage herbeigeführte Situation, Rifferhöhung und "-vergröberung" bei teilweiser seewärtiger Verlagerung, ist bisher nicht beobachtet worden. Diese Situation fällt damit aus den bisher bekannten Sommer- und Wintersituationen heraus.

Ähnliche Tendenzen der Materialvergröberung im Bereich des Sandriffkammes zeigen sich auf dem zweiten Riff vor dem Bottsand. Hier treten Sedimentationsraten bis zu 19 cm auf, wobei mit einem hohen Anteil der Fraktion 0.200 mm - 0.350 mm das Kornspektrum des frisch abgelagerten Materiales ebenfalls gröber ist als das in situ vorliegende Sediment. Ein deutlicher Abtrag des Leehanges ist hier jedoch nicht zu beobachten.

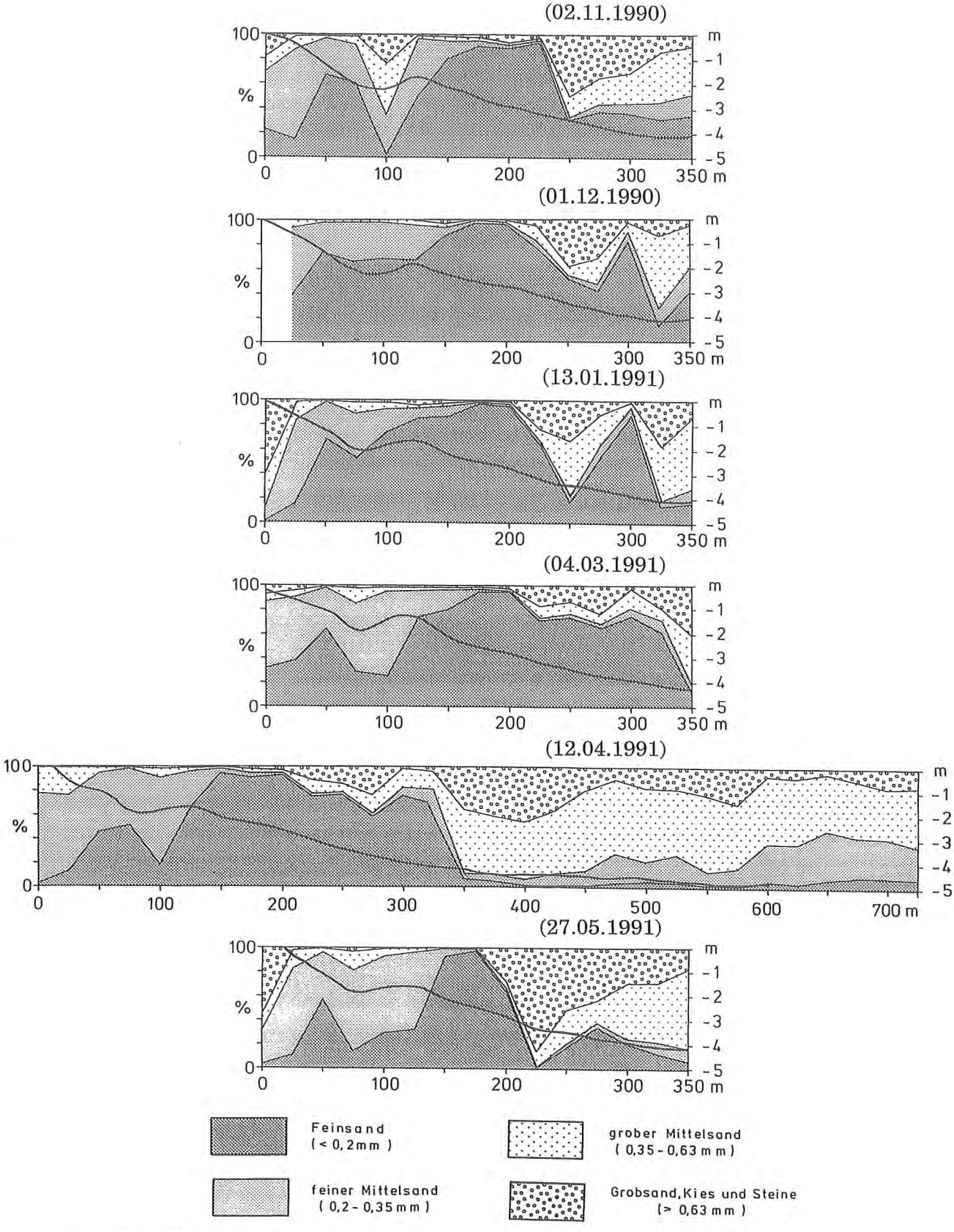


Abb. 6.37: Vergröberung des Sedimentes im Profil KA im Winter 1990/91. Die Kornvergröberung geht mit einer Rifferhöhung einher.

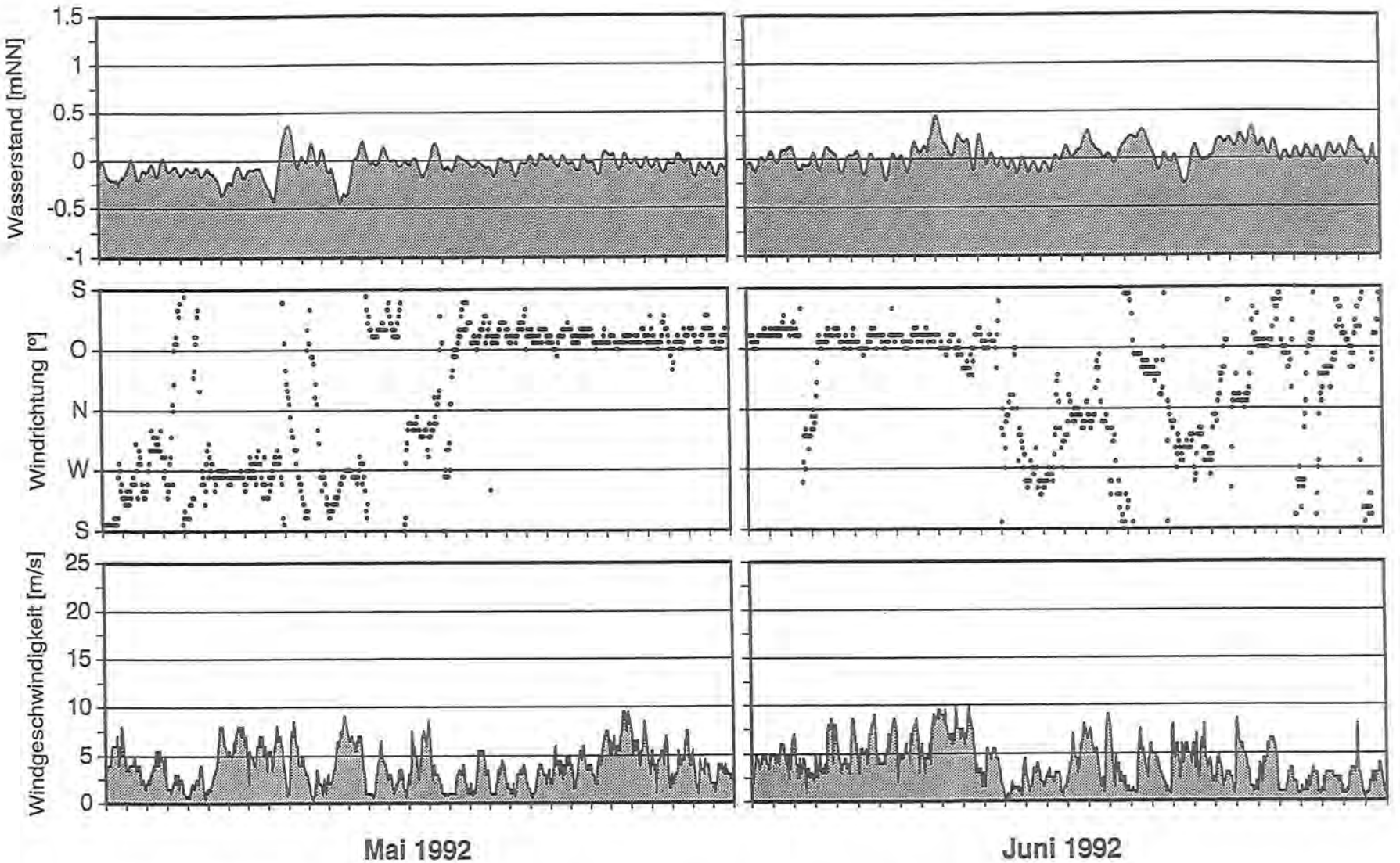


Abb. 6.38: Wind- und Wasserstandsverhältnisse während der mehrwöchigen Ostwindlage von Mai bis Juni 1992

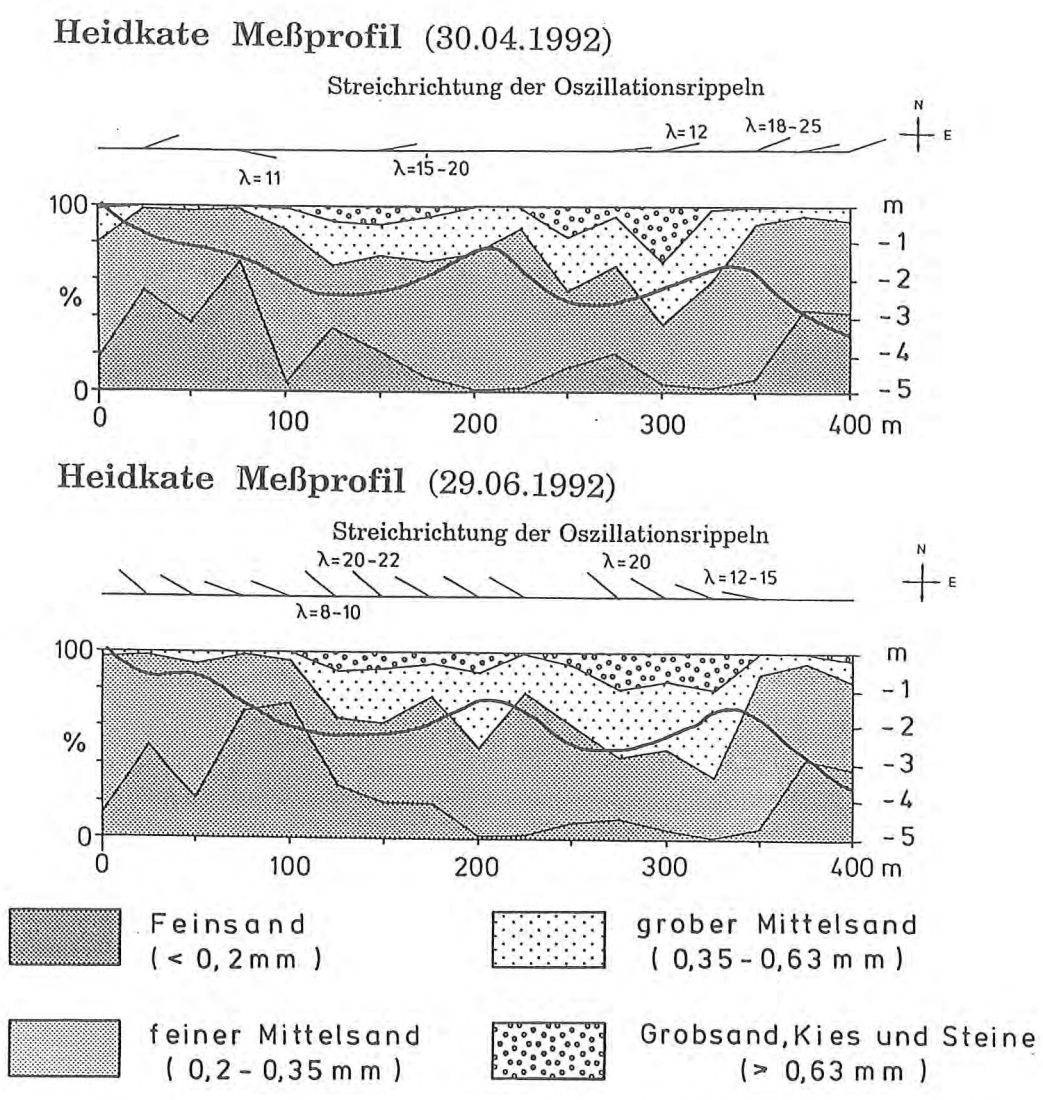


Abb. 6.39: Korngrößendiagramme und Morphologie im "mobilen Meßfeld *Heidkate*"

Tab. 6.19: Saisonale Riffdynamik

	Winter	Sommer	Konstante auflandige Winde über mehrere Wochen
Sediment	Verfeinerung	Vergröberung	Vergröberung
Bewegungsrichtung des Riffes	seewärts	landwärts	lagestabil bis leicht seewärts
Morphologie	Rifferniedrigung	Rifferhöhung	Rifferhöhung

6.3.6 Sedimenttransport bei durchschnittlichen hydrologischen Bedingungen

Im Oktober 1991 und im Mai 1992 erfolgten in dem "mobilen Meßfeld *Heidkate"* zur Ermittlung der hydrologischen Einwirkungen auf den Sedimentransport je eine Messung mit Frabtracern. Jeweils 50 Kg Luminophoren, abgepackt zu 5 kg - Paketen, wurden auf der Kammachse des seewärtigen Riffes auf einem 20 m langen Profil ausgebracht.

Oktober 1991: Die erste Beprobung 1 Tag nach der Tracerauslage am 15.10.1991 ergab aufgrund extrem ruhiger Wetterbedingungen keinen Transport. Selbst 5 m entfernt vom Ausgabeprofil wurden keine Tracer nachgewiesen. Ein SW-Sturm am 17.10.1991 und eine unmittelbar daran anschließende, mehrere Tage andauernde NE-Windlage zwangen zum Abbruch dieses Experimentes, da die Anlage des Versuchsfeldes auf normale Wetterverhältnisse und nicht auf Sturmwetterlagen abgestimmt war.

Mai 1992: Die während einer konstanten Wetterlage mit mäßigen Ostwinden (ca. 5 m/s, Abb. 6.41) in der Riffzone vor Heidkate v. 18.5. - 22.5.1992 durchgeführte Messung der Sedimentbewegung in einem 300 m x 400 m großen Feld (Abb. 6.40) führte zu folgenden Ergebnissen:

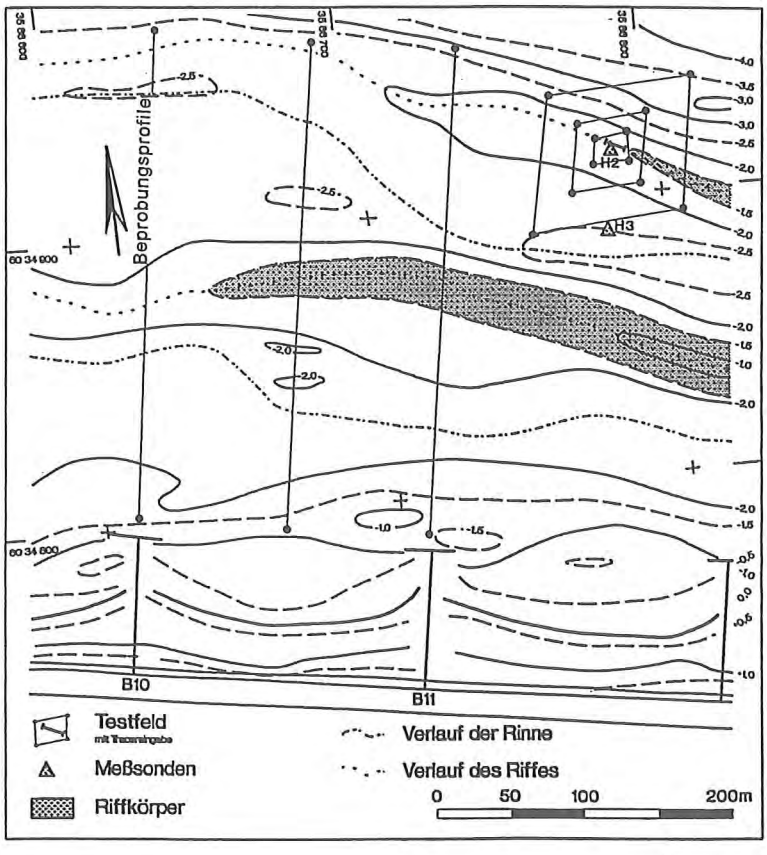


Abb. 6.40: Messung der Sedimentbewegung mit Luminophoren: Anordnung des Meßfeldes vor Heidkate, Mai 1992

In den ersten beiden Tagen des 5-tägigen Meßzeitraumes wurden in dem Probenraster, daß in der inneren Raute (Abb. 6.40) nur einen Probenpunktabstand von 10 m aufweist, nahezu keine

Tracer gefunden. Am dritten Beprobungstag stieg bei nahezu gleichbleibenden hydrologischen Verhältnissen die Tracerkonzentration in fast allen transportierten Fraktionen sprunghaft an (vgl. Abb. 6.42). Die einzelnen Gruppen repräsentieren folgende Korngrößenbereiche:

1. Gruppe: 0,053 mm - 0,106 mm
2. Gruppe: 0,106 mm - 0,125 mm
3. Gruppe: 0,125 mm - 0,150 mm
4. Gruppe: 0,150 mm - 0,180 mm
5. Gruppe: 0,180 mm - 0,212 mm
6. Gruppe: 0,212 mm - 0,250 mm
7. Gruppe: 0,250 mm - 0,300 mm
8. Gruppe: > 0,300 mm

Davon ausgehend, daß sich die Transportraten aufgrund der konstanten hydrologischen Bedingungen nicht geändert haben, ergeben sich demnach Geschwindigkeiten für das Gesamtsediment von ca. 10 m in drei Tagen (bzw. 3 m - 4 m pro Tag). Die Geschwindigkeit des Einzelkorntransportes hingegen kann, wie frühere, unter ähnlichen Bedingungen durchgeführte Untersuchungen zeigten (SCHWARZER 1989), bis zu zwei Zehnerpotenzen höher liegen.

Hinsichtlich der Transportrichtungen (Abb. 6.43) ergibt sich folgendes Bild:

Während der konstanten Ostwind-Wetterlage kommt es zu einem generellen Ost - West - Transport, wobei die Verteilung des markierten Materiales vom Riffkamm den Leehang hinunter und dann entlang der Rinne zu verfolgen ist.. Primär zeigt sich eine Transportdifferenzierung des Sedimentes in der Weise, daß Material < 0,106 mm großräumiger über den Untersuchungsraum verteilt wird, während Korngrößen zwischen 0,180 mm - 0,212 mm dem Verlauf des Rifflee-hanges bzw. der Rinne folgen (Abb. 6.43). Die Verteilung der Tracer 5 Tage nach ihrer Auslage macht deutlich, daß der Transport in relativ schmalen Transportbändern vom Riffkamm in die Rinne erfolgt und non dort rinnenparallel weiterläuft.. Bei einer lateralen Erstreckung dieses Bandes von über 250 m wird bei den feinsten Fraktionen eine Bandbreite von maximal 45 m erreicht. Je gröber das Sediment ist, desto schmaler werden die Transportbahnen.

Trotz auflandigen Windes erfolgt kein Hineinwandern von Tracermaterial in das innere Riff-system. Somit scheinen die küstenparallelen Sedimenttransportbänder selbst bei auflandigen Winden keinem Sedimentaustausch miteinander zu unterliegen.

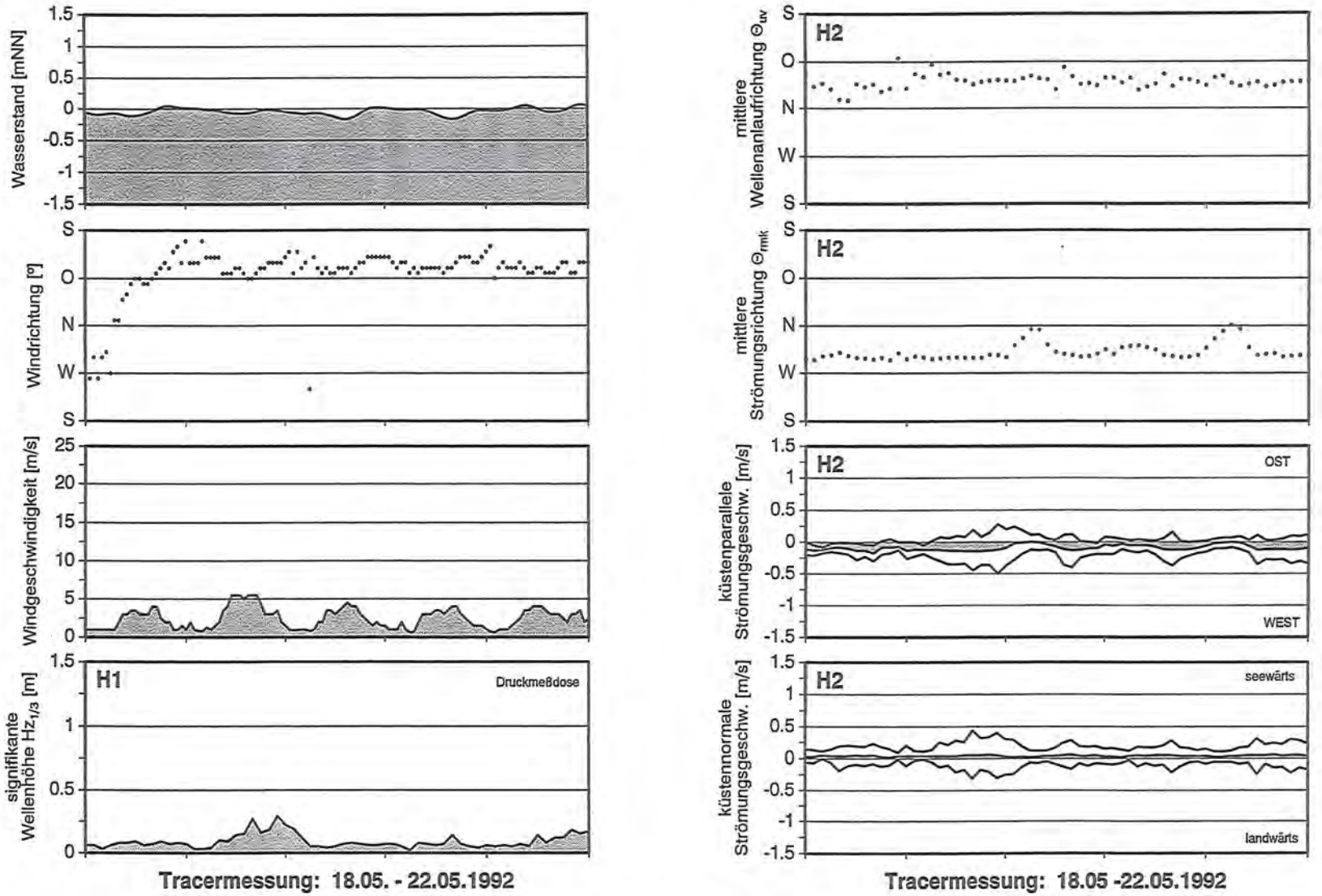
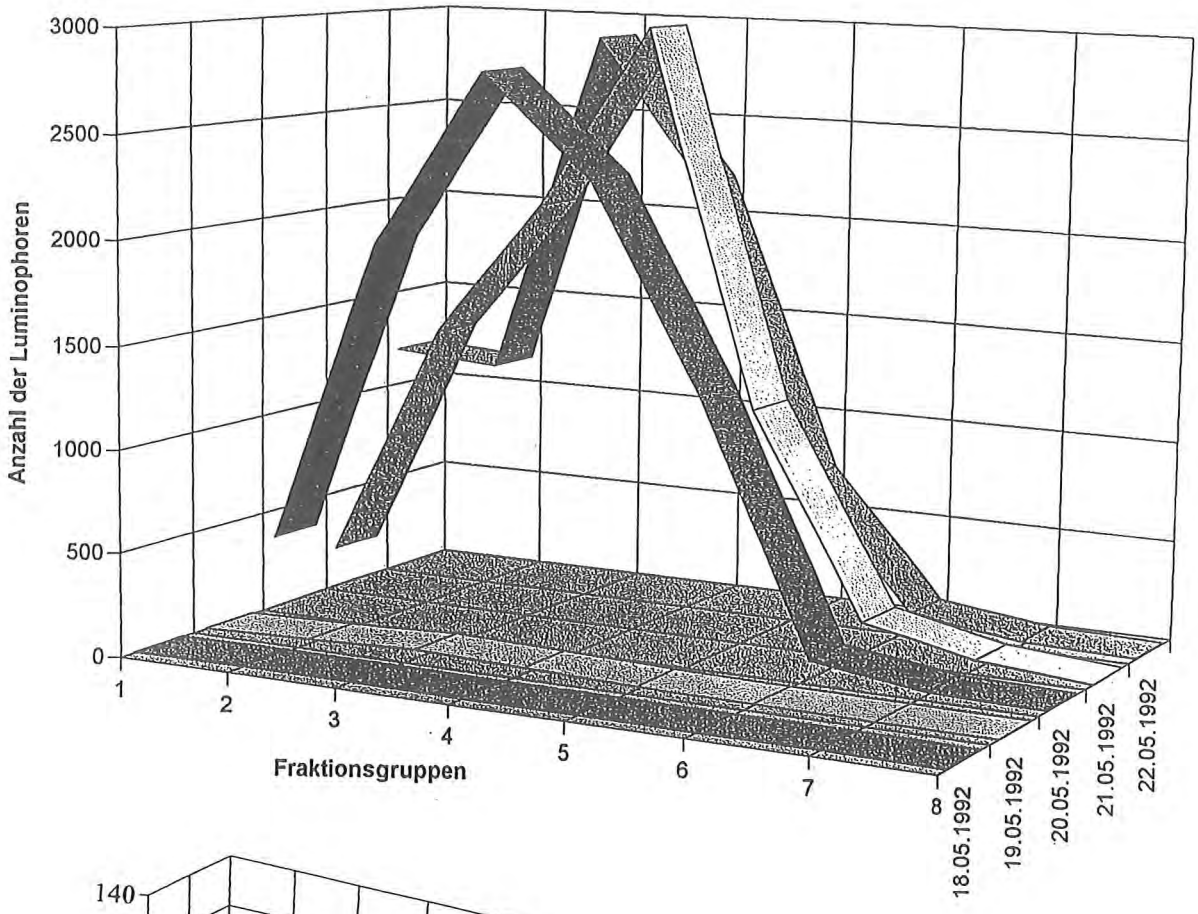
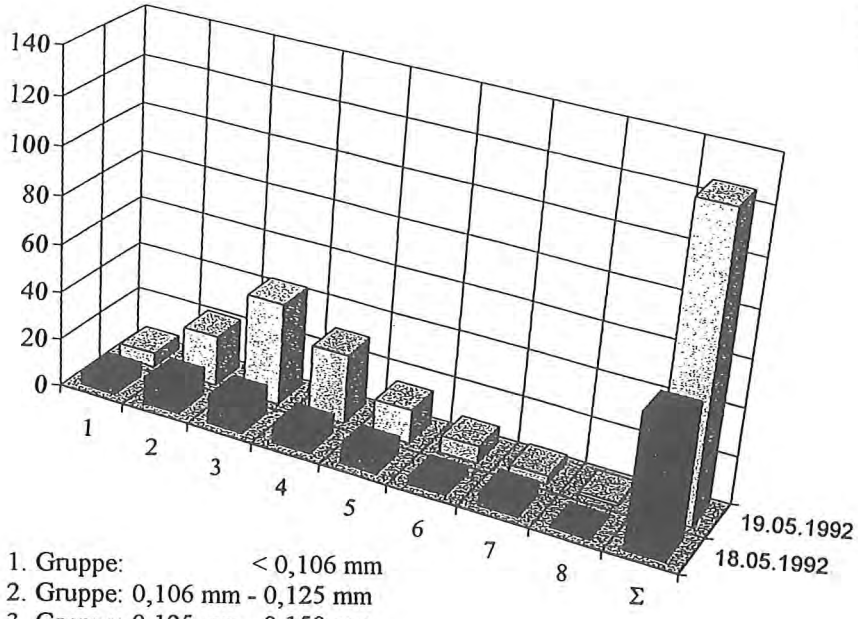


Abb. 6.41: Meterologische und hydrologischen Bedingungen während der Tracermessungen





1. Gruppe: < 0,106 mm
2. Gruppe: 0,106 mm - 0,125 mm
3. Gruppe: 0,125 mm - 0,150 mm
4. Gruppe: 0,150 mm - 0,180 mm
5. Gruppe: 0,180 mm - 0,212 mm
6. Gruppe: 0,212 mm - 0,250 mm
7. Gruppe: 0,250 mm - 0,300 mm
8. Gruppe: > 0,300 mm

Abb. 6.42: Anzahl der Tracer in unterschiedlichen Fraktionen an den jeweiligen Beprobungstagen (GRISAR 1993)

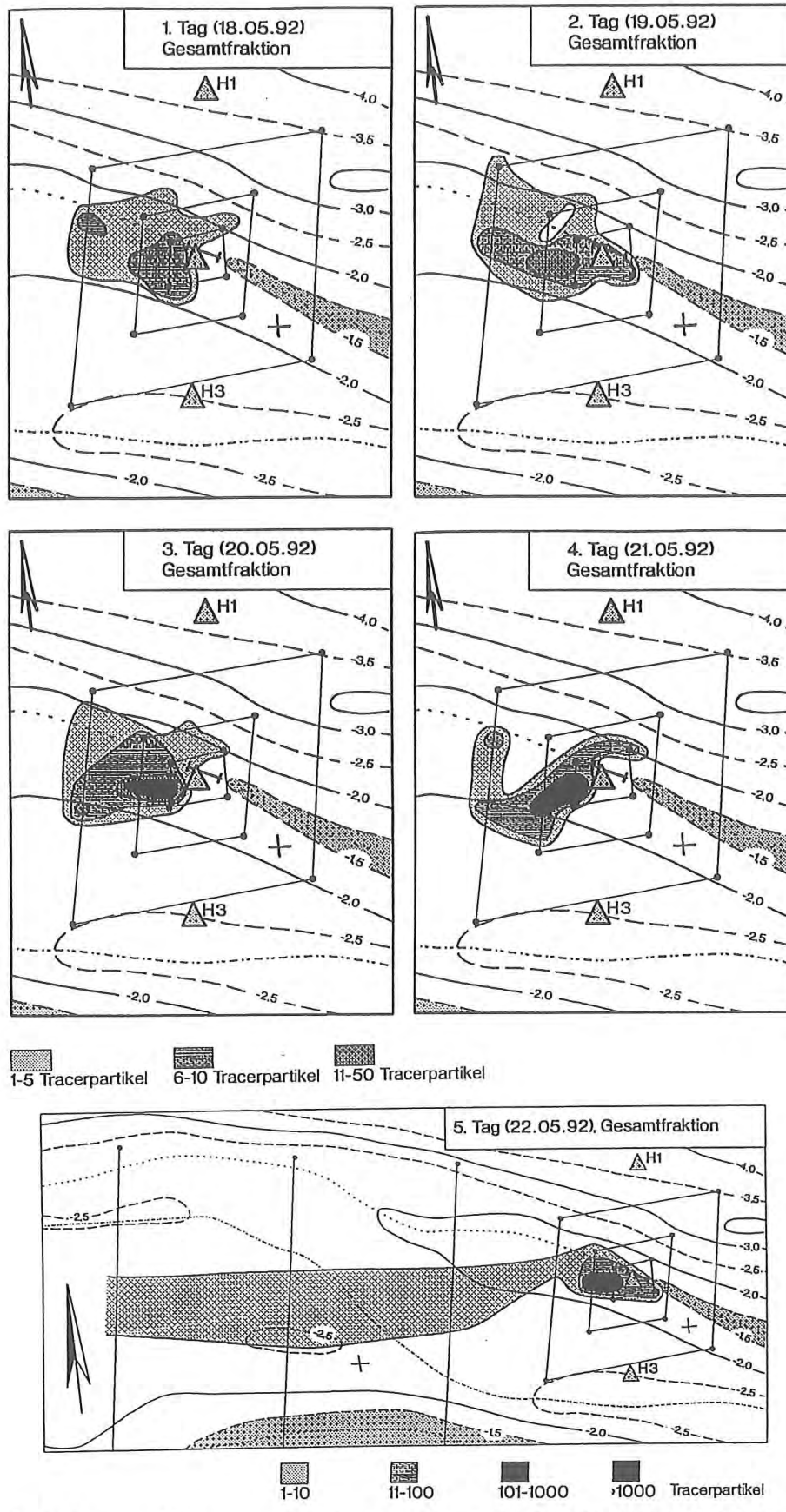


Abb. 6.43: Tracerausbreitung an den einzelnen Tagen (18.5. - 22.5.1992) (GRISAR 1993)

6.4 Sedimentbewegung auf dem Strand, Vorstrand und vorgelagerten Seegrund bei erhöhtem Energieeintrag

Die Randbedingungen von Starkwindereignissen (Dauer, Intensität, Verlauf) gehen aus der Darstellung mittlerer Klassenverteilungen für Windgeschwindigkeiten und -sektoren (Tab. 4.4) nicht hervor. Diese Ereignisse mit erhöhtem Wellenangriff, die in der Regel einen stark erhöhten Energieeintrag mit sich bringen, führen sowohl in der "aktiven" als auch in der "passiven" Zone zu Sedimentumlagerungen, deren größte Abweichungen vom mittleren Profil in den flacheren Bereichen auftreten. In nachfolgenden Ruhigwetterphasen gleichen sich diese Auslenkungen der Morphologie in der "aktiven" Zone in der Regel wieder an das Normalprofil an. In der "passiven" Zone hingegen geschieht diese Anpassung nur sehr langsam, so daß die Profiländerungen, sofern keine neuen Sturmereignisse auftreten, über sehr lange Zeiträume konserviert bleiben.

6.4.1 Meteorologische und hydrologische Randbedingungen

Für den Untersuchungszeitraum von 1/91 bis 4/94 kommen rd. 100 Starkwindereignisse zur Auswertung. Liegen zwei Starkwindphasen nur wenige Stunden auseinander und sinkt die Windgeschwindigkeit dabei nur geringfügig unter 10 m/s, so werden diese als ein Ereignis behandelt. Neben den meteorologischen Daten

- Windrichtung
- Windgeschwindigkeit (Maximal- und Mittelwert)
- Wasserstand zu Beginn und dessen maximale Veränderung während des Ereignisses
- Dauer des Ereignisses
- Windwirklänge,

wurden folgende hydrologische Begleitparameter für die seewärtigen Stationen B1 und K1 - ausgewertet:

- Maximal eingetretene Wellenhöhe H_{max} während des Ereignisses (Einzelwert)
- Maximalwert $H_{1/3,max}$ des Mittelwertes der 33 % höchsten Wellen einer Messung während des Ereignisses (Ergebnis eines mind.14-minütigen Meßintervalls)
- Mittel der $H_{1/3}$-Werte während des Ereignisses (Mittel über den Zeitraum des Ereignisses)
- Maximalwert der resultierenden Strömung $v_{res,max}$ (Einzelwert)
- Mittelwert der resultierenden Strömung v_{res} (Mittel über den Zeitraum des Ereignisses)

In Tab. 6.20 sind beispielhaft die Starkwindereignisse für das Jahr 1992 (Station K1) aufgezeigt. Eine Auflistung sämtlicher Ereignisse für die Stationen K1 und B1 mit den o. a. meteorologischen Kennwerten und Seegangsparametern befindet sich im Anhang (Anl. 2). Zusätzlich sind für alle weiteren Stationen die Parameter der resultierenden Strömungsgeschwindigkeit in Listenform ausgewertet und beigefügt (s. Anhang, Anl. 4). Anhand dieser Listen können die Starkwindverhältnisse zwischen zwei morphologischen bzw. sedimentologischen Aufnahmen bezüglich ihrer Häufigkeit und den dabei vorherrschenden Bedingungen eingeschätzt werden.

Tab. 6.20: Meteorologische und hydrologische Randbedingungen sowie gemessene Seegangsparameter von Starkwindereignissen: K1; 1992

Starkwindereignisse 1992 (u > 10 m/s, t > 3 h)															
Lfd.	Datum	Wind-				Wasserstand		Dauer	KALIFORNIEN K1						
		Richtung [°]		Stärke		η	Δη		H_{max}	$H_{1/3,max}$	$H_{1/3,m}$	Tm_m	$v_{r,max}$	$v_{r,m}$
				u_{max}	u_m	[mPN]	[m]	[h]	[m]	[m]	[m]	[s]	[m/s]	[m/s]
1	02.01.92	WSW	250-270	11,0	11,0	4,30	-0,10	4	0,27	0,16	0,12	2,53	0,24	0,23
2	16.01.92	NNW	330-350	14,0	12,0	5,00	0,10	10	1,55	1,21	0,95	4,52	0,30	0,20
3	19.01.92	OSO	100-110	19,0	17,0	5,80	0,30	10	1,83	1,24	1,05	4,94	0,25	0,19
4	15.02.92	W	270	11,0	10,0	4,80	0,00	3	0,64	0,39	0,38	2,95	0,16	0,16
5	16.02.92	ONO	90-50	13,0	11,0	5,90	0,40	9	1,43	0,86	0,77	4,06	0,08	0,06
6	22.02.92	WSW	260	11,0	10,0	4,70	0,00	3	0,44	0,26	0,26	2,65	0,15	0,14
7	23.02.92	WSW	250-270	11,0	11,0	4,30	-0,20	5	0,62	0,35	0,30	2,77	0,22	0,20
8	02.03.92	W	260-280	12,0	11,0	4,80	0,00	4	0,74	0,43	0,34	2,83	0,19	0,19
9	14.03.92	NNW	310-340	15,0	13,0	4,80	-0,10	8	-	-	-	-	-	-
10	16.03.92	NNW	330-340	11,0	10,0	5,20	0,00	4	-	-	-	-	-	-
11	28.03.92	NNW	350-360	12,0	11,0	4,90	0,30	5	1,37	0,87	0,79	3,93	0,15	0,14
12	29.03.92	NNW	350-10	10,5	10,5	5,40	-0,10	5	1,40	0,82	0,77	3,90	0,13	0,12
13	31.03.92	OSO	110	13,5	12,0	5,30	0,00	6	1,75	1,02	1,00	4,15	0,12	0,10
14	16.04.92	NNO	30-10	13,5	12,5	4,60	0,50	13	1,17	1,35	1,14	4,51	0,21	0,17
15	19.04.92	NW	310-340	12,0	11,0	4,50	0,80	19	1,56	1,04	0,86	4,00	0,30	0,21
16	05.07.92	O	90-110	14,5	12,0	5,20	0,10	22	1,60	1,00	0,81	3,91	0,09	0,08
17	03.10.92	O	110-60	14,5	13,0	5,10	0,40	81	1,66	1,02	0,84	4,17	0,17	0,12
18	03.11.92	WSW	260-270	13,0	11,0	4,80	0,10	4	0,47	0,28	0,24	2,80	0,13	0,06
19	11.11.92	NW	300-320	16,5	13,0	5,20	0,00	3	1,57	1,11	0,91	4,10	0,26	0,24
20	26.11.92	um N	110-350	17,0	13,0	5,00	0,20	4	1,54	1,04	0,80	3,63	0,24	0,18

Darüberhinaus ist eine Gegenüberstellung von Auswirkungen des Seegangs bei Starkwindereignissen in den verschiedenen Meßfeldern des Untersuchungsgebietes möglich. Die Starkwindphasen hinsichtlich der Dauer der Ereignisse und den dabei aufgetretenen maximalen Stundenmittel der Windgeschwindigkeit zeigt Tab. 6.21.

Tab. 6.21: Anzahl der Starkwindereignisse im Zeitraum 1/91 - 4/94 in den Sektoren SW-SO aufgeteilt nach Dauer und maximaler Windstärke u_{max} (Stundenmittel).

		SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	N	NNO	NO	ONO	O	OSO	SO
Dauer	>20 h		1	1	1						2	3	1	1
	16-20 h			1	1	2						2		
	11-15 h		5		1	1	2	2	3	1	1		4	
	6-10 h		5	2	1	2	2				3		4	1
	0-5 h	3	4	6	6	5	2	2	3	1	2	1	4	
u_{max}	>20 m/s			1										
	16,1-20 m/s		1		1	1							3	1
	14,1-16 m/s		1	1	1	1	3		1	1		3	3	1
	12,1-14 m/s	1	6	4	4	3	2	1	1		3	2	4	
	10-12 m/s	2	7	4	4	5	1	3	4	1	5	1	3	

Die Häufung von Starkwindphasen in den Sektoren WSW-NW und ONO-OSO ist hier, wie schon in der allg. Windstatistik, erkennbar. Die größten Verweildauern (>20 h) treten in den Sektoren WSW-WNW und ONO-SO auf.

Durch die unterschiedliche Ausrichtung der Küstenlinie in *Kalifornien* und *Bottsand* ergeben sich bei gleichen meteorologischen Randbedingungen voneinander abweichende Seegangsverhältnisse an beiden Lokationen. In den Tab. 6.22 u. 6.23 sind, unterschieden nach den maßgebenden Sektoren SW bis SO, Windparameter der Starkwindereignisse 1991 - 1993 (maximale Geschwindigkeit u_{max} und Verweildauer t) den zeitgleich an den seewärtigen Stationen der Meßprofile aufgetretenen signifikanten Wellenhöhen (Mittelwert über die Dauer des Ereignisses) gegenübergestellt.

Während an der Station *Kalifornien* lediglich die Sektoren NW bis SO eine erhöhte Seegangsbelastung erzeugen, sind an der Station Bottsand darüberhinaus die Windrichtungen WSW bis WNW seegangswirksam.

Kernrichtungen bezüglich der Häufigkeit und Schwere (Wellenhöhe $H_{1/3,m} \geq 0{,}75$ m) des eingetretenen Seegangs von Starkwindereignissen im Untersuchungszeitraum liegen an der Lokation *Kalifornien* in den Sektoren NW-NNW, NNO und ONO-OSO vor. In *Bottsand* überwiegen die Richtungen NW-NNW, NNO und ONO. Die maßgebenden Windrichtungen bezüglich signifikanter Seegangsbelastungen beider Meßprofile waren bereits in Abb. 4.8 dargestellt.

Tab. 6.22: Auswirkung von Starkwinden auf das Seegangsklima an der Stationen *Bottsand*

Bottsand (B1) 1991-1993													
		SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	N	NNO	NO	ONO	O	OSO	SO
Dauer	>20 h			I							●●	IIx		x
	16-20 h		x		x	x						xx		
	11-15 h			I	I	●		x	●●	●	I			
	6-10 h		I	Ix		x	x●				Ix		Ixx	I
	0-5 h	II	III	IIII	Ix	x●●	xxx●	●	I●		●	I	Ix	
u_{max}	>20 m/s			x										
	16,1-20 m/s				x			●					x	x
	14,1-16 m/s			I			●●		●			Ixx	x	
	12,1-14 m/s	I	x	IIII	Ix	x●	x	x	●		I●●	Ix	Ix	
	10-12 m/s	I	IIII	III	I	xx●●	xxx		I●	●	Ix●	I	I	I

Tab. 6.23: Auswirkung von Starkwinden auf das Seegangsklima an der Station *Kalifornien*

Kalifornien (K1) 1991-1993														
		SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	N	NNO	NO	ONO	O	OSO	SO
Dauer	>20 h			I							x	xxx		x
	16-20 h				I	x						●		
	11-15 h			I	I	x	xx	xx	x●●	●			xx●	
	6-10 h		I	II		Ix	xx				Ixx		●●	x
	0-5 h	III	IIII	IIIII	II	IIxxx	Ixx●	x	xx		x	x	x●	
u_{max}	>20 m/s			I										
	16,1-20 m/s							x					●● ●	x
	14,1-16 m/s			I	I	I	xx●		●	●		xx●	●	
	12,1-14 m/s	I	I	III	II	xxx	xx	x	●		xx	x	xx● ●	
	10-12 m/s	II	IIII	IIII	I	IIxxx	Ixx	x	xxx		Ixx	x	x	x

Anzahl der Ereignisse: I : $H_{1/3,m} < 0{,}75$ m x : $H_{1/3,m} \geq 0{,}75$ m ● : $H_{1/3,m} \geq 1{,}00$ m

Knapp 40% der gesamten Starkwindereignisse werden durch relativ kleine Windfelder <5 h Dauer, mit Stundenmitteln der Windgeschwindigkeit geringfügig > 10m/s erzeugt. Derartige

Verhältnisse liegen vornehmlich bei Ereignissen aus den westlichen Sektoren vor. Hierfür typisch ist die zwischen WSW und WNW drehende Wetterlage v. 15.01. - 24.01.1993 (Abb. 6.44), bei der die Windgeschwindigkeiten nahezu täglich 10 m/s erreichen und teilweise überschreiten.

Stabile und ausgeprägte Windlagen zeigen eine Häufung eng um die Sektoren Ost und West, wobei der größere Prozentsatz solcher Ereignisse bei östlichen Windlagen auftritt. Beispielhaft ist das Ereignis vom 01.03. - 03.03.1993 mit Windrichtung Südost sowie die besonders stabile Ostwindlage vom 03.10. - 07.10.1992 (Abb. 6.44), bei denen die mittleren Windgeschwindigkeiten nur wenig unter 15 m/s liegen. Im Untersuchungszeitraum wird das Starkwindklima durch stabile Ostwetterlagen geprägt, die einen erheblichen, kumulativen Energieeintrag in das Vorstrandsystem bewirken können.

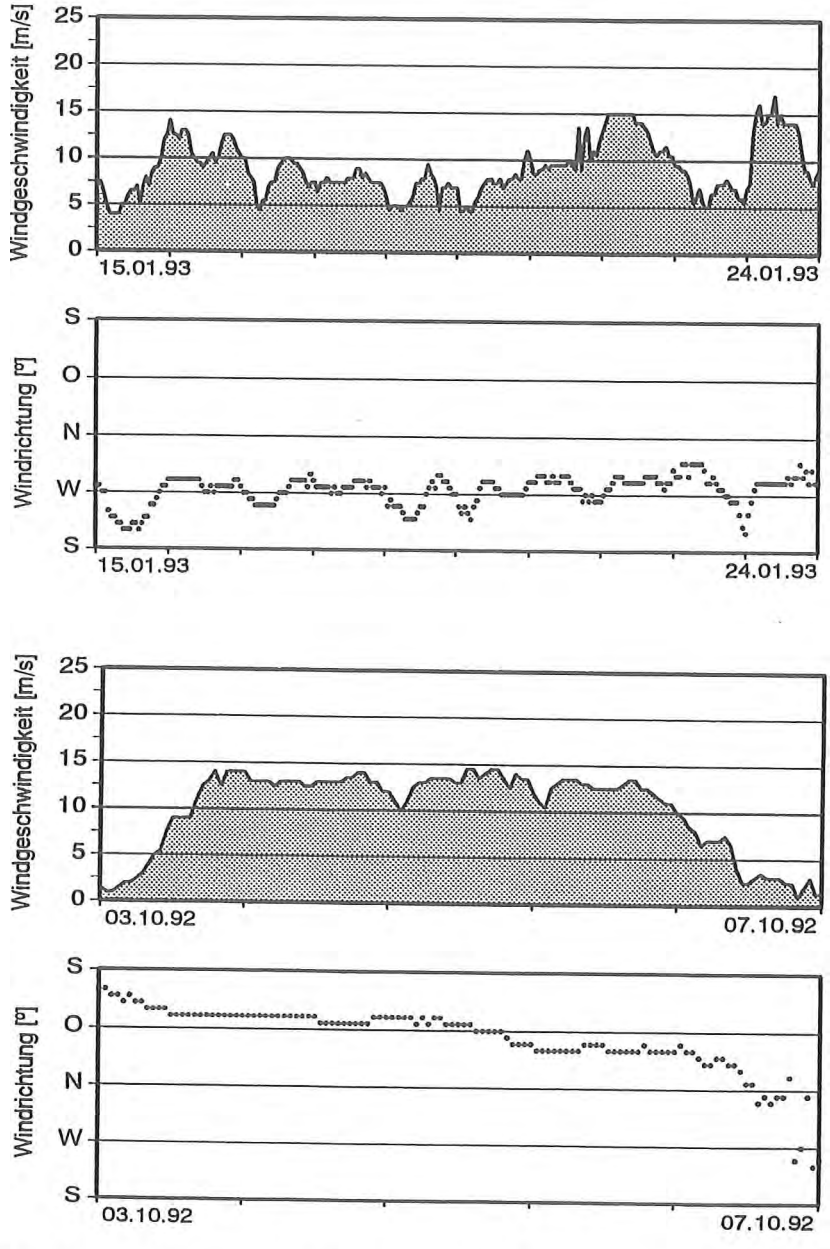


Abb. 6.44: Windrichtung und -stärke der Wetterlagen v. 3.10. - 7.10.1992 und v. 15.1. - 24.1.1993

Die Starkwindauswertung hinsichtlich der Parameter der mittleren- und der maximalen resultierenden Strömung während der Starkwindereignisse im Untersuchungszeitraum ist für die ortsfesten Meßketten im Anhang zusammengestellt (Anhang, Anl. 5).

In Abb. 6.10 wurde bereits der Verlauf der longshore-, on/offshore- und der resultierenden Strömung sowie die Strömungsrichtung beispielhaft für die Stationen K3 (Riffkamm) und K4 (Rinne) für das Starkwindereignis vom 16.04. - 20.04.1992 zusammengestellt. Die jährlichen Extremwerte der resultierenden Strömung und der zeitgleich gemessenen longshore-Strömung für die jeweiligen Meßstationen in den Einzeljahren zeigt Tab. 6.23.

Tab. 6.24: Jährliche Extremwerte der resultierenden Strömung und der zeitgleich gemessenen longshore-Strömung für die Stationen B1-B4 und K1-K4 (Angaben in [m/s])

	K1			K2			K3			K4		
	$v_{res,max}$	$v_{l,max}$ OST	$v_{l,max}$ WEST	$v_{res,max}$	$v_{l,max}$ OST	$v_{l,max}$ WEST	$v_{res,max}$	$v_{l,max}$ OST	$v_{l,max}$ WEST	$v_{res,max}$	$v_{l,max}$ OST	$v_{l,max}$ WEST
1991	0,24	0,77	-0,60	0,31	0,75	-0,57	0,47	1,26	-0,31	0,22	0,56	-0,42
1992	0,30	0,90	-1,17	0,38	0,89	-1,31	0,81	1,48	-1,85	0,30	0,94	-0,85
1993	0,39	1,08	-1,36	0,48	1,10	-1,23	0,88	1,66	-1,91	0,75	1,48	-1,57
1994	0,37	0,92	-1,23	0,45	1,23	-1,33	0,79	1,68	-1,84	0,67	1,43	-1,79

	B1			B2			B3			B4		
	$v_{res,max}$	$v_{l,max}$ OST	$v_{l,max}$ WEST	$v_{res,max}$	$v_{l,max}$ OST	$v_{l,max}$ WEST	$v_{res,max}$	$v_{l,max}$ OST	$v_{l,max}$ WEST	$v_{res,max}$	$v_{l,max}$ OST	$v_{l,max}$ WEST
1991	0,39	0,93	-1,10	0,73	1,23	-1,85	0,41	0,83	-1,11	0,42	0,97	-1,31
1992	0,33	0,70	-1,01	0,52	1,14	-1,58	0,33	1,06	-1,15	0,38	0,86	-1,23
1993	0,51	1,23	-1,28	1,08	1,55	-2,15	0,69	1,29	-1,17	0,82	1,53	-1,30
1994	0,25	1,10	-0,56	0,41	1,12	-0,65	0,33	0,78	-0,78	0,39	0,96	-1,43

6.4.1.1 Verlagerung des Brechpunktes und der Energiedissipation

Aus den Ergebnissen der an den beiden seeseitigen Stationen (K1 u. B1) durchgeführten Messungen geht hervor, daß über 70% des jährlichen Energieflusses (Mittel über 3 Jahre) von Windgeschwindigkeiten < 10 m/s erzeugt wird. Der verbleibende Energieeintrag von rd. 30% wird nur etwa 8% (vgl. Kap. 4.) der Zeit eines Jahres zugeordnet. Diese Energie wird zu einem ganz wesentlichen Anteil in der Brecherzone umgesetzt. Das Wellenbrechen selbst bewirkt starke hydraulische Belastungen (Turbulenzen), die die Aufwirbelung und Umlagerung von Sedimenten verursachen.

Wenn insbesondere bei örtlich begrenzten, kurzfristigen, aber sehr umfangreichen morphologischen Veränderungen davon ausgegangen wird, daß diese an Sturm- und Starkwindereignisse

gebunden sind, so ist bei mehreren hydrologischen Ereignissen zwischen 2 Aufmessungen zunächst unklar, welches der Ereignisse den maßgeblichen Einfluß auf diese Veränderungen ausgeübt hat. Der vorherrschende Energiefluß kann, bei Zuordnung des Ereignisses, Aufschluß über die Transportrichtung des Sedimentes geben und damit Aussagen, die auf der Basis sedimentologischer Untersuchungen erfolgen, stützen.

6.4.1.2 Rechnerische Bestimmung der Brecherzone

Das auf der Theorie der Einzelwelle beruhende Verhältnis von Brecherhöhe H_b und Wassertiefe am Brechpunkt d_b

$$\frac{H_b}{d_b} = 0{,}78 \qquad (11)$$

bietet als Brecherkriterium, bei Kenntnis der Wellenhöhen und der Morphologie, eine Näherung für die Berechnung des Brechpunktes. Vereinfachend wird jedoch angenommen, daß sich die Morphologie während des Ereignisses nicht ändert.

Ein weiteres Verfahren zur Bestimmung des Brechpunktes im Flachwasser ist im Shore Protection Manual[1] gegeben. Das Verfahren, das auf Untersuchungen von IVERSEN (1952), GALVIN (1972) und GODA (1970) aufbaut, berücksichtigt die Abhängigkeit von Brecherhöhe H_b zur Tiefwasserwellenhöhe H_0 sowie zwischen Brecherhöhe und Brechertiefe von der Tiefwasserwellensteilheit und der Vorstrandneigung. Dabei wird der Wert H_b/H_0 auf Grundlage empirischer Daten nach GODA (1970) ermittelt, während sich der Brecherindex d_b/H_b (nach WESSEL 1972) zu

$$\frac{d_b}{H_b} = \frac{1}{b - \left(a \cdot H_b / g \cdot T^2 \right)} \qquad (12)$$

ergibt. Die Größen "a" und "b" stellen von der Vorstrandneigung abhängige Funktionen dar, mit denen die Gleichung unter Verwendung empirischer Beziehungen angepaßt wird.

Im folgenden soll für die Station *Kalifornien* die Ermittlung der Brecherzone und damit die Zuordnung von beeinflussenden hydrologischen Randbedingungen ermittelt werden.

Die Wassertiefe an der Station K2 beträgt ca. -3,0 m NN. Ein Wellenbrechen aufgrund abnehmender Wassertiefe zwischen der Station K1 und K2 ist bei den vorliegenden Seegangsverhältnissen und der sich wenig ändernden Bathymetrie unwahrscheinlich. Eine Verringerung der Wellenhöhe in diesem Bereich ist überwiegend Refraktionseinflüssen zuzuordnen. Die Brecherzone wird sich in Abhängigkeit von Wasserstand, Wellenlänge und Wellenhöhe zwischen den

[1] im weiteren Text als SPM bezeichnet

Stationen K2 und K3 (Luvhang des Riffes) oder im direkten Strandbereich einstellen.

Da sowohl die Brecherhöhe als auch die Tiefwasserwellenhöhe zunächst unbekannt ist, muß aus der gemessenen Wellenhöhe am Meßpfahl (K1) über eine Refraktionsanalyse die Tiefwasserwellenhöhe berechnet werden. Hierbei kann zur Vereinfachung angenommen werden, daß die Tiefenlinien parallel zur Küstenlinie verlaufen, sodaß lediglich eine Wellenhöhenabminderung beim Einlaufen der Wellen in das Flachwasser möglich ist und sich der K_R-Wert (ohne grafisches Verfahren) nach dem SNELLschen Gesetz ergibt.

Es sollen beispielhaft Berechnungen für die Starkwindereignisse v. 16.01. - 20.01.1992 und v. 16.04. - 20.04.1992 (vgl. Abb. 6.10) vorgestellt werden. Nach letzterem Ereignis ergaben die morphologischen Vermessungen eine signifikante Verschiebung und Aufhöhung des Riffes vor allem im Bereich Kalifornien (vgl. Anl. 7). Darüberhinaus wird das NO-Ereignis v. 21.2.1993 und die folgende SO-Lage v. 01.03.1993, bei dem an der Station K1 maximale küstenparallele Energieflüsse (79 kWh/lfd.m nach West) auftraten (vgl. Anhang, Anl. 6), vorgestellt.

Die Gegenüberstellung der Ergebnisse beider Verfahren zeigt bei nahezu senkrecht zur Küste einlaufenden Wellen (Wellenanlaufrichtung $\Theta \sim$ küstennormal) geringe Abweichungen. Bei sehr schräg zur Küstenlinie anlaufenden Wellen ergibt das Verfahren nach dem SPM teilweise erheblich höhere Brecherhöhen und damit theoretisch eine seeseitige Verschiebung der Brecherzone.

Die stark vereinfachende Annahme: Wellenanlaufrichtung im Tiefwasser ≈ Windrichtung sowie die Beschränkung der Anwendbarkeit des vereinfachten Verfahrens nach SPM auf Wellenanlaufrichtungen von ± 80° zur Küstennormalen, erlaubt beispielsweise für das Ereignis vom 1.3.93, bei dem Windrichtungen von etwa 135^0 (SO) vorliegen und somit $\Theta_{o\ (Annahme)} \approx 120°$ (ablandig) ist, keine Aussagen. Es ergeben sich hierbei berechnete Brecherhöhen von rd. 3,50 m, die 1,50 m über den gemessenen Maximalwerten im Untersuchungszeitraum liegen. Für sehr große Winkel bezüglich der Küstennormalen werden nach dem SPM Verfahren zu große Brechertiefen ermittelt!

Die hydrologische Situation des NNW-Ereignisses vom 16.01.1992 mit Wasserständen um ±0,00 m NN sowie einer signifikanten Wellenhöhe, die im Maximum rd. 1,25 m erreicht, weist damit die Lage der Brecherzone dem Riffbereich zu. Im Gegensatz dazu werden bei der anschließenden OSO-Windlage, in der demgegenüber der Wasserstand Höhen um +1,00 m NN erreicht, ebenfalls Wellenhöhen um 1,25 m erreicht, wodurch die Brecherzone strandwärts verschoben wird. Bei diesem Ereignis wird vermutlich ein erheblich größerer Anteil an Seegangsenergie in die Strandzone eingetragen als beim NNW-Ereignis, wo schon ein Großteil der Energie auf dem vorgelagerten Sandriff abgegeben wird. Berechnungen des Energieflusses ergeben dabei für beide Ereignisse mit rd. 38 kWh/lfd.m vergleichbare Energieeinträge, wobei für den 16.01. ein Transport in östlicher Richtung ($E_{parallel}$ = 19 kWh/lfd.m) und für den 20.01.92 eine westliche Transportrichtung ($E_{parallel}$ = 23 kWh/lfd.m) ermittelt wird.

Für das April-Ereignis, bei dem sowohl am 16.04.1994 (NNO Lage) als auch am 19./ 20.04.1994 (NW) küstenparallele Energieflüsse in östlicher Richtung vorliegen, können die Umlagerungs-

prozesse im Riffkammbereich mit hoher Wahrscheinlichkeit den hydraulischen Belastungen/Einwirkungen des Ereignisses vom 19./20.04.92 zugeordnet werden. Dieses Ergebnis wird von den parallel durchgeführten Sandstandpegelmessungen im Profil Kalifornien untermauert. Die Aufzeichnung an der Station K3 (Riffkamm) ergibt eine signifikante Profilaufhöhung für den Zeitraum vom 19./20.04.92 (vgl. Abb.6.10 u. 6.17) d.h. trotz verminderter hydraulischer Einwirkungen ergeben sich signifikante Veränderungen in der Morphologie.

Die Energiedissipation im Meßprofil gibt dabei wenig Auskunft über die Lage der Brecherzonen. Zum einen ist die Station K4 über lange Zeiträume ausgefallen, so daß über die Restenergie, die das Sandriff durchläuft, keine Aussage gemacht werden kann. Zum anderen ist u. U. der Abstand der Meßpfähle zu groß, um die Abnahme der Wellenenergie durch Wellenbrechen von anderen Prozessen der Energiedissipation, wie Sohlreibung, Refraktion u.a., zu trennen.

Da es sich bei Seegangswellen um Wellenspektren handelt, kann die Brechpunktberechnung lediglich einen Anhalt bezüglich der Lage der Brecherzone geben. Deren Ausdehnung hängt darüberhinaus wesentlich von der Vorstrandneigung ab.

6.4.2 Veränderungen der Zusammensetzung des Oberflächensedimentes bei erhöhtem Energieeintrag

Sturmereignisse führen zu abrupten Veränderungen sowohl in der flächenhaften Sedimentbedekkung als auch im Vertikalprofil der Sedimentsäule. Nach derartigen Ereignissen wurden die sedimentologischen Untersuchungen auf dem Meßprofil KA bis auf 600 m und auf BA bis auf 1000 m erweitert, um die maximale Ausdehnung einer durch die küstennahen Transportprozesse veränderten Sedimentverteilung zu erhalten. Zusätzlich wurden Stechkästen entnommen.

Die sedimentologisch sehr homogene Ausbildung der Sandriffkomplexe - vor allem der Luvhänge - (vgl. Anhang, Anl. 9) macht es schwierig, durch Sturmereignisse hervorgerufene Veränderungen in den Kornverteilungen zu erfassen. Da jedoch vor *Kalifornien*, wie in vielen anderen Bereichen der westlichen Ostsee auch, $D_t > L_t$ ist (vgl. Kap. 6.3, Abb. 6.19), wird bei Sturmereignissen häufig Sediment bis zur Basis des Riffkomplexes aufgewirbelt. Aufgrund des unter diesen Bedingungen hohen Transportvermögens (küstenparallel und küstennormal) wird mehr Sediment abtransportiert als nachgeführt werden kann. Nahezu nach jedem NE-Sturmereignis bricht vor *Kalifornien* die homogene und zusammenhängende Feinsandzone des Riffluvhanges zwischen 200 m - 250 m Uferentfernung in Wassertiefen zwischen -2,50 - -3,50 m auf. Die Sedimentoberfläche wird dann von Grobsanden und Kiesen dominiert (vgl. Abb. 6.46).

Unmittelbar nach der Starkwindwetterlage v. 16.04. - 20.04.1992 (vgl. Abb. 6.17 u. Abb. 6.45) kommt es auf der Abrasionsfläche wiederum zu deutlichen Feinsandakkumulationen; der "geschlossene Block" aus Material < 0.200 mm, der sich während des überwiegenden Zeitraumes bis zu 300 m Uferentfernung erstreckt, bleibt jedoch erhalten. Die Ursache dafür kann darin begründet sein, daß dem NE-Sturm unmittelbar ein NW-Sturm-Ereignis folgte (vgl. Abb. 6.45), das zu einer Überprägung der eigentlich erwarteten, typischen Sedimentverteilung führte.

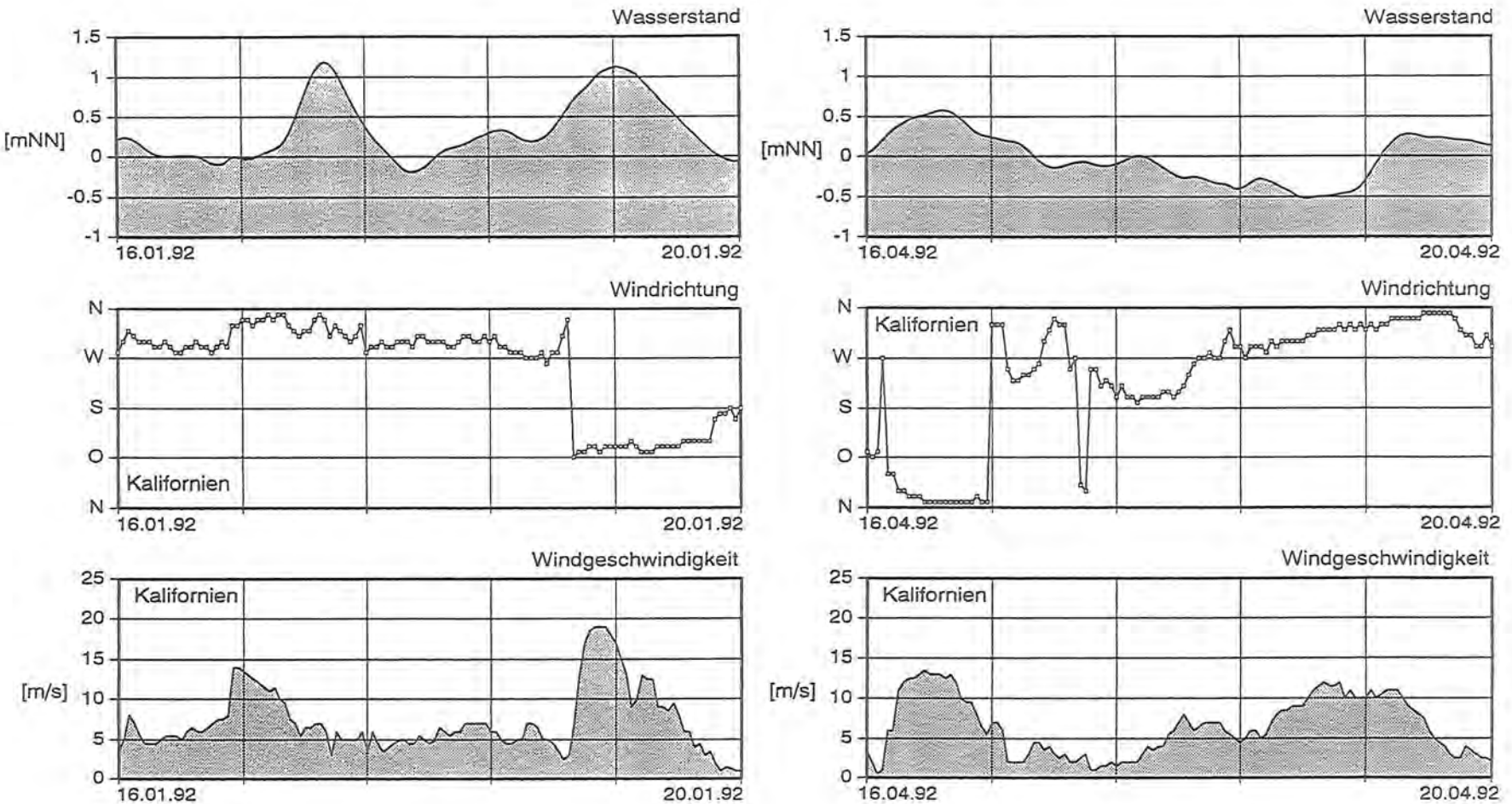


Abb. 6.45: Wind- und Wasserstandsverhältnisse während der Starkwindereignisse vom 16.01. -20.01.1992 und vom 16.04. - 20.04.1992.

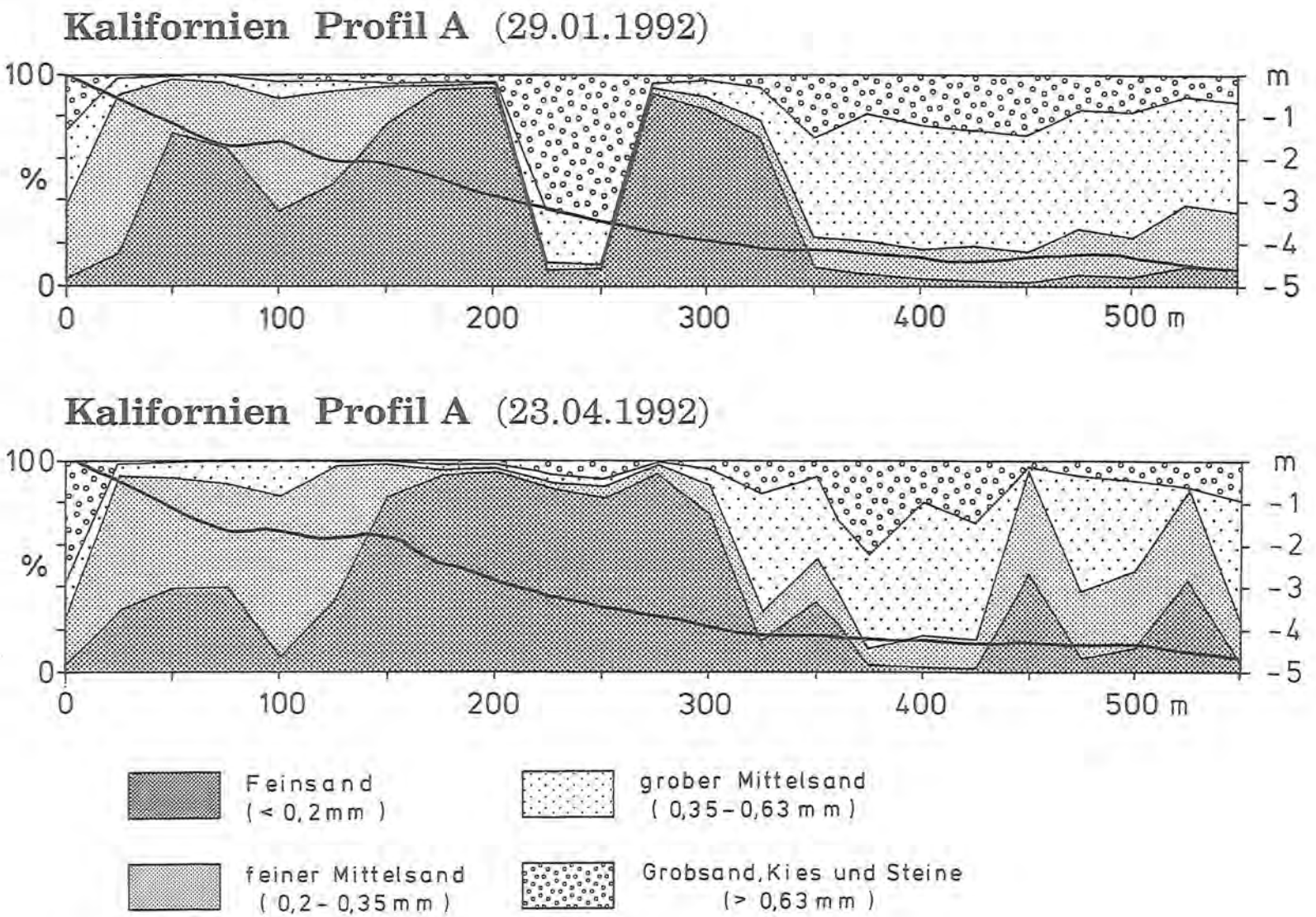


Abb. 6.46: Korngrößendiagramme Kalifornien A (zeigen seewärtiges Hinausschieben der Feinsandzone)

Abb. 6.47: Sedimentbedeckung der Abrasionsfläche nach einem Sturmereignis, KA 325 m. Eine ca. 5 cm mächtige Feinsandschicht überlagert flächendeckend Grobsand, Kies und Steine.

Weiterhin befinden sich vor *Kalifornien* nach Stürmen seewärts bis zu 550 m Uferentfernung immer kleinere Flächen bestehend aus Feinsandakkumulationen (vgl. Abb. 6.46 u. 6.47). Ein derartiges offshore gerichtetes Hinausschieben von Bereichen mit hohen Feinsandanteilen ist ebenfalls auf dem Profil KB zu beobachten. Tauchbeobachtungen zeigten, daß die Mächtigkeit derartiger Sedimentlagen häufig nur wenige cm erreicht. Unter der Annahme, daß sich die Ausdehnung dieser Feinsandschicht maximal über 250 m küstennormal flächendeckend erstreckt (von 300 m - 550 m, Ergebnis aus den Tauchbeobachtungen), kann von einer offshore gerichteten Lockermaterialfluktuation von 10 - 15 m^3/lfd. m ausgegangen werden. Diese Sedimentmenge ist jedoch nur als kurzzeitiger Verlust für das Riffsystem anzusehen, da davon auszugehen ist, daß ein Großteil des Materiales unter Dünungseinwirkungen in das Riff zurücktransportiert wird.

Die zeitlich sehr wechselhafte Abfolge der küstennormal ausgerichteten Sedimentverteilungen zeigt sich ebenfalls in den Vertikalprofilen. In dem Kern 21 (KA, 200 m, MH_m -2,83 m) wird der Aufbau der Sedimentsäule aus einer Wechselfolge zwischen bis zu cm-großen Kiesen und Feinsand deutlich (Abb. 6.48). Daß der "Tracerstift" in diesem Kern von einer Kieslage gekappt wird, zeigt, daß es noch während hochenergetischer Bedingungen zu dieser Sedimentation gekommen sein muß. Es wurde nicht nur der Feinsand erodiert, sodaß ein Restsediment entstehen konnte, sondern die groben Bestandteile sind selbst aktiv bewegt worden. Die Restsedimentbildung geschieht demnach nicht allein über Auswaschungsprozesse, sondern zu einem wesentlichen Anteil durch Korngrößendifferentationen beim Transport.

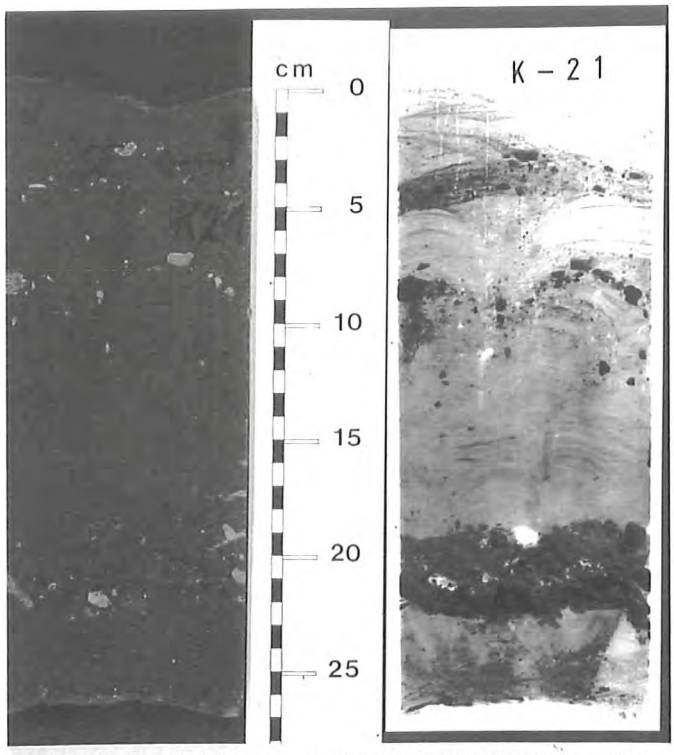
Ein gegenüber Kern 21 verändertes Vertikalprofil von der gleichen Station zeigt der Kern 65 (Abb. 6.49). Der Zeitraum zwischen dem Einsetzen des "Tracerstiftes" und der Kernentnahme

Ein gegenüber Kern 21 verändertes Vertikalprofil von der gleichen Station zeigt der Kern 65 (Abb. 6.49). Der Zeitraum zwischen dem Einsetzen des "Tracerstiftes" und der Kernentnahme schließt das Sturmereignis vom 3.10. - 7.10.92 ein (Entnahmedatum: 22.11.1992). Von der ursprünglichen Länge des "Tracerstiftes" sind lediglich 2 cm erhalten geblieben (s. Radiographie, rechte Photoseite). Nach der Erosion um 18 cm kam es erneut zu einer Sedimentation mit einem Betrag von 8 cm. Der interne Aufbau dieses 8 cm mächtigen Akkumulationspaketes aus Feinsand zeigt weitere, deutliche Schichtgrenzen. Bis zu 1 cm über dem gekappten "Tracerstift" ist die Lagerung der Feinsande schichtparallel, gefolgt von einer 3 - 4 cm mächtigen Kreuzschichtung (Oszillationsrippelbildung). Nach oben wiederholt sich diese Abfolge. Diese gut erhaltene, nicht durch Bioturbation gestörte, Kreuz- und Parallelschichtung erlaubt den Schluß, daß hier eine erst wenige Tage zurückliegende Sedimentation vorliegt. Sie kann demnach nicht unmittelbar nach dem Sturmereignis erfolgt sein.

Der Wechsellagerung können unterschiedliche Energieeinwirkungen in der Weise zugeordnet werden, als die Oszillationsrippeln anzeigende Kreuzschichtung eine geringere Energieeinwirkung widerspiegelt als die schichtparallelen Lagen. Letztere repräsentieren höhere, einsinnig gerichtete Strömungsgeschwindigkeiten (FÜCHTBAUER 1988). Nach Abb. 6.9 reichen die hier vorkommenden, maximalen Orbitalgeschwindigkeiten aus, um bei dem vorhandenen Kornspektrum (Riffluvhang fast ausschließlich Sediment $\leq$ 0,200 mm) "Sheet flow" Bedingungen zu erzeugen.

Veränderungen der Sedimentzusammensetzungen nach Sturmereignissen sind zwar im Bereich des Bottsandes nicht so offensichtlich, generell zeigt sich aber auch hier, daß Starkwind- und Sturmereignisse in den Bereichen der Riffzone, zwischen dem Strand und dem äußeren Sandriff, eine Umverteilung der sehr hohen Feinsandgehalte (< 0.200 mm) bewirken. Dabei können in dem "landnäheren, inneren Teil" die Sandriffe teilweise geschliffen werden (vgl. Kap. 6.4.4) und mit ihrem Material die in den Rinnen normalerweise "gröberen Sedimente" mit einem Feinsandschleier überdecken.

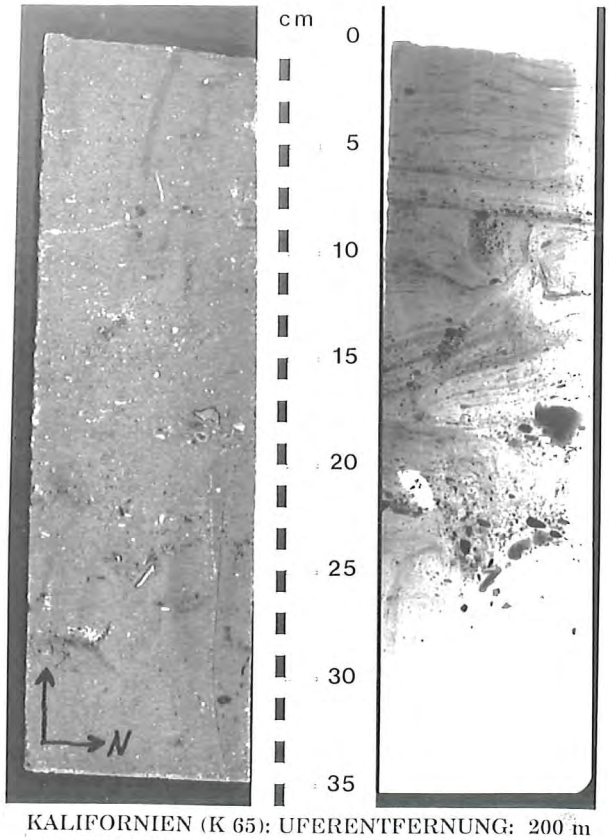
Weiterhin erlauben die über einen Zeitraum von mehr als drei Jahren an immer wieder den gleichen Positionen entnommenen Bodenproben Aussagen darüber, inwieweit sich Sedimentzusammensetzungen infolge von Energieeinwirkungen durch Wellen und daraus resultierenden Strömungen ändern. Im Rahmen dieser Betrachtungen erscheint es besonders auffällig, daß gerade die Riffkämme, die sowohl die maximalste Energieeinwirkung erfahren, als auch den größten Schwankungen in den Energieeinwirkungen unterliegen, sehr geringe Variationen im Kornspektrum aufweisen (vgl. Abb. 6.50 u. 6.51).



KALIFORNIEN (K 21): UFERENTFERNUNG: 200 m

Tracereingabe: 07.10.1991 Kernentnahme: 02.12.1991

Abb. 6.48: Der Sedimentkern K-21 im Anschnitt und als Radiographie. Der Kern zeigt eine Wechselfolge von Kiesen und Feinsand, wobei die Kiesschichten Mächtigkeiten bis zu 5 cm erreichen können. Der eingesetzte "Tracerstift" besitzt noch eine Länge von 6 cm (Ausgangslänge 20 cm). Der minimalste Erosionsbetrag betrug demnach in dem o.a. Zeitraum von zwei Monaten 14 Zentimeter.



KALIFORNIEN (K 65): UFERENTFERNUNG: 200 m

Tracereingabe: 27.08.1992 Kernentnahme: 22.11.1992

Abb. 6.49: Der Sedimentkern K-65 im Anschnitt und als Radiographie. Über dem gekappten "Tracerstift" (mit einem roten "T" markiert) folgen diskordant 8 cm Feinsand als Kreuzschichtungspakete (2 u. 4) und als parallelgeschichtete Lagen (1 u. 3).

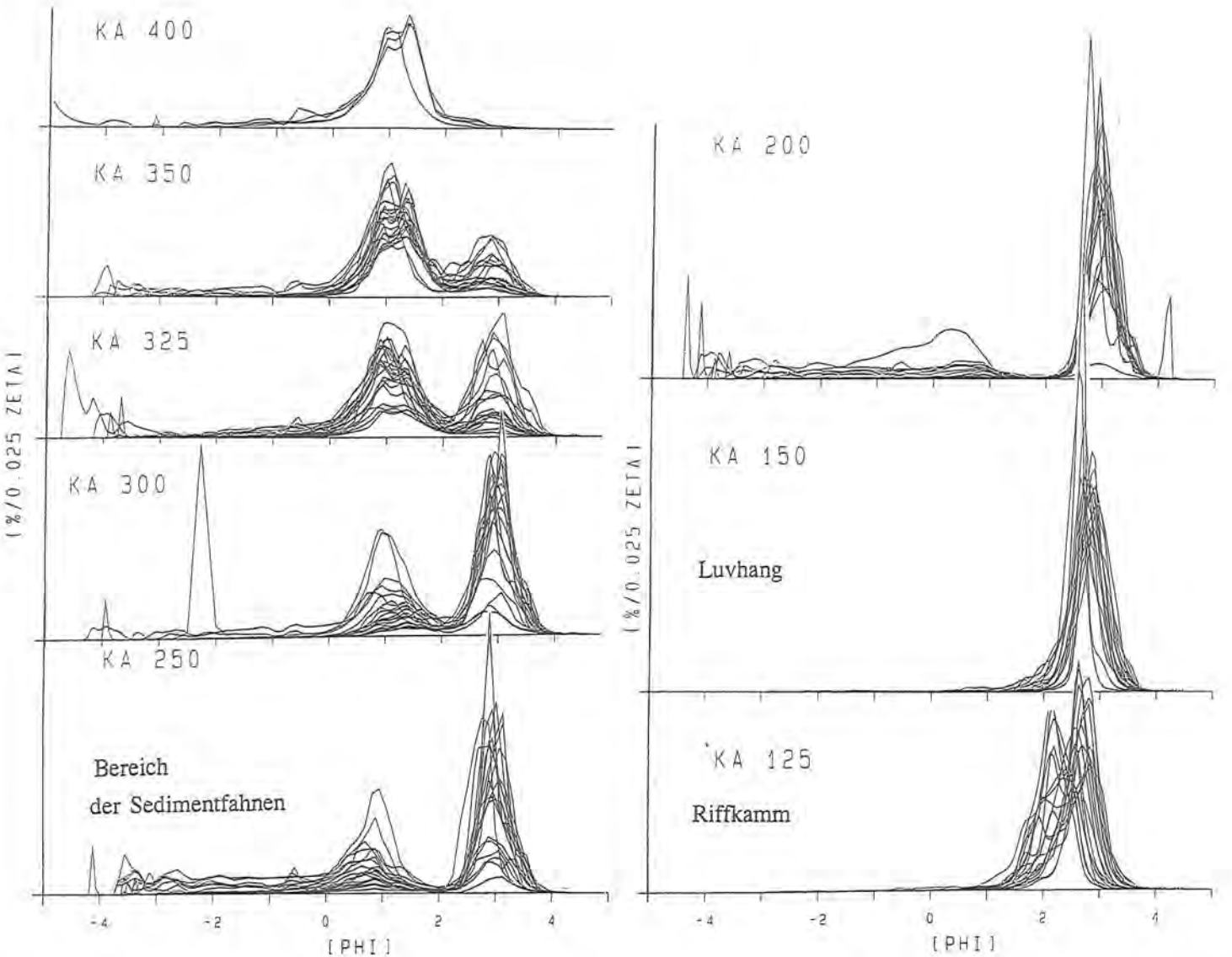


Abb. 6.50: Kumulierte Korngrößenhäufigkeitsverteilungen des gesamten Untersuchungszeitraumes, Profil KA (ausgewählte Probenpunkte)

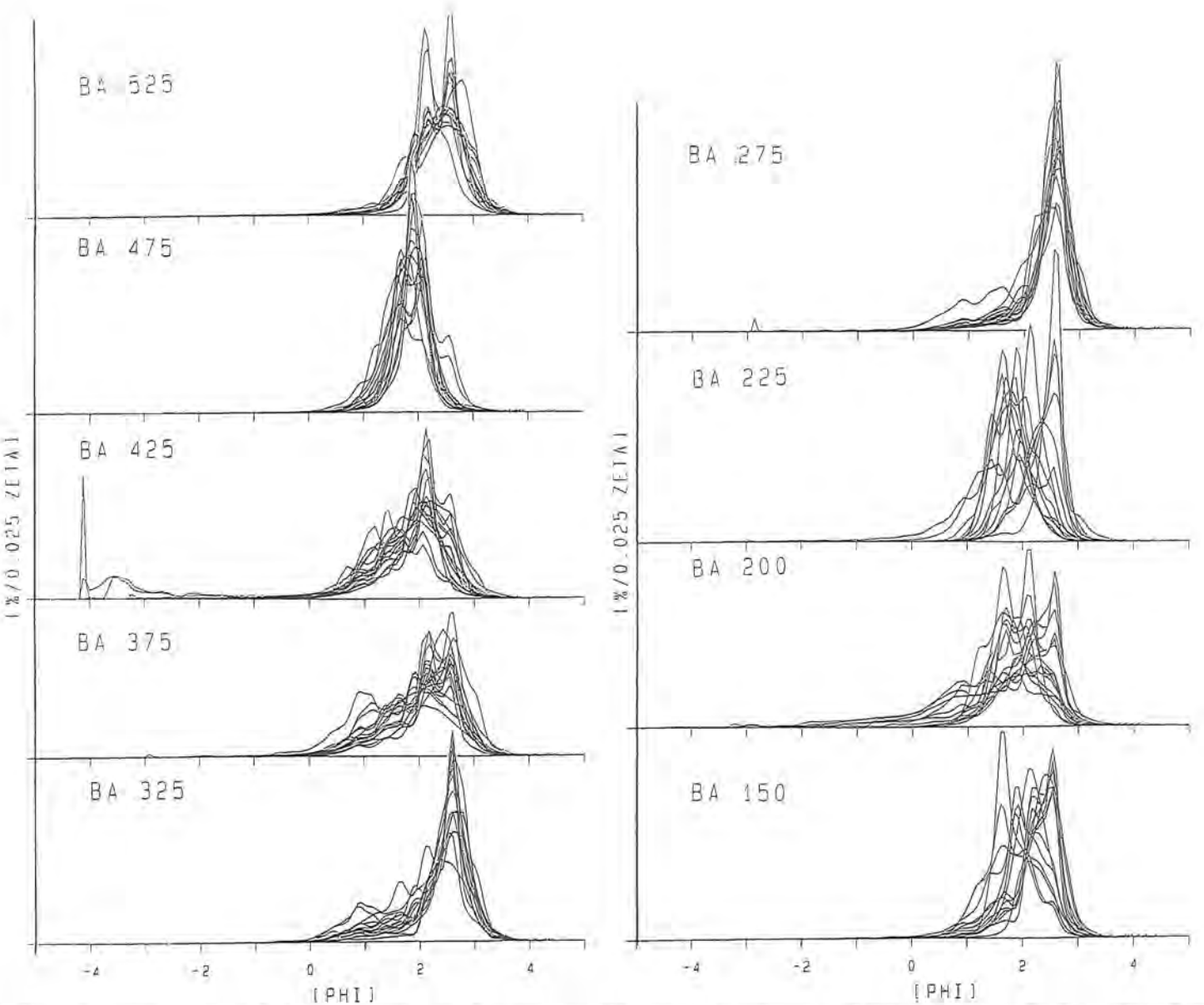


Abb. 6.51: Kumulierte Korngrößenhäufigkeitsverteilungen des gesamten Untersuchungszeitraumes, Profil BA (ausgewählte Probenpunkte)

6.4.3 Sedimentbewegungen

Das Ereignis v. 16.04. - 20.04.1992 (Abb. 6.45) liefert ein eindrucksvolles Beispiel zur Quantifizierung von Sedimenttransportwegen unter bestimmten hydrologischen Einwirkungen. Die Abb. 6.52 zeigt für das Profil BA Korngrößenhäufigkeitsverteilungen über das seewärts gerichtete Profil, beginnend auf dem Riffkamm des äußeren Sandriffes (450 m Uferentfernung). Die Abstände der Probenpunkte voneinander betragen jeweils exakt 25 m. Die Betrachtung der Kurvenschar an der Position BA 525 (Riffluvhang) zeigt zwei Hauptmodi der Kornverteilungen. Sie liegen bei 2.1 PHI° (≈ 0.230 mm) und 2.6 PHI° (≈ 0.150 mm). Landwärts Richtung Riffkamm (BA 500) tritt das Maximum bei 2.6 PHI° zurück und das gesamte Kornspektrum wird in der Weise verschoben, daß der Bereich um 2.1 PHI° nun den Hauptmodus bildet. Einen weiteren Schritt Richtung Riffkamm tritt auch dieses Maximum bei 2.1 PHI° nicht mehr auf, sondern das gesamte Kornspektrum ist wiederum zu gröberem Sediment (2,0 PHI° ≈ 0.250 mm) hin verschoben.

Ein ähnliches Bild zeigt die Betrachtung der Kurven, beginnend bei 525 m und von dort weiter den Luvhang hinab hin zu größeren Wassertiefen. Es wird deutlich, daß sich der Modus bei 2.6 PHI° kontinuierlich über eine Distanz von 150 m bis in eine Entfernung von 675 m durchsetzt. Er hebt sich deutlich von dem hier unter "normalen" Bedingungen überwiegend vorkommenden "feineren" Sedimenten ab. Bei 700 m Uferentfernung wird das Material abrupt gröber und es ist gleichzeitig "schlechter" sortiert. Hier zeigt sich nochmals die deutliche Grenze in der Sedimentzusammensetzung, die schon in Kap. 6.3 erläutert wurde. Die Auflösung jeder Kurvenschar in einzelne Beprobungszyklen zeigt, daß diese Verschiebung im Kornspektrum eindeutig dem o. a. Aprilereignis zuzuordnen ist.

Riffmaterial wird demnach unter Starkwind-/Sturmbedingungen stufenweise seewärts verfrachtet, jedoch von Tiefenstufe zu Tiefenstufe immer nur um definierte Beträge wobei mit einer Kornverfeinerung die Transportwege zunehmen. Sediment vom Riffkamm (475m) wird lediglich um 25 m bis zu 500 m transportiert, Sediment von der Station 500 m bis zu 525 m. Die Verlagerung von Sediment aus dem Bereich 525 m reicht jedoch um eine Distanz von 150 m bis zu 675 m seewärts. Zwischen 675 m - 700 m endet der Transport aus der Riffzone heraus abrupt. Die Länge der Transportwege ist demnach abhängig vom Korndurchmesser, denn obwohl die maximale als auch die resultierende Strömungsgeschwindigkeit ist an B2 höher ist als an B1 (vgl. Anhang, Anl. 5), sind die Transportwege im Bereich der geringeren Strömungsgeschwindigkeit länger.

Sedimentverteilungen aus dem Profil Kalifornien A unterstützen diese Beobachtungen. Hier reicht der maximale Transport während des April-Ereignisses von 150 m Uferentfernung bis zu der seewärtigen Station 275 m.

Bedeutung erhalten diese Daten dadurch, daß hier eindeutig die seewärtige Ausdehnung eines on-/offshore Materialtransportes aufgezeigt werden kann. Es wird möglich, sowohl die Bereiche zu bestimmen, aus dem Sediment erodiert wird, als auch eindeutig festzulegen, wie weit seewärts dieser Transport in die passive Zone hineinreicht.

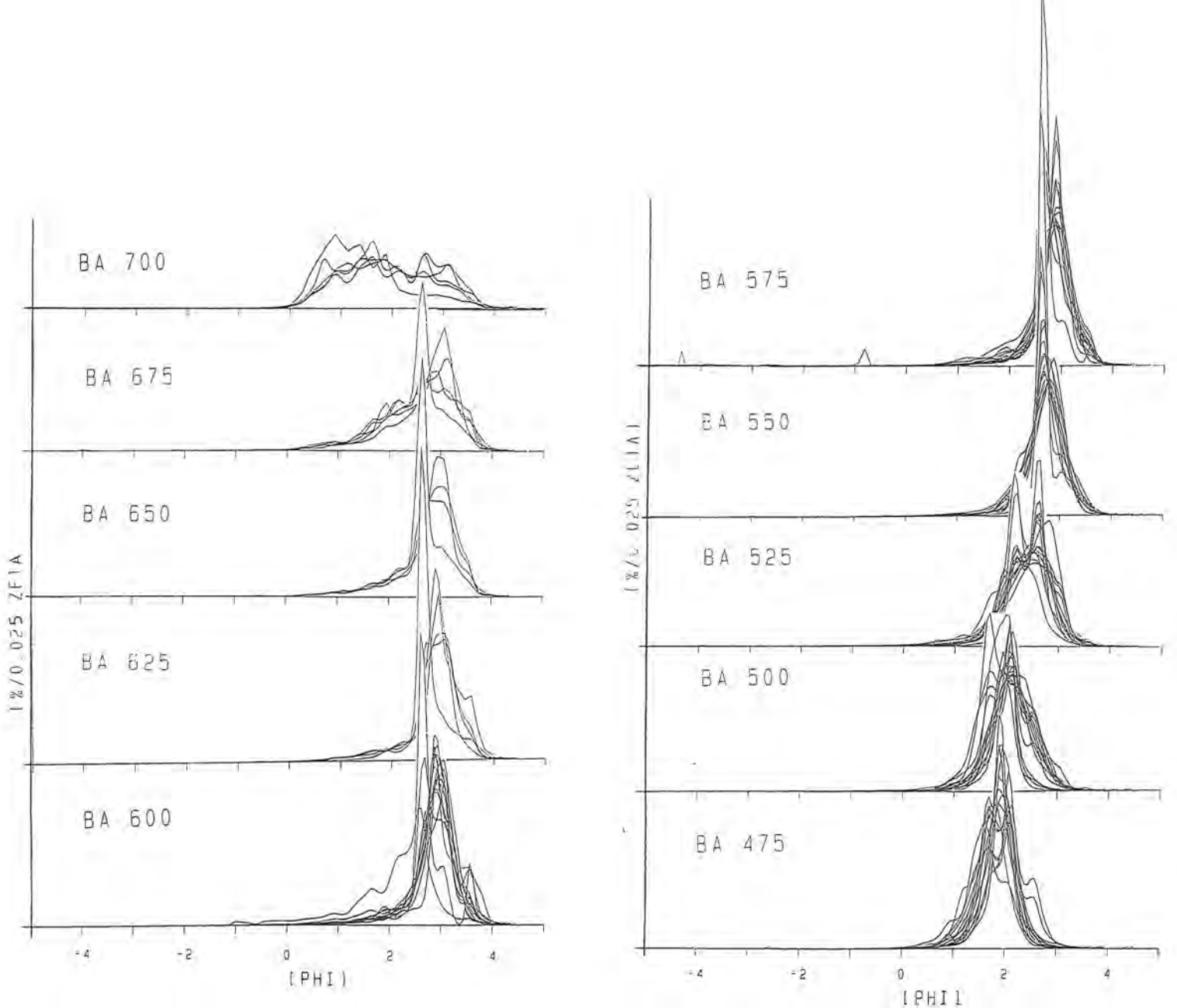


Abb. 6.52: Seewärtiges "Hinausschieben" von Riffmaterial unter Sturmbedingungen, Profil BA. Durch Abweichungen aus dem charakteristischen Korngrößenspektrum können für bestimmte morphologische Positionen Sturmereignisse und ihre Wirkungen auf die Transportkapazität erkannt werden.

6.4.4 Veränderungen in den morphologischen Profilen bei erhöhtem Energieeintrag

Bereits in Tab. 6.19 wurde auf die generelle Riffverlagerungstendenz, die an die durchschnittlichen Energieeinwirkungen zu bestimmten Jahreszeiten gekoppelt ist, hingewiesen. Darüberhinaus ist eine zu verallgemeindernde, eindeutige Tendenz langanhaltender morphologischer Veränderungen in den einzelnen Profilen, die allein auf Starkwind-/Sturmereignisse zurückgeführt werden kann, unter Zugrundelegung des gesamten Meßzeitraumes nicht erkennnbar. So machen z. B. für das Gebiet Kalifornien Vergleiche der mittleren Profile, die den Zeitraum von November 1990 bis Juni 1992 (M2/16) bzw. den Vergleichszeitraum von Juli 1992 bis November 1993 (M17/30) repräsentieren (vgl. Abb.6.52), deutlich, daß während des gesamten Untersuchungszeitraumes die Differenz zwischen diesen beiden Profilen lediglich ca. 10 cm beträgt.

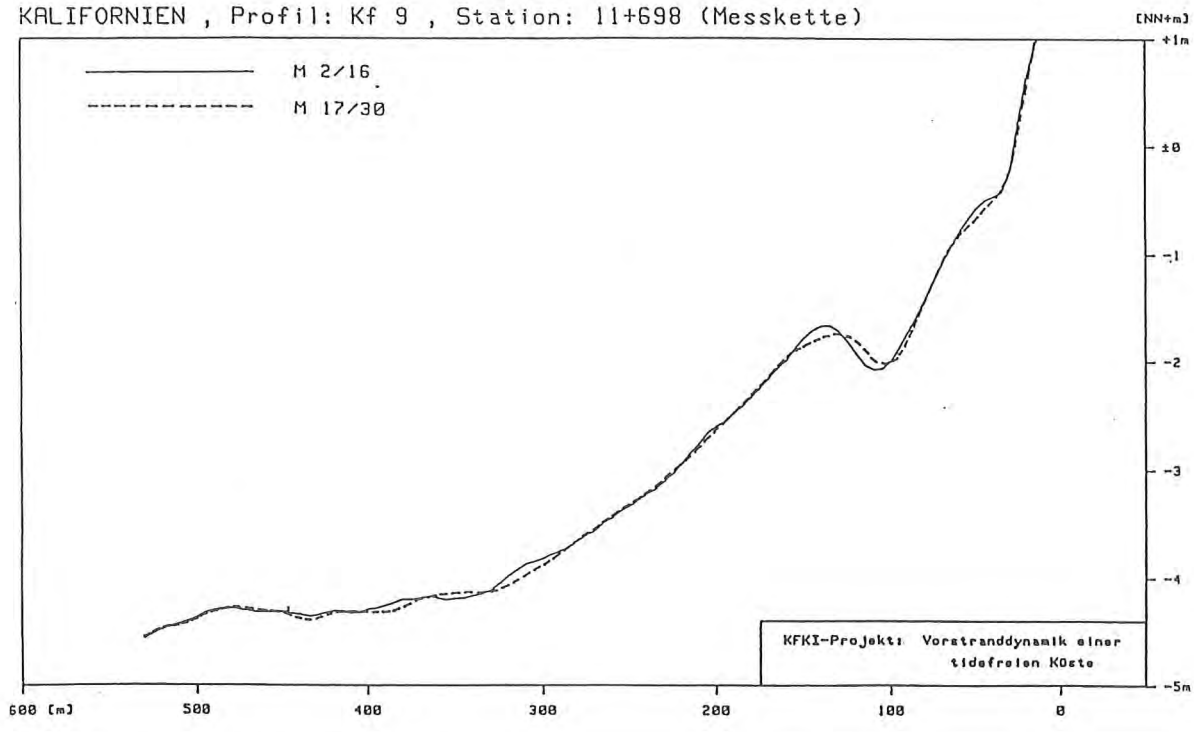


Abb. 6.53: Vergleich der über die Zeiträume von November 1990 bis Juni 1992 (M 2/16) sowie Juli 1992 bis November 1993 (M 17/30) gemittelten Querprofile in der Meßkette *Kalifornien*

Überwiegend kommt es jedoch zu Erhöhungen in den Kammbereichen des äußersten Sandriffes bei gleichzeitiger Vertiefung der landwärts vorgelagerten Rinne. Diese Beobachtung der Erhöhung der Kammbereiche wird durch Sandstandspegelmessungen (K3, Riffkamm, 16.4.92 - 20.4.92, Aufhöhung 30 cm) unterstützt (vgl. Kap. 6.2.2.1). Zu einer auf Starkwind-/Sturmereignisse zurückzuführenden Rinnenvertiefung kommt es im Bottsandbereich zwischen dem 2. und 3. Riff z. B. im Oktober (22.10.1993) und November (25.11.1993). Ebenso wurde bereits im Kap. 6.4.3 erwähnt, daß das "sedimentologische Aufbrechen" der Riffzone vor *Kalifornien* immer mit morphologischen Eintiefungen verbunden ist. So wurde nach dem Oktoberereignis (3.10. - 7.10.1992, Dauer: 81 Std.; vgl. Tab. 6.19 u. Abb. 6.38) an der Station KA 200 mit -3,05

m NN das tiefste, während des gesamten Untersuchungszeitraumes erreichte Niveau gemessen (vgl. Tab. 6.18).

Ebenso wie einer vertikalen Veränderung kann auch eine Bewegungsrichtung der äußeren Riffe den Starkwind-/Sturmereignissen nicht eindeutig zugeordnet werden. Es sind in allen Arbeitsgebieten mit der Erhöhung sowohl landwärtige als auch seewärtige Verlagerungstendenzen beobachtet worden. So haben die Ostwindwetterlagen am 13./14. und 25./26. 9.1993 im Bereich Kalifornien neben der Aufhöhung zu einer landwärtigen Verschiebung des dort vorhandenen einzelnen Sandriffes geführt.

Die ufernahen Riffe zeigen ebenfalls keine einheitliche Tendenz. So wurden in dem Meßbereich des Bottsandes nach Starkwind-/Sturmereignissen sowohl uferwärtige Verlagerungen (13./14.1.1993) als auch seewärtige Bewegungsrichtungen mit gleichzeitiger Aufhöhung gemessen. Selbst eine totale Einebnung der inneren Riffzone (Februar 1993) konnte beobachtet werden.

Im Bereich Kalifornien führte das von einem Niedrigwasser begleitete Starkwindereignis v. 13./14.1.1993 zur Akkumulation eines Sandpolsters oberhalb - 0,80 m NN im ufernahen Bereich. Das Hochwasserereignis vom 21./22. 2.1993 zehrte diese Akkumulation jedoch schon wieder auf.

6.5 Einfluß von baulichen Veränderungen auf die Strand- und Vorstranddynamik

6.5.1 Veränderungen durch den Deichbau

Beim Bau des Landesschutzdeiches (1974 - 1989) wurde zunächst der zu überbauende trockene Strand zu einem Wall seewärts des Deckwerkfußes aufgeschoben und nach Fertigstellung des Deichabschnittes vor dem Deich eingeebnet. Dadurch ergab sich in weiten Bereichen eine seewärtige Verschiebung der Uferlinie und eine Versteilung des ufernahen Unterwasserstrandes. Dieser Eingriff in das Vorstrandsystem war je nach Abstand der Deichtrasse zur Uferlinie unterschiedlich groß. So betrug die seewärtige Verschiebung der Uferlinie durch die Baumaßnahmen im Bereich *Heidkate* rd. 25 m, vor *Kalifornien* und im Bereich *Mittelstrand* rd. 15 m sowie vor *Stakendorf* bis zu 45 m (Abb. 6.47). Die damit verbundene Versteilung der ufernahen Vorstrandneigungen führte in den Folgejahren zu bathymetrischen Veränderungen, die sich bis in das vorgelagerte Riffsystem auswirkten.

Die Querschnittsdarstellungen der Meßfelder *Heidkate* und *Kalifornien* zeigen, daß sich durch die Baumaßnahmen der ufernahe Unterwasserstrand gegenüber der zuvor vorhandenen Neigung von etwa 1 : 40 vorübergehend auf bis zu 1 : 10 versteilt hat (Abb. 6.55, vgl. Abb. 6.22 bis 6.24). Vor *Heidkate* verformten sich die vor dem Deichbau vorhandenen drei Riffe in der Weise, daß sich die beiden seewärtigen Riffe um rd. 80 cm erhöhten (Abb. 6.45) und sich dabei das mittlere Riff bereits kurz nach Fertigstellung des Deichbaus um rd. 30 m und in der Folgezeit um weitere 20 m seewärts verschob. Das äußerste Riff blieb dagegen nahezu lagestabil. Diese Verschiebung bei gleichzeitiger Erhöhung, die zusammengenommen zusätzlich Lockermaterial bindet, deutet auf eine neue Gleichgewichtseinstellung hin.

Der Vergleich küstennormaler, jeweils in der Buhnenfeldmitte liegender Profile zeigt für *Kalifornien*, daß die ufernahen Vorstrandbereiche jeweils unmittelbar nach den baulichen Eingriffen incl. der Strandaufspülungen steilere Neigungswinkel aufwiesen. In der Folgezeit verteilte sich der künstlich eingebrachte Sand sowohl küstenparallel als auch in küstennormal und lagerte sich teilweise weiter seewärts ab (KÖSTER & SCHWARZER 1988). Dadurch verbreiterte und erhöhte sich auch das Riff bei gleichzeitiger seewärtiger Verlagerung.

Das aus allen zwischen 1991 und 1994 vorgenommenen Einzelvermessungen gemittelte Querprofil zeigt wieder nahezu die gleichen Neigungswinkel für den Riffhang und den ufernahen Bereich wie sie vor dem Deichbau vorlagen. Daraus ist zu schließen, daß sich inzwischen wieder eine den hydrologischen Randbedingungen angepaßte Bathymetrie eingestellt hat. Der Vorstrand ist allerdings in diesem Bereich bis zu einem Abstand von rd. 200 m von der Uferlinie insgesamt um rd. 50 cm erhöht worden (Abb. 6.55).

Ähnliche Entwicklungen des Vorstrandes als Folge des Deichbaus zeigen sich auch für die übrigen Küstenabschnitte. Insgesamt fanden demnach unmittelbar nach dem Eingriff starke morphologische Anpassungen statt. Nach etwa 2 bis 3 Jahren scheint jedoch diese morphologischen Veränderungen des Vorstrandprofiles als Reaktion auf die Neugestaltung des Uferbereiches weitgehend abgeschlossen. Die durchgeführten Untersuchungen lagen damit zeitlich besonders im Bereich *Kalifornien* anfangs noch in einer Anpassungsphase des Vorstrandsyste-

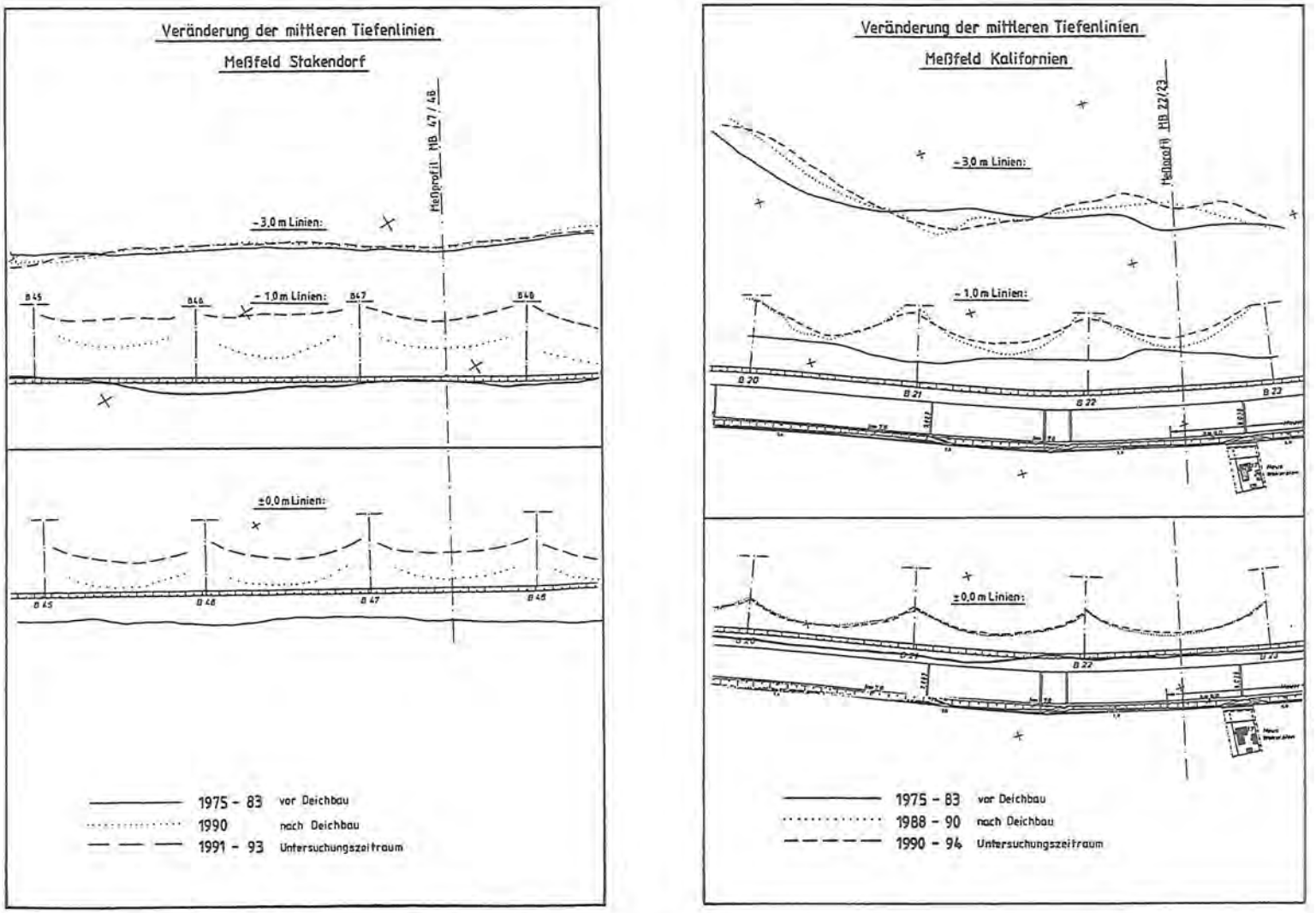


Abb. 6.54 a-b: Veränderungen der Vorstrandmorphologie durch Baumaßnahmen im Meßfeld *Stakendorf* und *Kalifornien*. Die Abbildungen zeigen den Vergleich der Tiefenlinien vor und nach dem Deichbau.

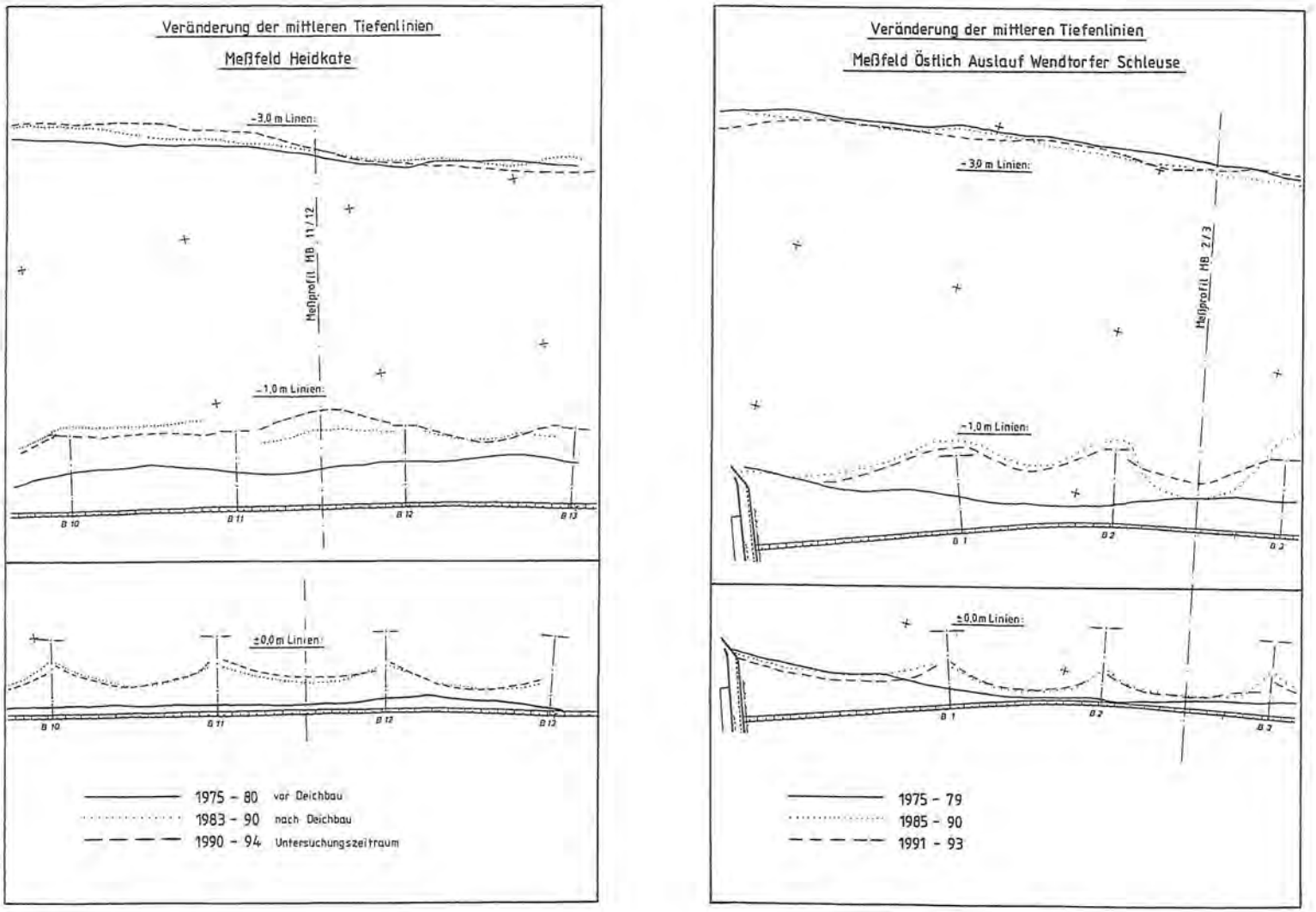
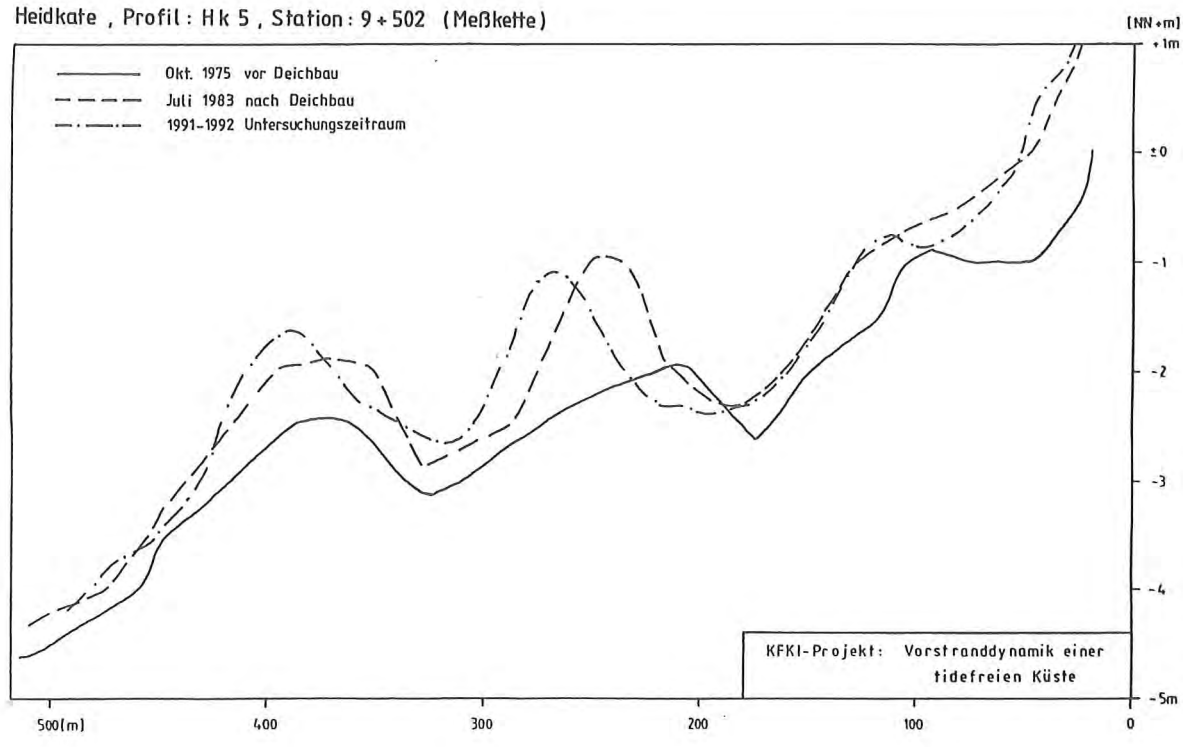


Abb. 6.54 c-d: Veränderungen der Vorstrandmorphologie durch Baumaßnahmen im Meßfeld *Heidkate* und *Schleuse Wendtorf*. Die Abbildungen zeigen den Vergleich der Tiefenlinien vor und nach dem Deichbau.



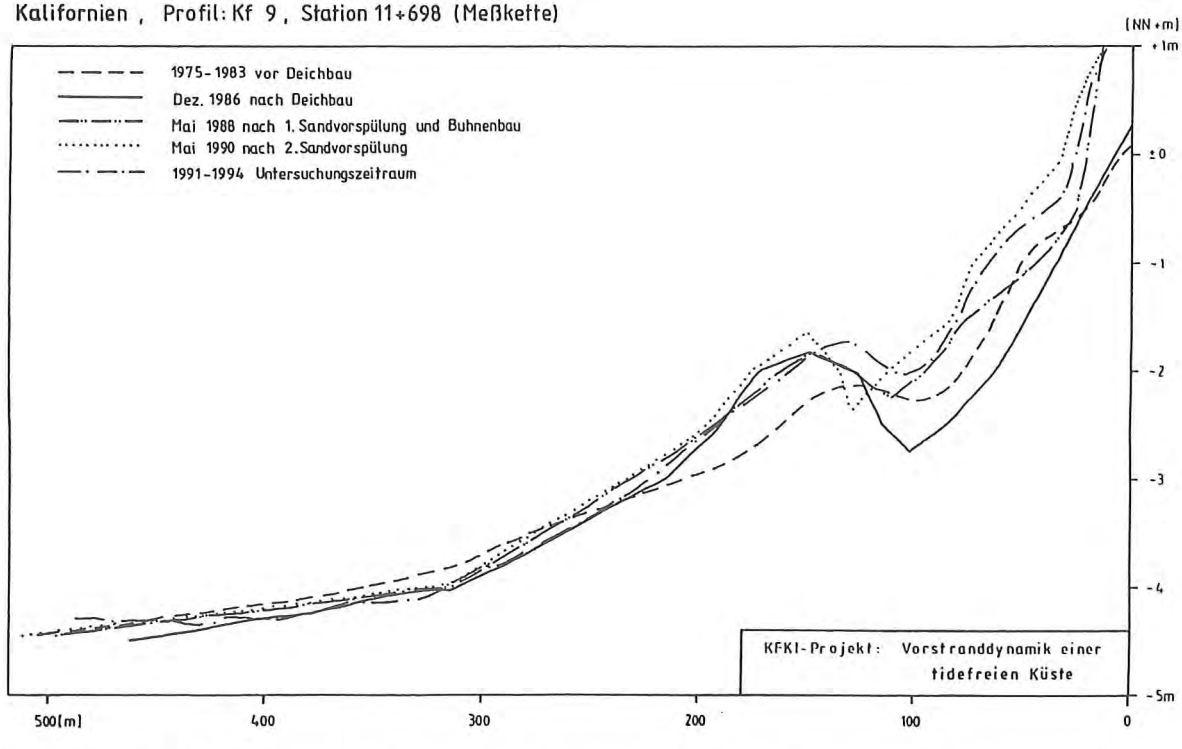


Abb. 6.55: Veränderungen der Vorstrandneigungen durch bauliche Maßnahmen am Beispiel einzelner Querschnitte aus den Untersuchungsbereichen *Heidkate* und *Kalifornien* (Meßketten).

mes an die neuen Bedingungen. Demgegenüber ist davon auszugehen, daß sich die Baumaßnahmen in dem weiter westlich gelegenen Bereich *Heidkate* (3. Bauabschnitt 1980/82) nicht mehr unmittelbar auf die Untersuchungen ausgewirkt haben. Dieser Unterschied zwischen beiden Bereichen ist bei Vergleichsbetrachtungen zu berücksichtigen.

6.5.2 Wirkung und Lagestabilität von Sandvorspülungen

Sandvorspülungen als naturnahe und auf hydrologische Veränderungen dynamisch reagierende Bauwerke werden aus vielfältigen Gründen durchgeführt. Das primäre Schutzziel an sandigen Brandungsküsten ist die Abschwächung und Überbrückung von Erosionsphasen sowie der Schutz evtl. vorhandener Randdünen vor weiteren Abbrüchen. Sandvorspülungen werden ebenso zur Reduzierung der Wellenbelastung von Bauwerken sowie zu deren Sicherung vor Unterspülung eingesetzt.

Im Arbeitsgebiet erfolgten von 1987 bis 1990 im Küstenabschnitt östlich der Buhne 22 insgesamt 3 Sandvorspülungen zur Sicherung des Deichfußes sowie zur Erhöhung und Verbreiterung des Strandes und Vorstrandes um damit die für die Deichsicherheit geforderte mittlere Vorstrandneigung von 1 : 60 wieder herzustellen (Tab. 6.26). Mit dieser Maßnahme sollte zudem die negative Materialbilanz ausgeglichen- und die bestehende Erosionsrate vermindert werden (vgl. Kap. 4.3). Im Bereich des Strandabschnittes vor *Kalifornien* erwiesen sich die Strandaufspülungen mit einer Hangneigung von zunächst 1 : 10 als äußerst instabil. Die ursprüngliche Strandneigung von 1 : 40 stellte sich sehr schnell wieder ein. Dabei verteilte sich der aufgespülte Sand im Vorstrandbereich.

Tab. 6.26: Sandvorspülungen vor der Probstei zwischen 1987 - 1990

Jahr	Bauabschnitt	Spülmenge (m^3)
1987	B 22 - B 30	192.400
1989	B 22 - B 28 B 34 - B 38	87.000 34.000
1990	B 39 - Längswerk	206.800

Da die letzten zusätzlichen Materialeingaben 1990 erfolgten und das Vorhaben ebenfalls 1990 begann, war davon auszugehen, daß bei einem überwiegenden E - W gerichteten Sedimenttransport (vgl. Abb. 6.6 u. 6.7) noch Auswirkungen dieser Maßnahme im Meßzeitraum auftreten würden. Auf der Basis der Ergebnisse, die aus den Begleituntersuchungen zur 1987/88 durchgeführten Sandvorspülung gewonnen wurden (KÖSTER & SCHWARZER 1988), konnte jedoch angenommen werden, daß dieser Einfluß nur von kurzer Dauer sein würde.

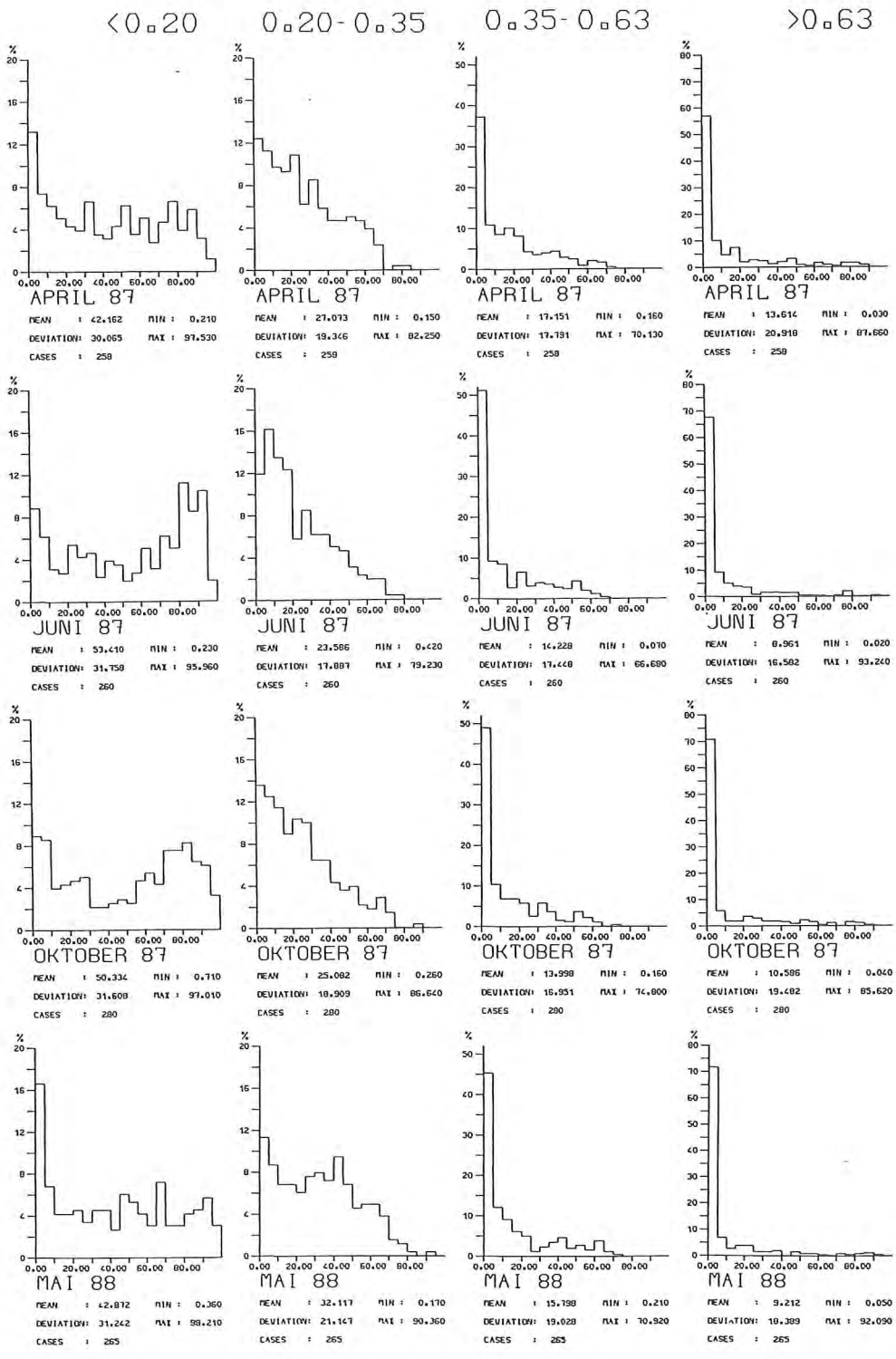


Abb. 6.56: Einfluß der Sandvorspülung (1987) auf die relativen Veränderungen einzelner Korngrößenbänder (SCHWARZER 1991). April 1987: unmittelbar vor der Vorspülung; Juni 1987 unmittelbar nach der Vorspülung. Dargestellt ist die prozentuale Häufigkeit des Anteiles bestimmer Mengen der Korngrößenbänder < 0,200 mm, 0,200 mm - 0,350 mm, 0,350 mm - 0,630 mm und > 0,630 mm am Gesamtsediment. Der dominierende Feinsandgehalt steigt nach der Vorspülung auf 53,410 % an, hat aber nach einem Jahr mit 52,872 % fast wieder das Niveau der Ausgangssituation (42,162 %) erreicht.

Das 1987 eingespülte Material wies nahezu ein identisches Kornspektrum auf, wie das in situ vorliegende Sediment. Die Hauptmasse des Spülmateriales lag im Bereich des Feinsandes. Durch die sedimentologische Auswertung von 4 Beprobungen zwischen April 1987 und Mai 1988 konnte nachgewiesen werden, daß nach ca. 1 Jahr die Hauptmasse des eingespülten Sedimentes aus dem Strand- und Vorstrandbereich abtransportiert worden war (SCHWARZER 1991, 1994a). Der prozentuale Anteil bestimmter Korngrößenbänder an der Gesamtsedimentverteilung des Untersuchungsgebietes hatte sich wieder auf das Ausgangsniveau eingependelt (Abb. 6.56).

Die zeitweilig aufgetretenen, enorm hohen Akkumulationsraten im Bereich Kalifornien zu Beginn des Jahres 1991, mit Aufsandungen von ca. 80 cm Höhe in der Rinne zwischen Strand und Riff führten teilweise zum Einsanden von Meßgeräten (vgl. Abb. 5.6). Auf der Basis der nach dem BRETSCHNEIDER Verfahren ermittelten Transportraten für ausgewählte Küstenabschnitte (Abb. 6.7) zeigt das Jahr 1990 als einziges ab Heidkate einen durchgehenden Transport nach Osten entgegen der allgemeinen resultierenden Transportrichtung. Demnach wird es nicht Sediment sein, daß aus der östlich Kalifornien durchgeführten Sandvorspülung stammt, sondern es wird angenommen, daß es sich um zusätzlich eingebrachtes Material aus früheren Vorspülungen handelt, daß im Vorstrandbereich pendelt. Da das Spülmaterial aus der ersten Vorspülung nahezu dem in situ Sediment entsprach und die weiteren Vorspülungen nicht durch sedimentologische Untersuchungen begleitet wurden, lassen sich hierzu keine genaueren Angaben machen.

6.5.3 Wirkung von Buhnen - Definitionen und Bemessungsansätze

Strandbuhnen sind senkrecht oder quer zur Uferlinie angeordnete, in den Strand eingebundene, damm- oder wandartige Bauwerke, die einen Sandabtrag durch Wellen und Brandungsströmungen vermindern oder verhindern sollen. Die Funktion von Buhnengruppen wird bestimmt durch:

- die Buhnenabstände,
- die Buhnenlänge
- die Buhnenhöhe,
- den Buhnenlängs- und - querschnitt sowie
- den Buhnengrundriß.

Allgemeingültige Bemessungsansätze für die Gestaltung gibt es bisher nicht. In den Empfehlungen für die Ausführung von Küstenschutzwerken (EAK 1993) sind Angaben zur funktionellen und konstruktiven Gestaltung von Buhnen enthalten, die überwiegend auf der Umsetzung von Erfahrungswerten beruhen.

Danach ist der Buhnenabstand so festzulegen, daß die leeseitige Buhne dort angeordnet wird, wo die abschirmende Wirkung der luvseitigen Buhne nachläßt. Der Buhnenabstand ist damit abhängig von der wirksamen Buhnenlänge, die sich mit zunehmender Sandablagerung im

Buhnenfeld verringert. Daher ist der Betrag der erwarteten Strandverbreiterung der gewählten Buhnenlänge zuzuschlagen. Da die Baukosten einer Buhne mit zunehmender Wassertiefe erheblich ansteigen, ist die Buhnenanordnung daher meist ein Kompromiß zwischen hydraulischer Wirksamkeit und Kostenaufwand. Als Bemessungsempfehlung nennt der Ausschuß Küstenschutzwerke folgende Ansätze:

Undurchlässige Strombuhnen (U.S. ARMY CORPS OF ENGINEERS ,1975):

$$\mathbf{a = 2 \text{ bis } 3\ L_B}$$

Strandbuhnen Nordsee (GUTSCHE,1961):

$$\mathbf{a = 2e \times ctg\ \beta}$$

Geschlossene Holzpfahl-Strandbuhnen Ostsee (WEISS,1991):

a = 1 bis 1,5 L	bei schwerer Küstenbelastung
a = 1,5 bis 2 L	bei mittlerer Küstenbelastung
a = 2 bis 2,5 L	bei leichter Küstenbelastung

a = Buhnenabstand
L_B = Buhnenlänge
e = Maß für die erwartete Lee-Erosion bei Buhnenbauwerken
β = Winkel der maßgebl. Wellenangriffsrichtung gegenüber der Küstennormalen

Weitere Bemessungsansätze befinden sich in den Empfehlungen für Küstenschutzbauwerke (EAK 1993). Hier sind weiterhin folgende Empfehlungen für die Gestaltung von Strandbuhnen enthalten:

- Strandbuhnen sollten seewärts möglichst bis über den Bereich der Brandungszone hinausreichen, in der der überwiegende Küstenlängstransport stattfindet.

- Strandbuhnen sollten mit ihrer Kopfsicherung die landseitige Böschung einer möglicherweise vorgelagerten uferparallelen Rinne abdecken, damit deren Annäherung an das Ufer verhindert wird.

- Zur Erhöhung der Wirksamkeit sollten die Strandbuhnen bis zum seeseitigen Hang eines stabilen vorgelagerten Riffes vorgezogen werden, sofern dies wirtschaftlich zu vertreten ist.

- Um eine ausgeglichene Wirkung zu erreichen, sollte sich das Buhnensystem über die gesamte Sandtransportzone erstrecken, da anderenfalls mit Lee-Erosionserscheinungen zu rechnen ist.

- Die Buhnenwurzel soll am Strand so hoch liegen, daß sie auch bei Hochwasser nicht über- bzw. umströmt wird.

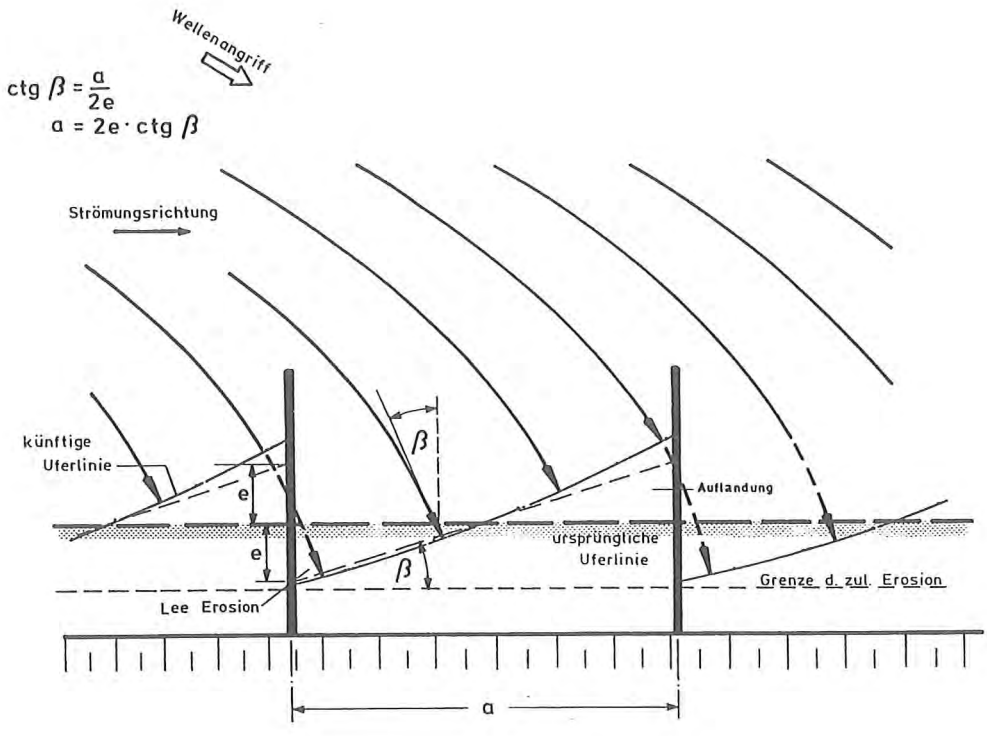


Abb. 6.57: Darstellung der Parameter zur Ermittlung des Buhnenabstandes (EAK 1993).

Die wellendämpfende und sandfangende Wirkung wird mit zunehmender Höhe der Buhnen größer. Es ist allerdings zu berücksichtigen, daß damit auch die brandungsbedingte Ripströmung entlang der leeseitigen Buhne zunimmt. Dies erhöht die Sandverluste im Buhnenfeld und kann zu Rinnen- und Kolkbildungen führen. Es wird teilweise versucht, diese nachteiligen Wirkungen durch Teildurchlässigkeit oder Überströmung der Buhnen bei höheren Wasserständen zu mindern.

Mit T-Buhnen soll die Wirkung von Buhne und Wellenbrecher kombiniert werden. Am Querwerk treten verstärkte Reflexions- und Diffraktionserscheinungen auf, die eine Beugung der Wellen zur Buhnenachse hin bei gleichzeitiger Wellendämpfung bewirken. Damit wird u.a. eine Tomboloausbildung im Bereich der Buhnenstiele erzeugt.

Es wird empfohlen, den Bau von Buhnen mit Strandaufspülungen zu kombinieren, wenn der natürliche Sedimenttransport zu gering ist, um die gewünschten Wirkungen zu erzielen. Das Buhnensystem soll dabei die Lagestabilität der Vorspülung erhöhen. Die Buhnen werden erfahrungsgemäß unter diesen Bedingungen Wiederholungsaufspülungen zwar nicht verhindern aber die Wiederkehrintervalle der Vorspülungen in vielen Fällen vergrößern.

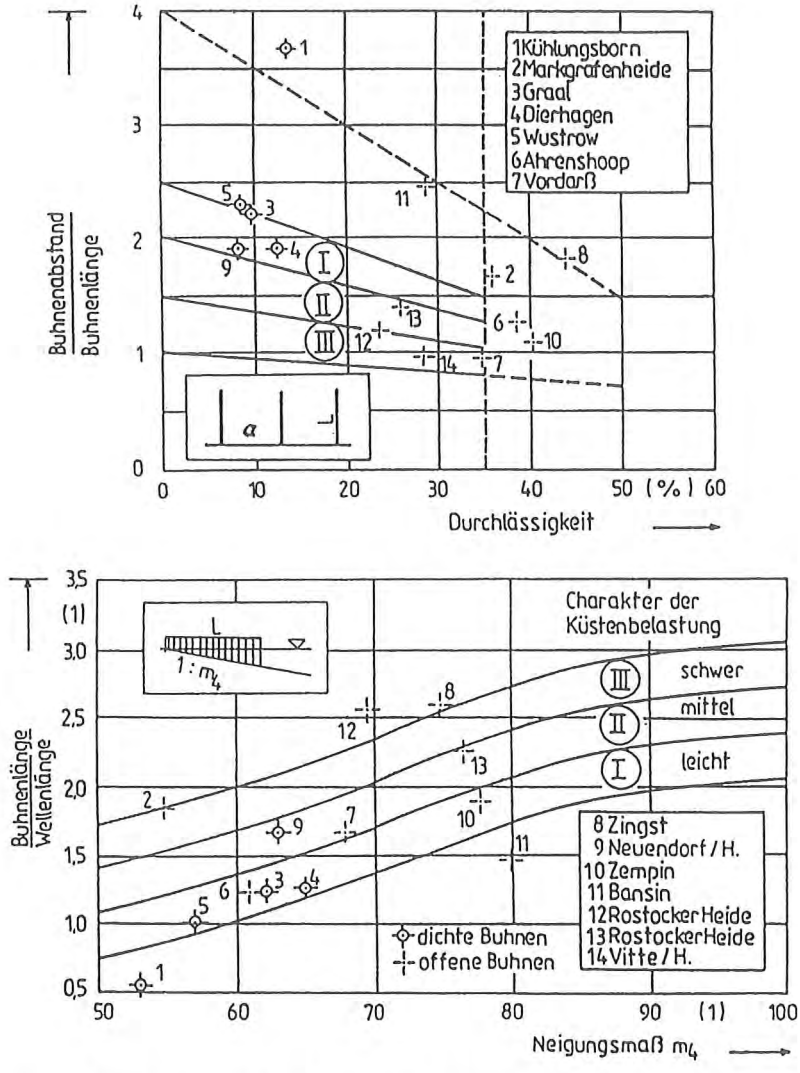


Abb. 6.58: Empfohlenes Verhältnis von Buhnenlänge, Abstand, Durchlässigkeit, Vorstrandneigung und Uferbelastung bei einreihigen Holzpfahlbuhnen.

6.5.3.1 Das Buhnensystem vor der Probstei

In Modellversuchen des LWI zur Optimierung des Buhnensystems vor der Probstei (DETTE, MANZENRIEDER 1979) wurden u.a. folgende vergleichende Untersuchungen mit Kunststofftracern und den nachfolgenden Randbedingungen in einem dreidimensionalen Ausschnittsmodell durchgeführt:

Tab. 6. 27: Randbedingungen eines physikalischen Modells zur Untersuchung der Wirkung von T-Buhnen vor der Probstei

Buhnenart (L = 100 m, a = 200 m)	ermittelte Abtragsrate pro Zeiteinheit (%)
ohne Buhnen	100
Strandbuhnen ohne Querwerk	41
T-Buhnen (Querwerk: L_Q = 20 m, h_Q = 1 m NN)	31
T-Buhnen (Querwerk: L_Q = 40 m, h_Q = 1 m NN)	24
T-Buhnen (Querwerk: L_Q = 40 m, h_Q = 1,5 m NN)	12

Der vergleichende Charakter von Traceruntersuchungen im hydraulischen Modell ließ quantitative Aussagen über die tatsächliche Wirksamkeit des Buhnensystems nicht zu. Diese sollten im Naturversuch nachvollzogen werden.

Aufgrund der Voruntersuchungen des LWI wurde der Buhnenabstand durchgängig mit 200 m und die Buhnenlängen mit 100 m (vom Deckwerksfuß) festgelegt. Die Abdeckung der Buhnen besteht aus Granitsteinen mit Einzelgewichten zwischen 0,8 und 1,3 t. Sie sind dadurch im oberen Bereich der Schüttung teildurchlässig. Die Abmessungen der Buhnen sind der Abbildung 5.20 zu entnehmen. Teilweise wurden bereits bestehende Buhnen in das neue System einbezogen und dabei die planmäßig vorgesehenen Abstände etwas variiert. Es entstanden so einzelne Buhnenfelder, die zwischen 180 und 240 m breit sind. Dieser Buhnenbau erfolgte zwischen 1982 und 1988 von West nach Ost fortschreitend überwiegend zeitgleich mit dem Deichbau. Der Baufortschritt sowie die Bereiche, in denen zusätzlich Sandvorspülungen vorgenommen worden sind, war bereits in Abb. 4.11 dargestellt.

6.5.3.2 Beeinflussung der hydrologischen Verhältnisse durch die Buhnen

Von Juli 1992 bis zum April 1993 wurden vor der Buhne 22, westlich des Meßfeldes Kalifornien, drei Strömungssonden installiert (Abb. 6.59), um im Rahmen des Untersuchungsprogrammes bauwerksbedingte Beeinflussungen der Strömungsverhältnisse im Vorstrandbereich zu untersuchen. Im Zeitraum dieser Messungen traten ca. 20 Starkwindereignisse auf, in deren Verlauf zum Teil erhebliche Strömungsgeschwindigkeiten vor dem Buhnenbauwerk aufgezeichnet wurden. Die sich einstellenden Strömungssysteme werden im Folgenden anhand der Starkwindereignisse vom

03.10. - 07.10.1992 (Ostwindlage)
1201. .- 13.01.1993 (Westwindlage)
0103. .- 03.03.1993 (Ostwindlage)

stellvertretend dargelegt. In den Abb. 6.60, Abb. 6.62 und 6.64 sind jeweils im oberen Abschnitt für verschiedene Phasen der Gesamtereignisse die Vektoren der resultierenden Strömungsrichtungen für die Stationen K5 - K7 (um den Buhnenkopf gruppiert) sowie für die vom Buhnenbauwerk weitgehend unbeeinflußten Meßpositionen K3 (Riff) und K4 (Rinne) aufgetragen. Auf dem Riffkamm (K3) treten gewöhnlich die maximalen Strömungsgeschwindigkeiten im Profil der Meßkette auf. Die Länge der dargestellten Vektoren ist proportional zur mittleren resultierenden Strömungsgeschwindigkeit v_{res} (Mittel über die Ereignisdauer). Weiterhin sind die Zeitreihen des Wasserstandes, der Windrichtung und -geschwindigkeit sowie der Wellenhöhe an der seewärtigen Station K1 (Abb. 6.60, Abb. 6.62 und Abb. 6.64, unterer Bereich) und die Zeitreihen der Strömungsparameter (Abb. 6.61, Abb. 6.63 und Abb. 6.65) dargestellt.

Die sich einstellenden Strömungssysteme sind bei schrägem Wellenangriff für Starkwindereignisse mit entsprechend erhöhten Seegangsverhältnissen und mit ähnlicher Wellenanlaufrichtung relativ stabil (Abb. 6.60, Abb. 6.62 und Abb. 6.64). Die resultierenden Strömungsrichtungen der ausgewerteten Ereignisse zeigen dabei folgendes Muster: Auf der Luvseite der Buhne findet eine Ausströmung aus dem Buhnenfeld statt, auf der Leeseite erfolgt zeitweise eine Einströmung in das anschließende Buhnenfeld (vgl. Abb. 6.61, Abb. 6.63 u. Abb. 6.65). Diese Umströmung der Buhnenköpfe kann sowohl bei westlichen als auch bei östlichen Windlagen beobachtet werden.

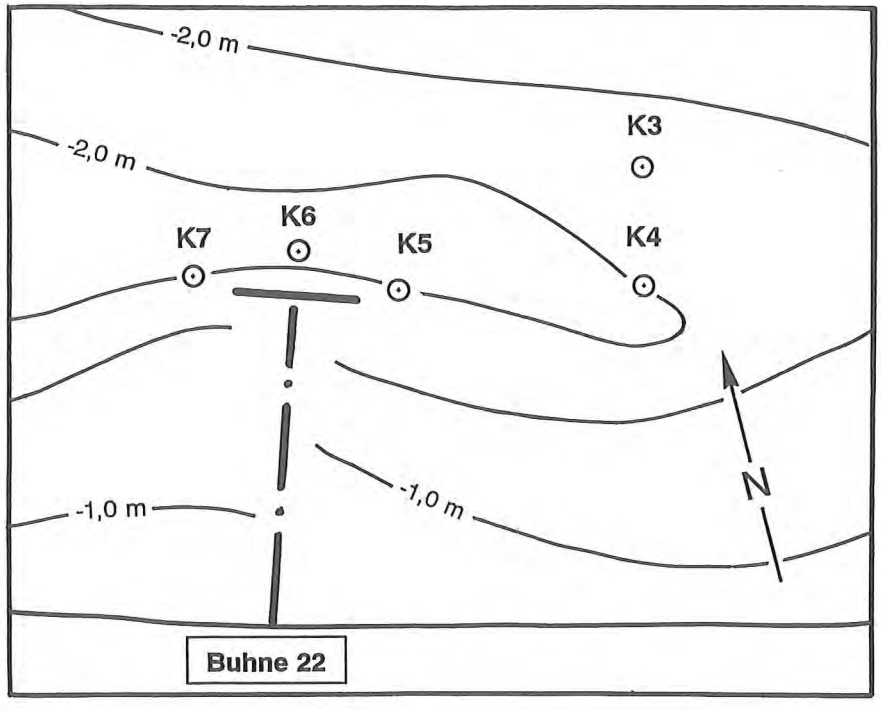


Abb. 6.59: Lage der Strömungssensoren vor Buhne 22

TARNOWSKA (1985, in BASIŃSKI 1994) kommt zu ähnlichen Ergebnissen. Er hat Strömungsfelder im Modell an einer Einzelbuhne ohne Querwerk bei unterschiedlichen relativen Buhnenlängen (L_B/Y_B = Länge der Buhne (Küstenlinie - seewärtiger Abschluß) / Abstand der Brecherzone von der Küstenlinie) und verschiedenen Wellenangriffswinkeln untersucht und dabei vergleichbare Ergebnisse erzielt (vgl. Abb. 6. 66).

Auch wenn aufgrund des Querwerkes bei den T-Buhnen vor der Probstei eine zusätzliche Wellenreflexion am Buhnenkopf sowie eine Beeinflussung des Windstaus im Buhnenfeld zu berücksichtigen ist, lassen die hier untersuchten Starkwindereignisse, bei denen die vorhandenen Wasserstände und Seegangsverhältnisse die Lage der Brecherzone in etwa dem Riff zuordnen und somit der Fall $L_B < Y_B$ vorliegt, ähnliche Strömungsfelder erkennen (vgl. Abb. 6.66 unten, Abb. 6.60, Abb. 6.62 und Abb. 6.64). Die untersuchten Ostwindlagen weisen eine Wellenanlaufrichtung von rd. 30° zur Küstennormalen auf (Abb. 6.60 und Abb. 6.64), während beim Westwindereignis (Abb. 6.62) die Anlaufrichtung des Seegangs mit etwa 15° vorliegt. Ein Ausströmen nahe der Buhnenachse (leeseitig) aufgrund möglicher Walzenbildungen wird durch das Querwerk verhindert bzw. küstenparallel abgelenkt.

Das luvseitige Ausströmen aus dem Buhnenfeld wird durch auflandige Starkwindlagen, die einen Windstau vor der Küste erzeugen, bewirkt. Infolge des Wasserspiegelgefälles im Buhnenfeld bei schräg zur Küstenlinie einlaufenden Wellen kommt es zur Ausbildung einer seewärts gerichteten Ripströmung auf der Luvseite der Buhnen (EAK, 1993 u. BASIŃSKI, 1994). Darüber hinaus bewirkt das Buhnenbauwerk luvseitig eine ebenfalls seewärts gerichtete Umlenkung der Brandungsströmung (BASIŃSKI, 1994).

Auf der Leeseite kommt es hingegen infolge von Diffraktion zur landwärtigen Einlenkung der Wellen (Abb.6.67). Dieser Vorgang kann jedoch zeitweise durch Ausbildung von Walzen unterbrochen werden. Generelle Aussagen über den Einfluß der einzelnen Prozesse und damit der zu erwartenden Strömungsrichtungen leeseitig der Buhne können aufgrund der komplexen Zusammenhänge im Rahmen dieses Projektes nicht getroffen werden.

Die im Bereich des Buhnenkopfes (Station K5-K7) gemessenen resultierenden Geschwindigkeiten liegen teilweise wesentlich über denen aus dem Meßprofil (K3 und K4). Vor dem Buhnenkopf (K6) erreichen die Maximalwerte der resultierenden Strömungsgeschwindigkeiten Werte bis zu 1,10 m/s (vor K3 sind es bis zu 0,9 m/s). Durch die Überlagerung mit den Orbitalgeschwindigkeiten können sich innerhalb einer Wellenperiode Geschwindigkeitsspitzen von über 2,0 m/s (Einzelwert) ergeben. Deutlich erkennbar an der Station K6 ist darüber hinaus der im Vergleich zur oszillierenden Strömung überproportionale Anteil der gerichteten Strömung. Dies beruht möglicherweise auf der Überlagerung von Strömungen, die von Wasserpiegeldifferenzen in der Kieler Bucht und dem Wasseraustausch zwischen den Belten und der mittleren Ostsee sowie in geringem Ausmaß auch durch den Tideeinfluß hervorgerufen werden. Die überlagerten Strömungen in der Kieler Bucht sind bisher nicht vorhersagbar. Sie können jedoch nach Angaben des Bundesamtes für Seeschiffahrt und Hydrologie im Bereich der Probsteier Küste Geschwindigkeiten bis zu 0,5 m/s erreichen.

Die Betrachtung der Strömungsbilder im Verlauf eines Seegangsereignisses ergeben beispielhaft für das Ereignis vom 1.03.93 bis 3.03.93 (vgl. Abb. 6. 68) lediglich für die Station K5 (Luvseite des Buhnenkopfes) eine verschieden starke Ausprägung der küstennormalen Strömungskomponente in den einzelnen Phasen des Ereignisses. Die anderen Meßpositionen weisen relativ konstante Strömungsrichtungen mit einem untergeordneten küstennormalen Anteil an der resultierenden Strömungsrichtung auf.

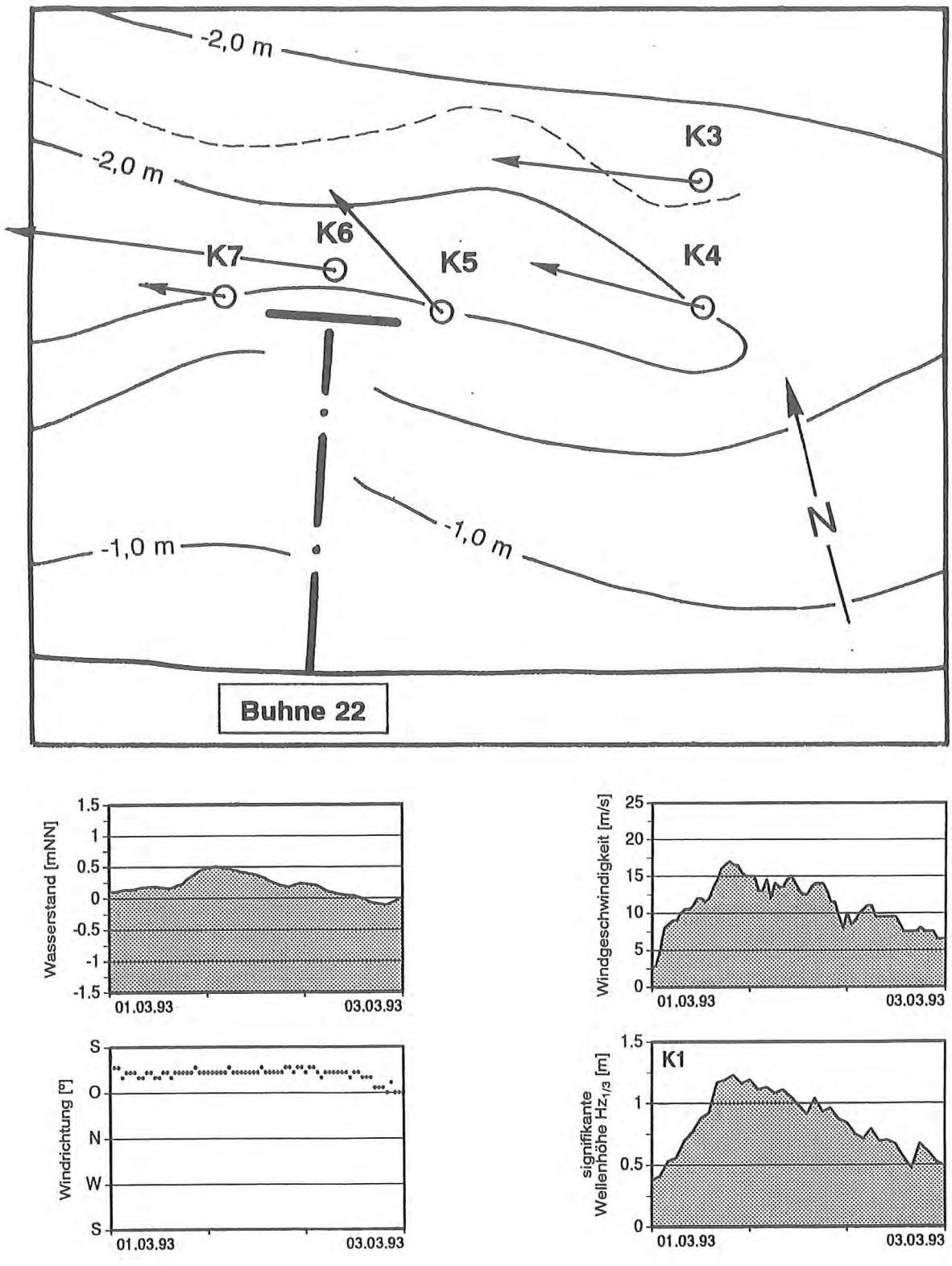


Abb. 6.60: Strömungsfelder im Bereich des Buhnenkopfes (Buhne 22) sowie die während des Starkwindereignisses vom 03.10. - 07.10.1992 (Ostwindlage) aufgetretenen hydrologische Randbedingungen (Wellenhöhe $H_{1/3}$ von der Station K1).

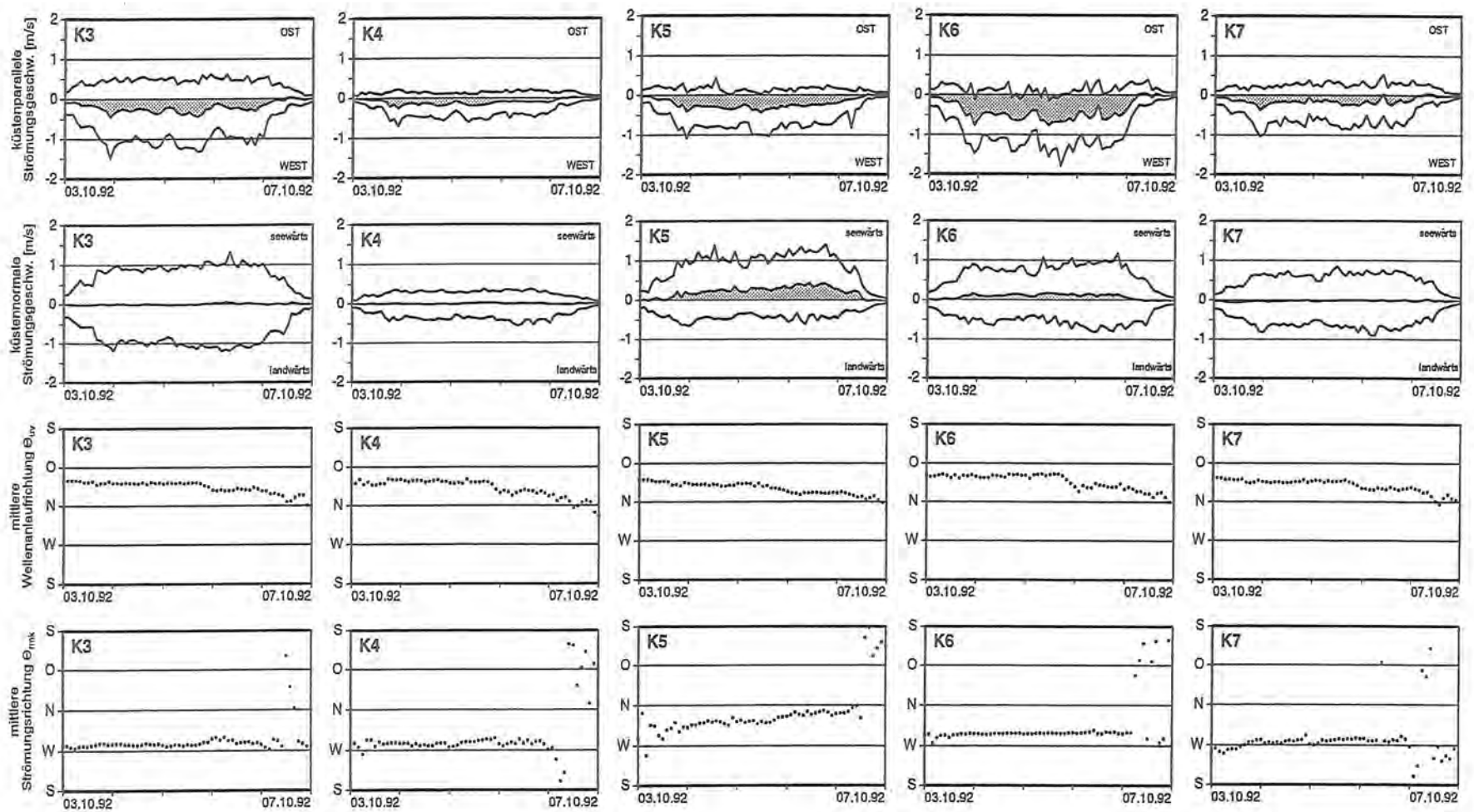


Abb. 6.61: Gemessene Parameter der Strömungsgeschwindigkeit an den Stationen K3, K4 (Kalifornien, Meßkette) und K5, K6, K7 (Buhnenkopf, Buhne 22). Der resultierende Strömungsanteil ist schraffiert dargestellt. Starkwindereignis vom 03.10. - 07.10.1992 (Ostwindlage).

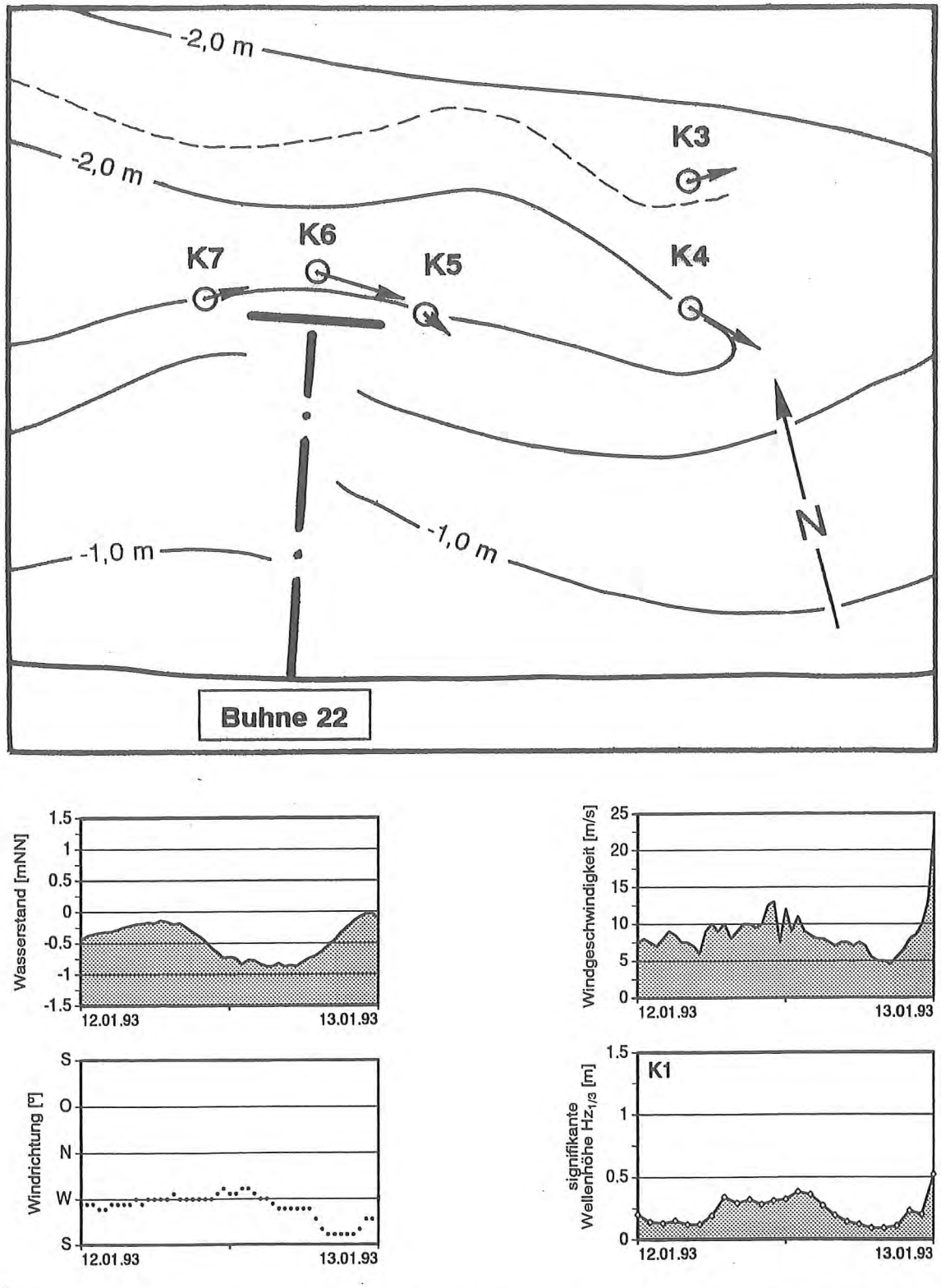


Abb. 6.62: Strömungsfelder im Bereich des Buhnenkopfes (Buhne 22) sowie die während des Starkwindereignisses vom 12.01. - 13.01.1993 (Westwindlage) aufgetretenen hydrologische Randbedingungen (Wellenhöhe $H_{1/3}$ von der Station K1).

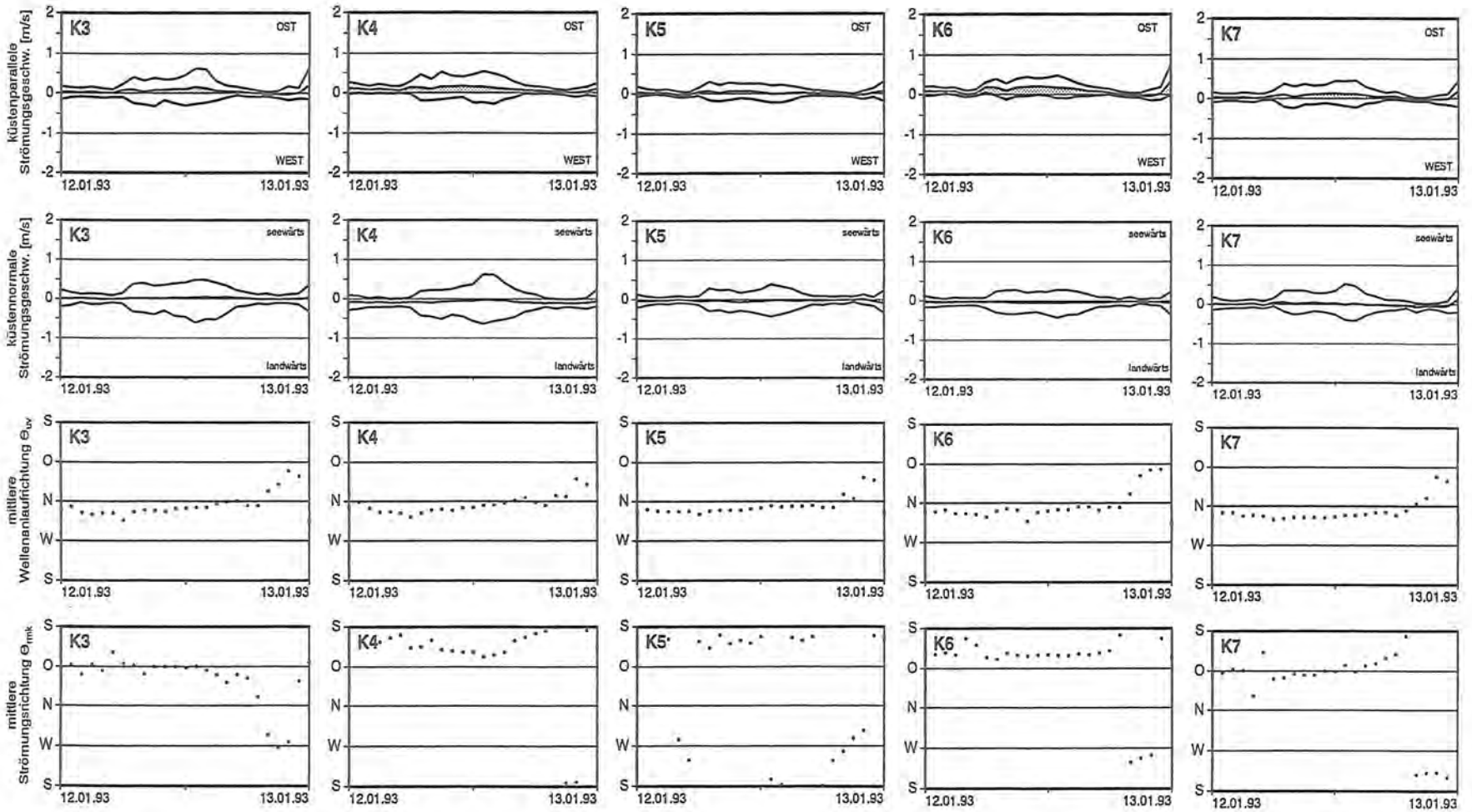


Abb.6.63: Gemessene Parameter der Strömungsgeschwindigkeit an den Stationen K3, K4 (Kalifornien, Meßkette) und K5, K6, K7 (Buhnenkopf, Buhne 22). Der resultierende Strömungsanteil ist schraffiert dargestellt. Starkwindereignis vom 12.-13.01.1993 (Westwindlage).

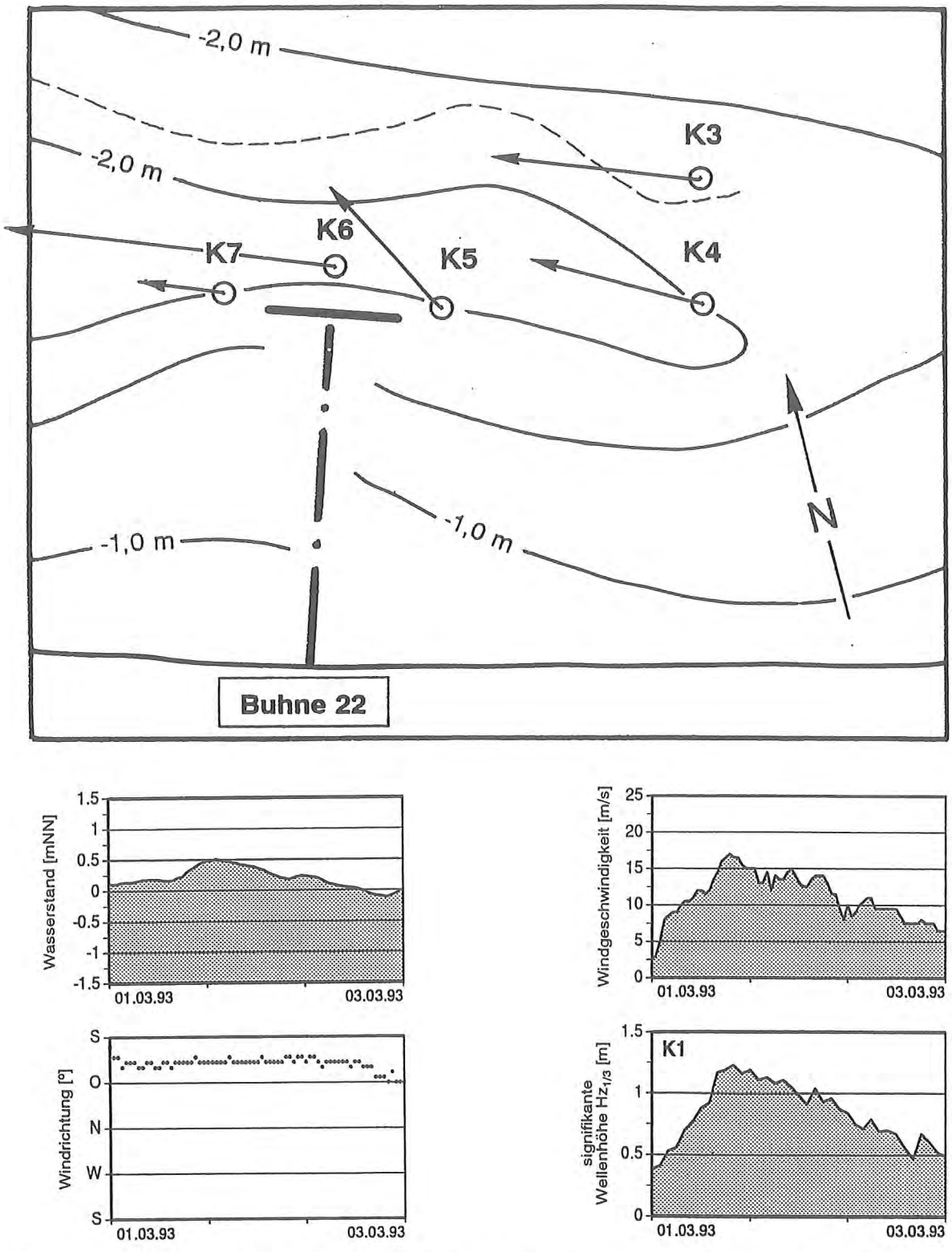


Abb. 6.64: Strömungsfelder im Bereich des Buhnenkopfes (Buhne 22) sowie die während des Starkwindereignisses vom 01.03. - 03.03.1993 (Ostwindlage) aufgetretenen hydrologische Randbedingungen (Wellenhöhe $H_{1/3}$ von der Station K1).

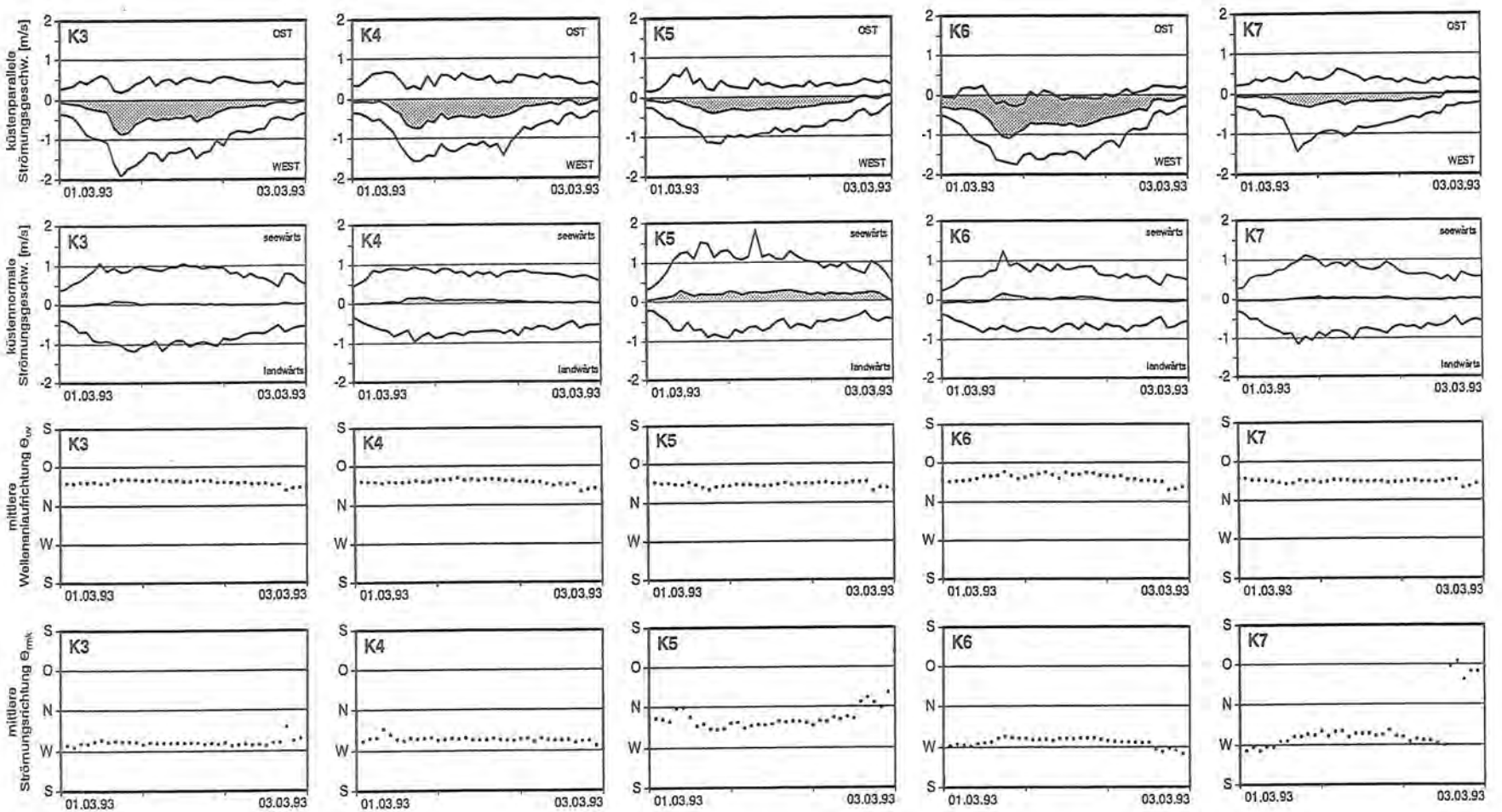


Abb. 6.65: Gemessene Parameter der Strömungsgeschwindigkeit an den Stationen K3, K4 (Kalifornien, Meßkette) und K5, K6, K7 (Buhnenkopf, Buhne 22). Der resultierende Strömungsanteil ist schraffiert dargestellt. Starkwindereignis vom 01.03. - 03.03.1993 (Ostwindlage).

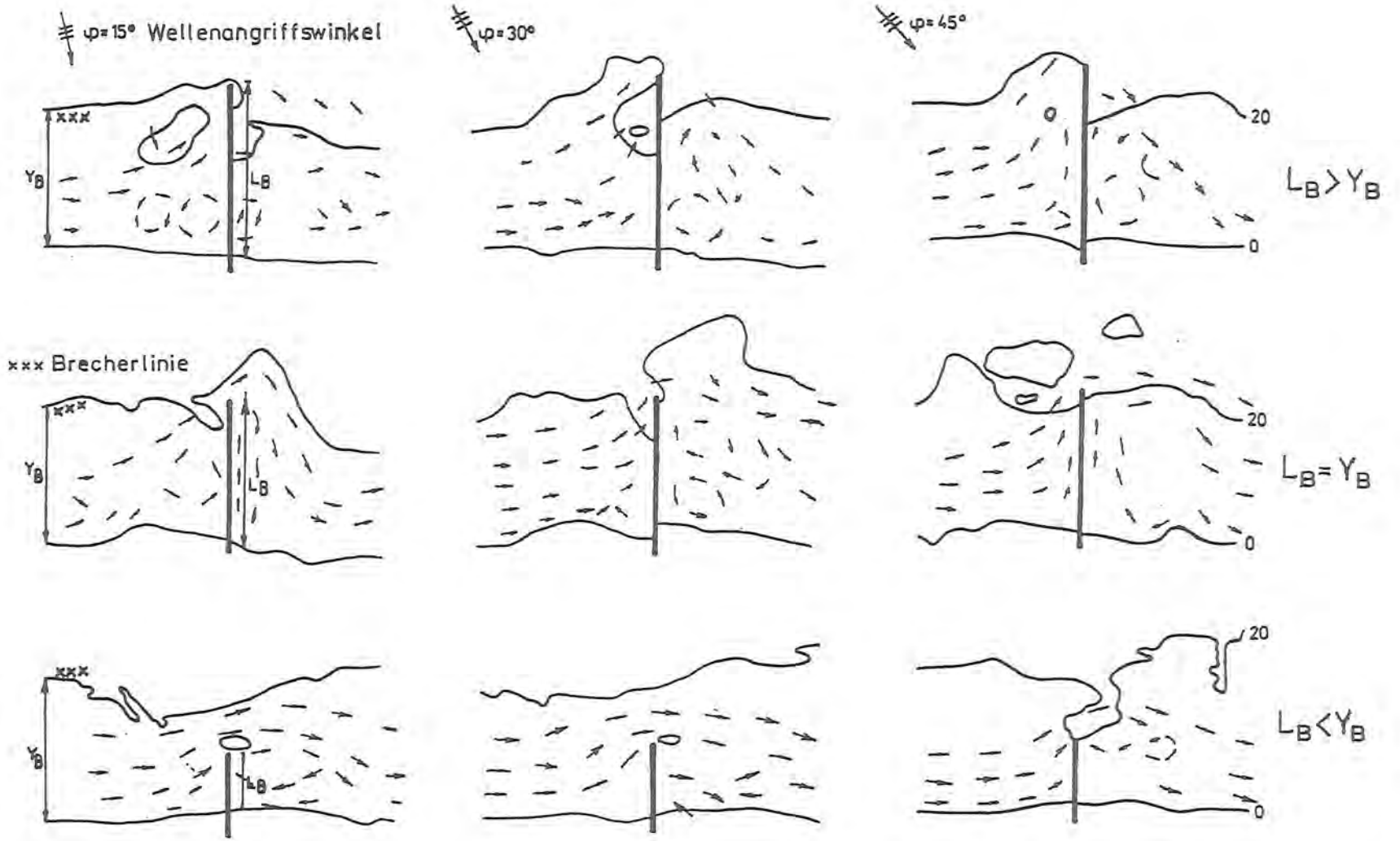


Abb. 6.66: Strömungsfelder im Bereich einer einzelnen Buhne bei unterschiedlichen relativen Längen (L_B/Y_B) und verschiedenen Wellenangriffsrichtungen (Modellversuche nach TARANOWSKA (1985).

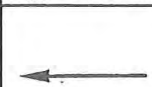
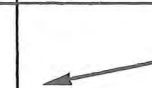
Station	K3	K4	K5	K6	K7
01.03.93 00^{00}					
	v_{res} = 0,06 m/s	v_{res} = 0,06 m/s	v_{res} = 0,06 m/s	v_{res} = 0,28 m/s	v_{res} = 0,04 m/s
01.03.93 08^{00}					
	v_{res} = 0,19 m/s	v_{res} = 0,04 m/s	v_{res} = 0,17 m/s	v_{res} = 0,34 m/s	v_{res} = 0,09 m/s
01.03.93 16^{00}					
	v_{res} = 0,72 m/s	v_{res} = 0,66 m/s	v_{res} = 0,33 m/s	v_{res} = 0,88 m/s	v_{res} = 0,22 m/s
02.03.93 00^{00}					
	v_{res} = 0,53 m/s	v_{res} = 0,59 m/s	v_{res} = 0,41 m/s	v_{res} = 0,87 m/s	v_{res} = 0,27 m/s
02.03.93 08^{00}					
	v_{res} = 0,48 m/s	v_{res} = 0,44 m/s	v_{res} = 0,40 m/s	v_{res} = 0,72 m/s	v_{res} = 0,26 m/s
02.03.93 16^{00}					
	v_{res} = 0,55 m/s	v_{res} = 0,49 m/s	v_{res} = 0,41 m/s	v_{res} = 0,79 m/s	v_{res} = 0,19 m/s
03.03.93 00^{00}					
	v_{res} = 0,25 m/s	v_{res} = 0,31 m/s	v_{res} = 0,28 m/s	v_{res} = 0,57 m/s	v_{res} = 0,19 m/s
03.03.93 08^{00}					
	v_{res} = 0,15 m/s	v_{res} = 0,14 m/s	v_{res} = 0,23 m/s	v_{res} = 0,39 m/s	v_{res} = 0,14 m/s
03.03.93 16^{00}					
	v_{res} = 0,05 m/s	v_{res} = 0,05 m/s	v_{res} = 0,20 m/s	v_{res} = 0,11 m/s	v_{res} = 0,03 m/s

Abb. 6.67: resultierende Srömungsrichtung und -geschwindigkeit im Verlauf des Starkwindereignisses vom 01.03. - 03.03.1993 (Ostwindlage).

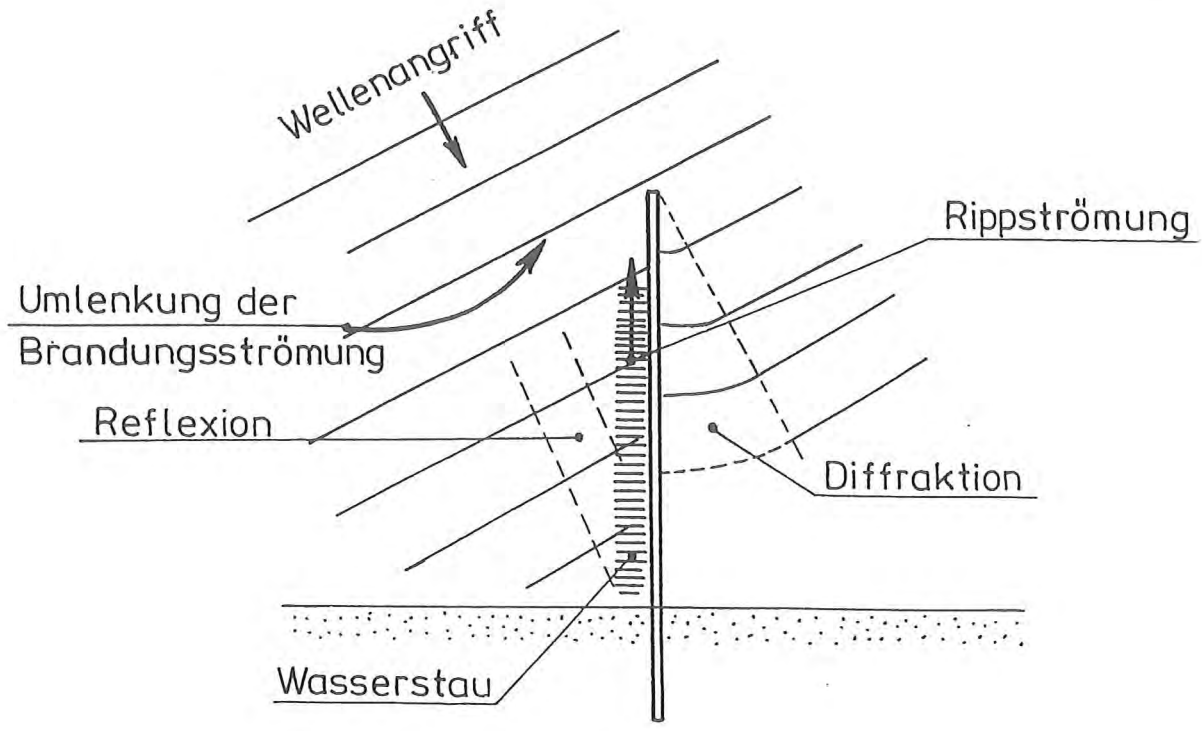


Abb. 6.68: Buhnenwirkung auf die hydrodynamischen Prozesse (BASINSKI 1994).

6.5.3.3 Wirkung der Buhnen auf das Sediment

Bei der Einstellung von Gleichgewichten zwischen Hydrologie und Morphologie bilden die Sedimenttransportprozesse das verbindende Glied. Zur Ermittlung dieser Prozesse wurde in dem Buhnenfeld 22/23 im Rahmen der Untersuchungen zu der Verweildauer einer Sandvorspülung eingefärbtes Spülmaterial (Luminophoren) in einer Entfernung von 30 m von der aktuellen Uferlinie und in einem Höhenniveau von +0,60 m in den aufgespülten Strand 30 cm unter der Strandoberfläche in einem 10 m langen strandparallelen Profil eingegraben, daß es nur unter Sturmbedingungen verbunden mit einem Hochwasserereignis zu mobilisieren war. Ein Sturmereignis am 25.11.1987 (NE-Sturm mit Windgeschwindigkeiten von 17 m/s, Wasserstand + 1,50 m, H_{Max} = 2,80 m) führte zu einer starken Erosion in dem betreffenden Buhnenfeld. Dieses Sturmereignis spiegelt zwar nicht exakt die Situation wider, wie sie durch die Abb. 6.60 und 6.64 dargestellt wird - Windstärke, Wasserstand und Wellenhöhe erreichten während der Tracermessungen höhere Werte, in allen Fällen existiert jedoch eine Windrichtung um Ost. Prinzipiell kann daher der Sedimenttransport als Auswirkung einer Ostwindwetterlage ähnlich den Abb. 6.61 und 6.65 betrachtet werden.

Abb. 6.69 zeigt den Materialtransport im Küstenvorfeld. Vom Strand mobilisiertes Sediment wandert zunächst auf engen Bahnen in das vorgelagerte Buhnenfeld, setzt von dort seinen Weg in der küstenparallelen Rinne zwischen Strand und Riff fort um schließlich durch einen Ripstrom

vor Buhne 21, dessen Ausbildung mit der resultierenden Strömungsrichtung wie sie an der Buhnenflanke (Station K5) gemessen wurde, korrespondiert, bis auf den dem Riff vorgelagerten Seegrund zu gelangen. Im Kopfbereich des Ripstromes kommt es aufgrund nachlassender Strömungstätigkeit (Querschnittsverbreiterung) zu einer Akkumulation markierten Materiales.

Aufspaltungen der Tracerverteilungen ergaben, daß nicht allein bestimmte Fraktionen, sondern das gesamte Kornspektrum des im Strandbereich eingelagerten Tracers bis auf den vorgelagerten Seegrund gelangt und vor dem Ripstrom akkumuliert (Abb. 6.70). Die durch das Sturmereignis hervorgerufenen Verlagerungsraten erreichen dabei bis zu mehrere hundert Meter. Ein Hineinwandern von Leitstoffen in das unmittelbar westlich angrenzende Buhnenfeld wurde im Rahmen der durchgeführten Messung nicht beobachtet. Die Ergebnisse dieser Tracermessung decken sich mit den Strömungsdaten, wie sie Abb. 6.60. und 6.64 zeigen.

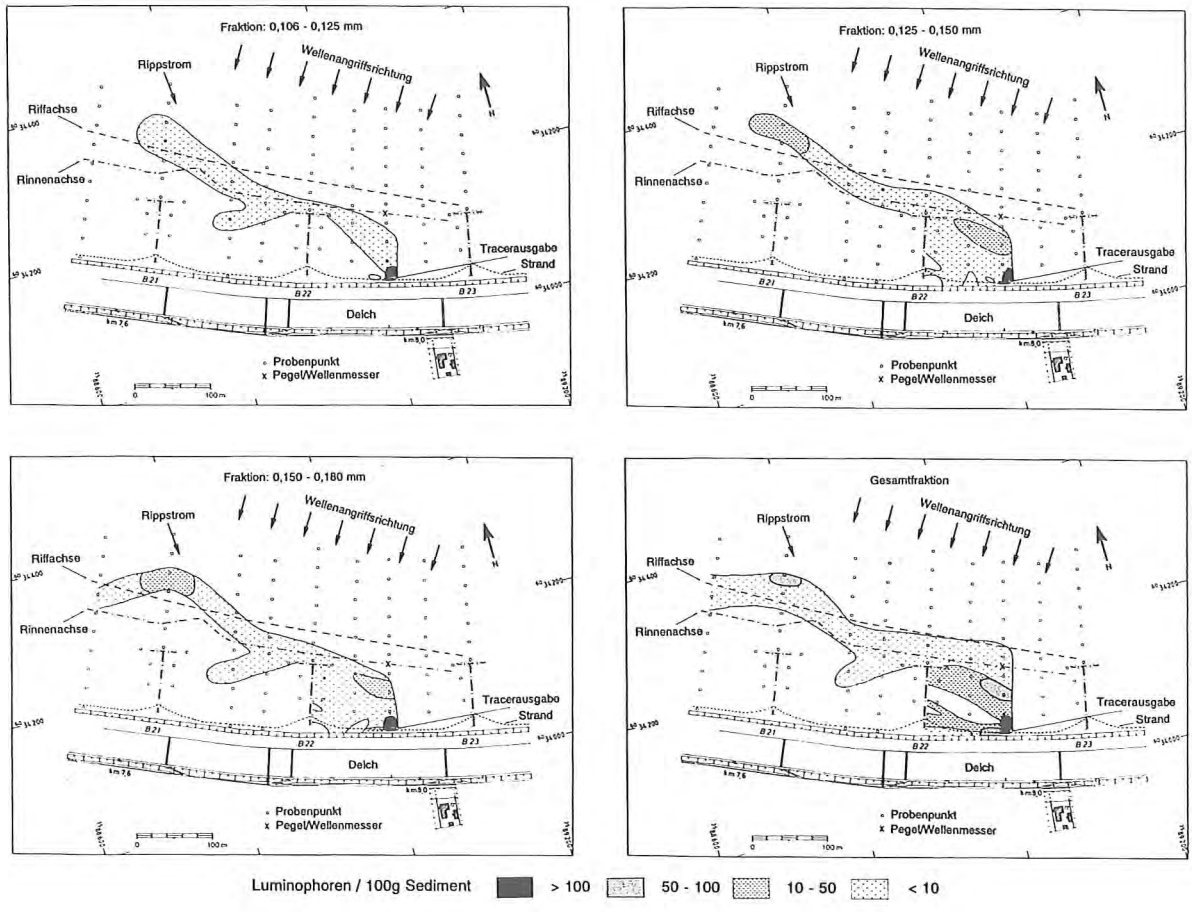


Abb. 6.69: Ausbreitung von Luminophoren im Küstenvorfeld vor Kalifornien nach dem Sturmereignis v. 25.11.1987.

Das bei Starkwind- und Sturmereignissen starke Umströmen des jeweils luvseitigen Buhnenkopfes wird durch die auf dem Photo der Abb. 6.20 dargestellte Situation des Meeresbodens untermauert. Das Bild zeigt unmittelbar nach dem Sturmereignis v. 3.10 - 7.10.1992 einen Bereich, der nur wenige Meter von K 5 entfernt liegt. Dieser Bereich ist bei durchschnittlichen

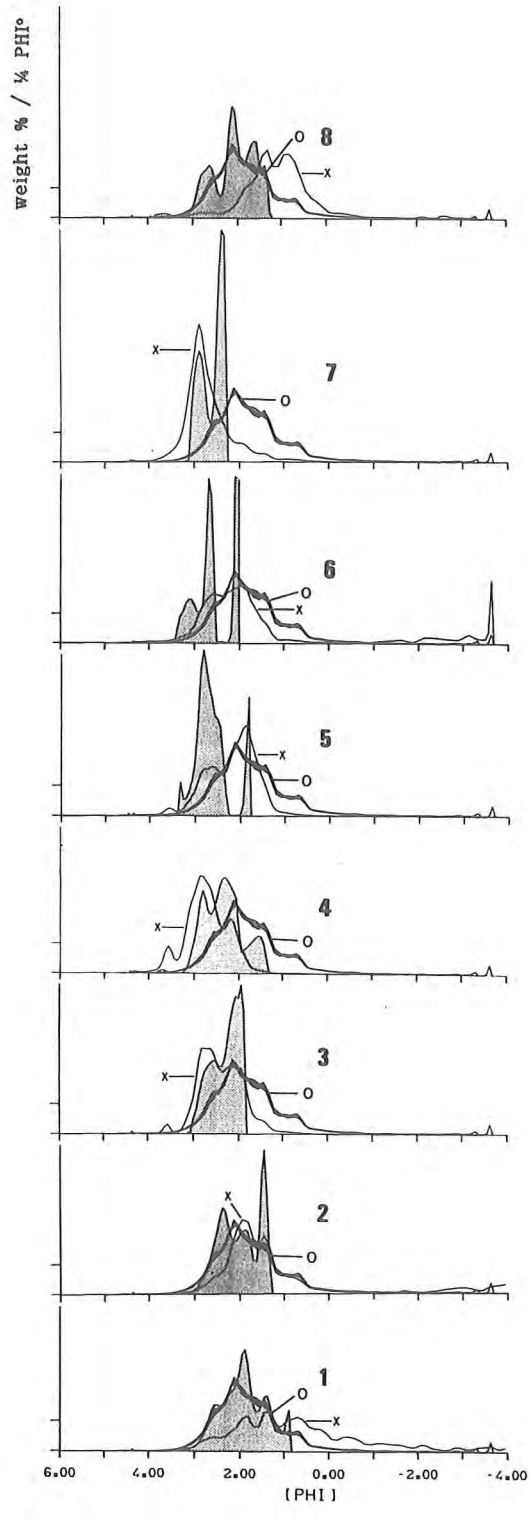


Abb. 6.70: Korngrößenabhängige Transportdifferentiation von Tracermaterial bei dem Sturmereignis v. 25.11.1997.

Wetterlagen von einer ca. 30 - 40 cm mächtigen Feinsandschicht überdeckt, so daß weder die ca. 25 cm hohe Torf- /Gittjakante noch die Steine zu sehen sind. Nach Ereignissen mit entsprechend hohen Strömungsgeschwindigkeiten wird der Feinsand erodiert und entsprechend Abb. 6.61 und Abb. 6.65 seewärts verlagert. Zurück bleiben Restsedimente mit Steinen, deren Durchmesser bis zu 40 cm beträgt. Auswirkungen dieser Erosionsvorgänge sind in bis zu 30 m Entfernung von dem Buhnenkopf zu beobachten.

Auch in küstennormaler Erstreckung vor dem Buhnenkopf kommt es zu deutlichen Veränderungen im Kornspektrum. Das Luftbild (Abb. 6.71) zeigt, daß die räumliche Lage des Riffsystemes zwischen Buhne 22/23 und vor Buhne 22 nahezu identisch ist. Somit sind die einzelnen Positionen hinsichtlich ihrer räumlichen Lage vergleichbar, d. h. die Station 125 m spiegelt immer die Riffkammposition wider und 150 m stellt den beginn jeweiligen Luvhanges dar.

Die Abb. 6.72 zeigt Korngrößenhäufigkeitsverteilungen von den Profilen KA und KB. Dargestellt sind in 25 m-Schritten die Probenpositionen 100 m bis 200 m Uferentfernung. Für die einzelnen Punkte sind die Mehrzahl der über den Untersuchungszeitraum entnommenen Proben dargestellt (auf sämtliche Darstellungen wurde aus Gründen einer besseren Übersichtlichkeit verzichtet). Während ab 175 m Uferentfernung die Kornverteilungskurven für den jeweils seewärtigen Bereich des Riffluvhanges im wesentlichen

liegt ein sehr enges Kornspektrum vor, das um den Wert 3.00 PHI° schwankt, so zeigen die drei landwärtigen Stationen doch erhebliche Un-terschiede. Am deutlichsten wird dies bei der Position 125 m. Liegen auf dem Profil A generell Sedimente vor, deren Hauptmasse feiner als 2.00 PHI° ist, so zeigt das Profil B zum überwiegenden Teil Material, daß nicht nur gröber ist, sondern in seinen Verteilungskurven ein wesentlich breiteres Kornspektrum überdeckt. Dieses kann auf die höheren Strömungsgeschwindigkeiten vor dem Buhnenkopf zurückgeführt werden. Ausgeschlossen ist aber auch nicht, daß sich während Sturmereignissen Turbulenzerscheinungen bs zu dieser Entfernung auswirken. Demgegenüber zeigt die Position 150 m genau umgekehrte Verhältnisse. Hier liegt generell auf dem B-Profil das etwas feinere Kornspektrum vor. Möglicherweise wird hier Material abgelagert, daß aufgrund einer höheren Energieeinwirkung bei 125 m dem Kornspektrum entzogen wird (vgl. ähnliche Bedingungen im Profil BA, Abb. 6.52). Das breite Spektrum bei 100 m repräsentiert bei KA Rinnensedimente, im Profil KB kommt zusätzlich der Buhnenkopfeinfluß hinzu. Danach läßt sich die unmittelbare Wirkung der Buhnen auf die Oberflächensedimente auf eine Entfernung von ca. 25 - 30 m vom Buhnenkopf eingrenzen.

Die Korngrößendiagramme des Profiles KB (s. Anl. 9) zeigen am Meßpunkt vor dem Buhnenkopf sehr häufig kiesig - steiniges Sediment. Dies korreliert ebenfalls mit den Strömungsmessungen, die vor dem Buhnenkopf die höchsten Strömungsgeschwindigkeiten anzeigen.

Vermessungsergebnisse zeigen eine positive Sedimentbilanz in den Buhnenfeldern nach Abschluß der Bauarbeiten für den Landesschutzdeich (vgl. Kap. 6.5.3.4). Diese positive Bilanz wird durch Sedimentdaten untermauert. Ein Vergleich der Auswertungen sedimentologischer Aufnahmen aus dem Zeitraum vor und nach der Deichverstärkung zeigt für das Feld B22/B23, daß die Rinne zwischen Ufer und vorgelagertem Sandriff häufig durch am Seegrund großflächig freiliegende Stein- und Kiesfelder hervortritt (Abb. 6.73). Nachdem die unmittelbar nach Fertigstellung des Deiches aufgetretene massive Erosion durch kleinere Sandvorspülungen ausgeglichen wurde, scheint sich die den küstenparallelen Sedimenttransport beeinflußende Wirkung der Buhnen dahingehend durchgesetzt zu haben, daß vermehrt Feinmaterial in den Buhnenfeldern akkumuliert. Alle Untersuchungen seit 1990 zeigen in diesem Bereich eine mehrere dm mächtige Feinsandauflage.

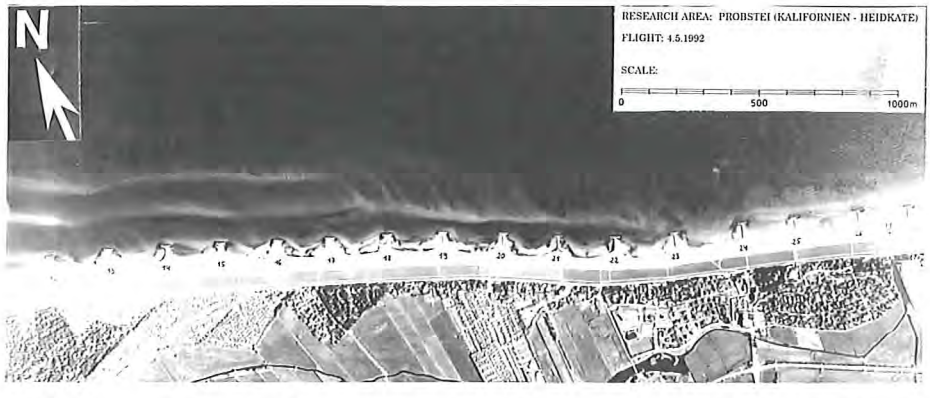


Abb. 6.71: Luftaufnahme des Untersuchungsraumes zwischen Buhne 12 - 27 v. 4.5.1992

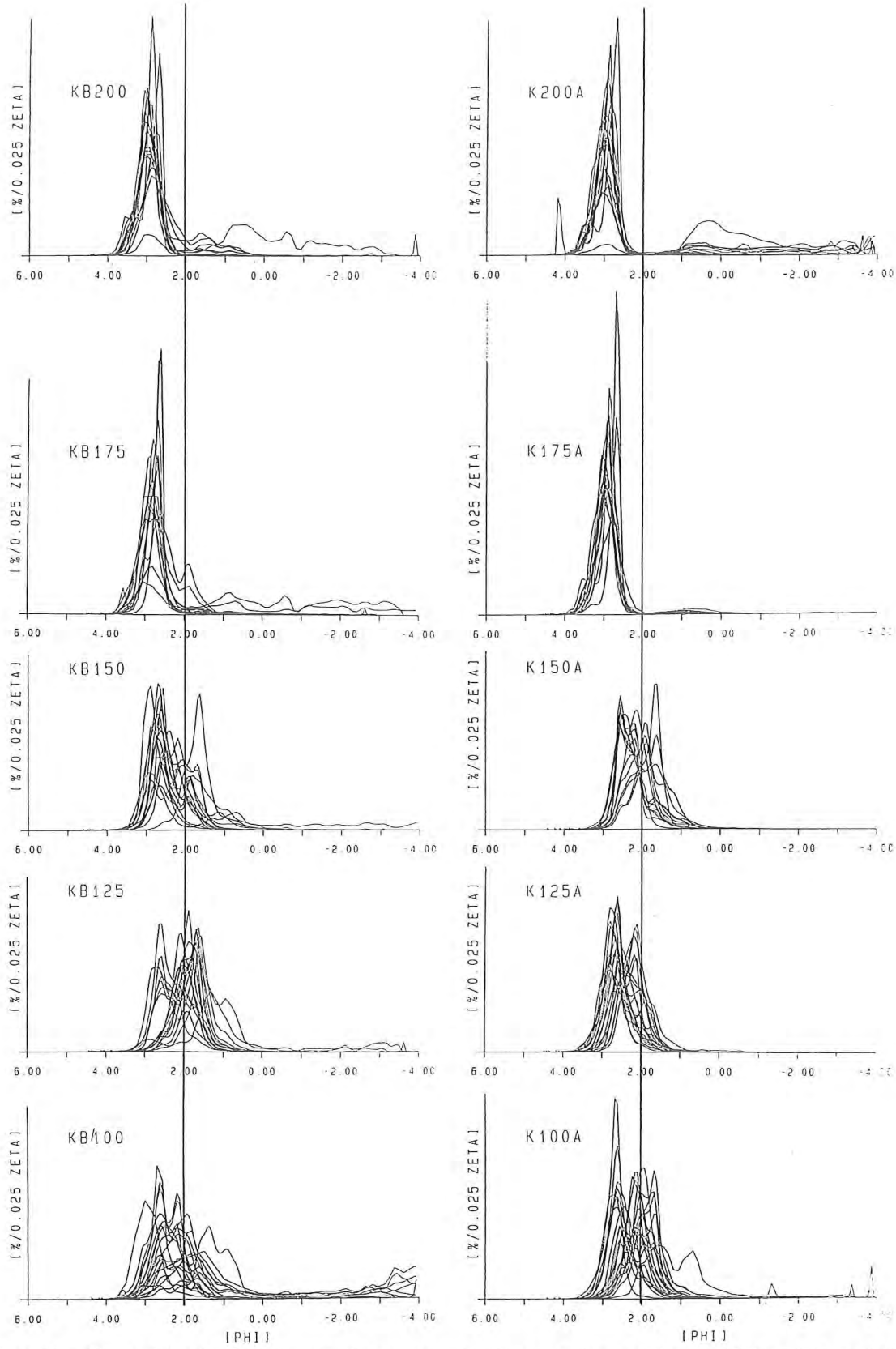


Abb. 6.72: Korngrößenhäufigkeitsverteilungen verschiedener Probenpositionen (100 m, 125 m, 150 m, 175 m und 200 m Uferentfernung.) der Profile KA und KB. Die jeweiligen Kurvenscharen an den einzelnen Beprobungspunkten repräsentieren sämtliche Beprobungen über den Untersuchungszeitraum.

Die zusätzlich eingerichteten sedimentologischen Meßprofile zwischen KA und KB (vgl. Abb. 5.21) brachten wenig Erfolg, da die zwischen den Pflöcken gespannten Profilleinen sehr häufig nicht mehr auffindbar oder zerstört waren. Ebenso wurden häufig die in das Sediment geschlagenen Pflöcke nicht wiedergefunden, so daß die für Vergleichszwecke genaue Lokalisierung der Probenpunkte nur selten möglich. war. Eine Einwirkung der Nebenerwerbsfischerei wird nicht ausgeschlossen.

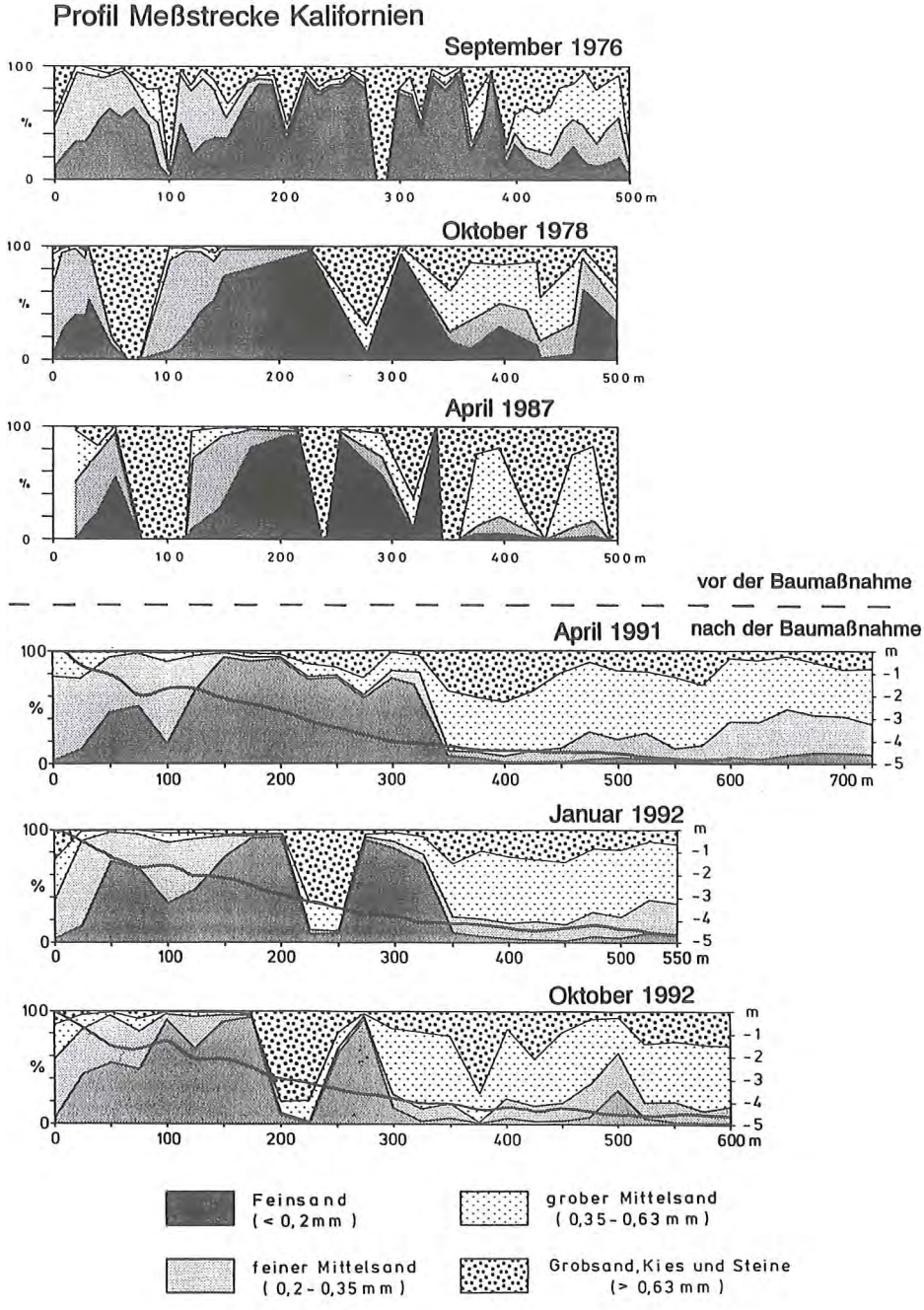


Abb. 6.73: Vergleich von Korngrößendiagrammen entlang des Meßprofiles Kalifornien aus dem Zeitraum von Sept. 1976 - Dez. 1992.

6.5.3.4 Wirkung des Buhnensystems auf die Morphologie

Die Wirkung der Buhnen auf die Morphologie zeigte sich bereits kurz nach deren Fertigstellung durch eine konkave Verformung der Uferlinie. Eine Akkumulation von Sedimenten trat verstärkt im Bereich der Buhnenstiele auf, während anfangs in Buhnenfeldmitte das künstlich durch die Baumaßnahmen eingebrachte Material stark erodiert wurde. Ein erheblicher Teil dieser morphologischen Veränderungen trat noch vor der ersten Vermessung ein, die die Situation nach Beendigung der Baumaßnahmen darstellen sollte. Damit können die Anfangsverluste in den Buhnenfeldern nicht berücksichtigt werden, sondern nur die dieser Vermessung nachfolgenden Veränderungen.

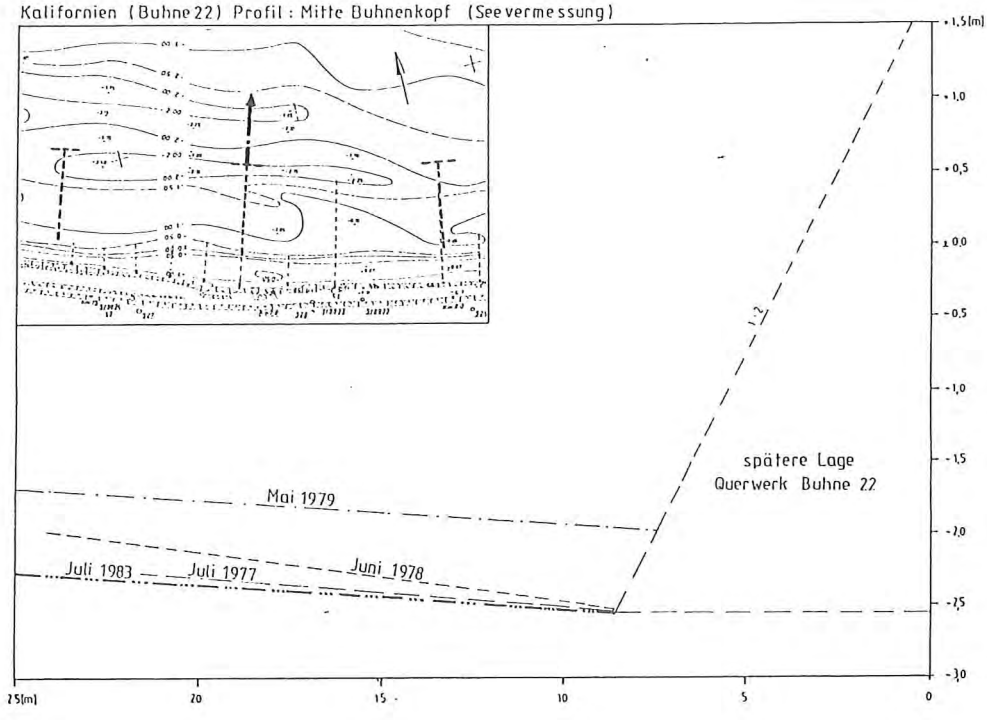
Die großräumige Wirkung des Buhnensystems auf Bereiche seewärts des Buhnenstrichs ist nicht von den Wirkungen der Gesamtbaumaßnahme zu trennen. Eine seewärtige Verschiebung des vorgelagerten Riffsystems wurde insbesondere dort festgestellt, wo die Uferlinie durch den Deichbau und die Strandaufspülungen entsprechend weit verschoben worden ist (vgl. Kap. 6.5.1, Abb. 6.54 und Abb. 6.55). Der Anteil der Buhnenwirkung an diesen Veränderungen ist im Verhältnis zu anderen Eingriffen eher als unwesentlich zu bewerten.

Die längerfristige Entwicklung der Morphologie unmittelbar seewärts der Querwerke zeigt, daß sich die Vorstrandneigung in diesem Gebiet umgekehrt hat. Vor Beginn der Baumaßnahmen befand sich in diesem Bereich der innere Hang zu einem flachen vorgelagerten Riff. Nach Fertigstellung der Baumaßnahmen verfüllte sich die Rinne zwischen Querwerk und Riff. Gleichzeitig kam es zu erheblichen Akkumulationen in den Buhnenfeldern sodaß die Vorstrandneigung wechselte.

Die morphologischen Veränderungen im Nahbereich unmittelbar seewärts der Querwerke waren im Untersuchungszeitraum 1991-1994 nur gering (Abb. 6.75). Zeitweise auftretende Vertiefungen vor den Buhnenköpfen von bis zu 50 cm waren meist nur von kurzer Dauer und unterschieden sich nicht wesentlich von denen, die vor den Buhnenfeldmitten entstanden sind.

Nur geringe negativen Reflexionserscheinungen an den Querwerken erklären sich möglicherweise durch die relativ flache Böschungsneigung der Querwerke von 1:2 und der unregelmäßigen Oberfläche der Steinschüttung. An der Leeseite der Buhnenkopfenden entstehen je nach Angriffswinkel der Wellen und resultierenden Strömungen z. T. tiefe Kolke, die häufigen Veränderungen unterworfen sind. Bei wechselnden Wellenangriffsrichtungen sanden sie schnell wieder zu und bilden sich auf der neuen Leeseite aus.

Kolke entstehen durch Strömungswalzen, die von Strömungen unterschiedlicher Geschwindigkeit und -richtung angefacht werden. Die Kolke erreichen Durchmesser von bis zu 2 m und sind teilweise mehr als einen Meter tiefer als die umliegende Sedimentoberfläche. Die Sohle der Kolke liegt im Küstenabschnitt vor Kalifornien unterhalb von dort anstehenden Torfschichten (Abb. 6.20). Die Standsicherheit der Querwerksenden werden durch die Kolkbildungen bisher nicht gefährdet, weil die Ränder der Vertiefungen entsprechen weit vom Böschungsfuß entfernt liegen.



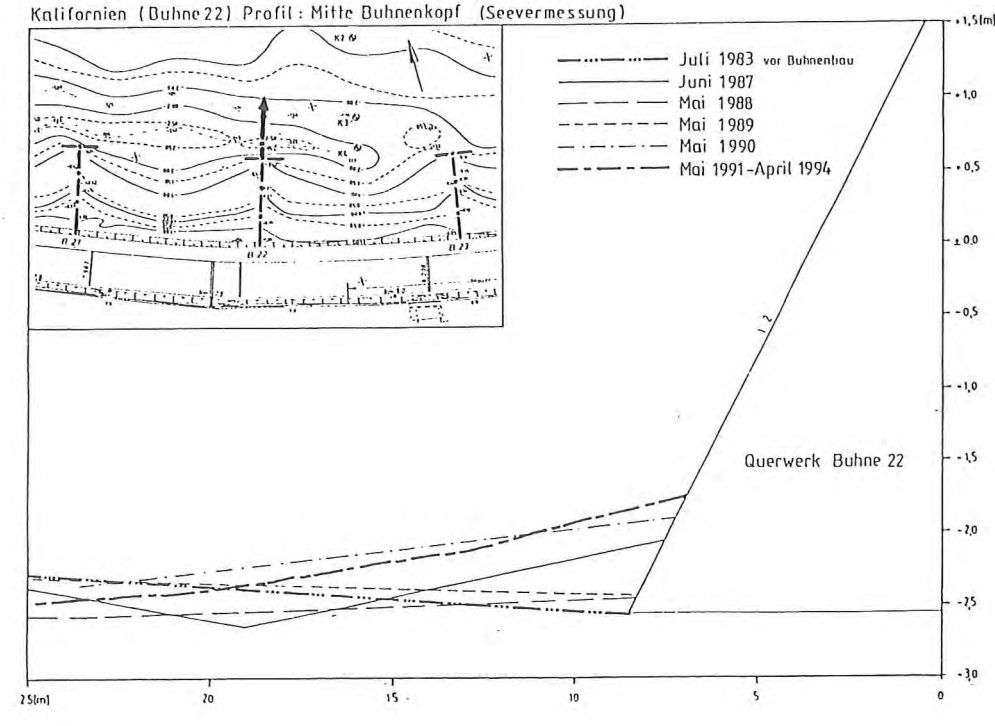


Abb. 6.74a: Morphologische Veränderungen im Nahbereich vor den Querwerken

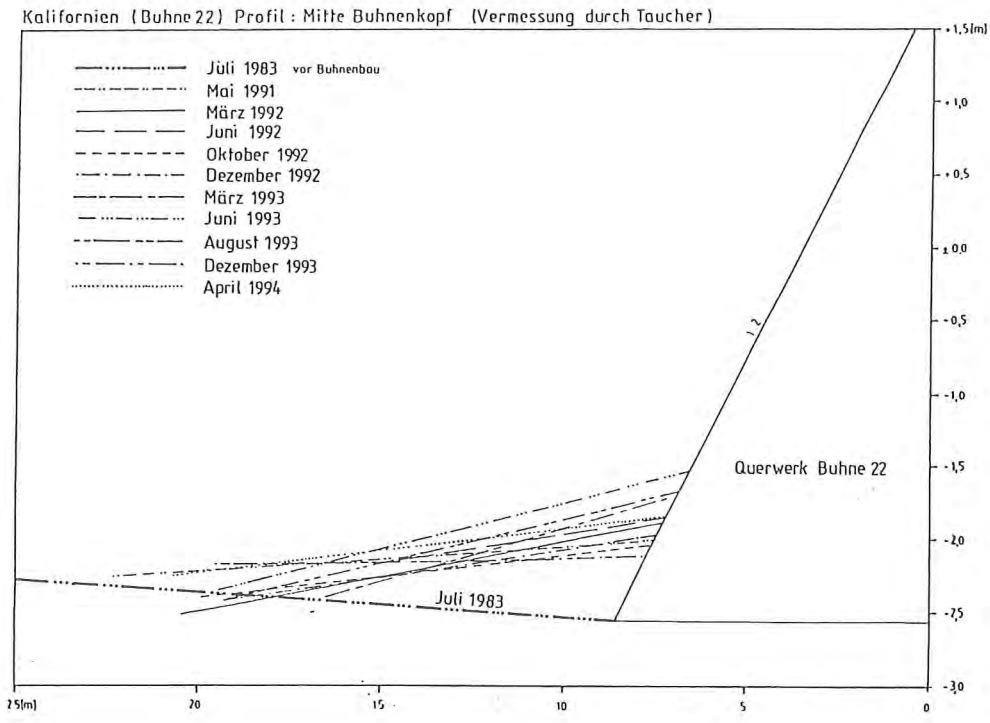


Abb. 6.74b: Morphologische Veränderungen im Nahbereich vor den Querwerken

Um einen morphologischen Vergleich innerhalb der Buhnenfelder durchzuführen, wurden zunächst für B 21 bis B 25 die Vermessungsergebnisse der Jahre 1978 bis 1980 verglichen. Dieser Vergleich zeigt, daß in diesen vier Feldern (Bereich Kalifornien) vor der Deichbaumaßnahme der ufernahe Bereich erodiert wurde (Abb.:6.76). Die jährlichen Verluste betrugen bezogen auf Küstenabschnitte, die den heutigen Buhnenfeldern entsprechen, zwischen 880 und 1200 m^3 pro Jahr. Im Bereich Heidkate lagen die mittleren jährlichen Verluste im gleichen Zeitraum mit 400 m^3 pro Jahr deutlich niedriger.

Die Massenbilanzdarstellungen (Abb.6.77) zeigen die Veränderungen der Sandvolumina in verschiedenen Buhnenfeldern vor Beginn der Baumaßnahmen, den künstlichen Sandeintrag durch die Baumaßnahmen und die Sandvorspülungen sowie die nachfolgenden Sedimentveränderungen. Dabei wird das Ergebnis der künstlichen Einträge jeweils durch eine Einzelmessung dokumentiert, die möglichst kurzfristig nach Beendigung der Maßnahmen durchgeführt wurde. Die nachfolgende Entwicklung der Sandvolumina in den Buhnenfeldern wird durch Mittelwerte aus mehreren Sondervermessungen repräsentiert. Die gemittelten Zeiträume sind jeweils dargestellt. Damit sollen die relativ großen ereignisbedingten Schwankungen der Morphologie ausgeglichen werden und damit langfristige Trends verdeutlichen.

In den Massenbilanzen sind deutliche Unterschiede zwischen den untersuchten Buhnenfeldern erkennbar, die z.T. dadurch bedingt sind, daß in den Feldern vor Heidkate (B11/B12) und Kalifornien (B21/B22) keine zweite Sandvorspülung vorgenommen wurde. In beiden Feldern ist nach Abschluß der Baumaßnahmen eine positive Massenbilanz festzustellen. In den östlich gelegenen Bereichen (B22 bis B25) ist die Wirkung der zweiten Sandvorspülung erkennbar. Auch nach Beendigung der Baumaßnahmen sind hier Sandverluste zu verzeichnen.

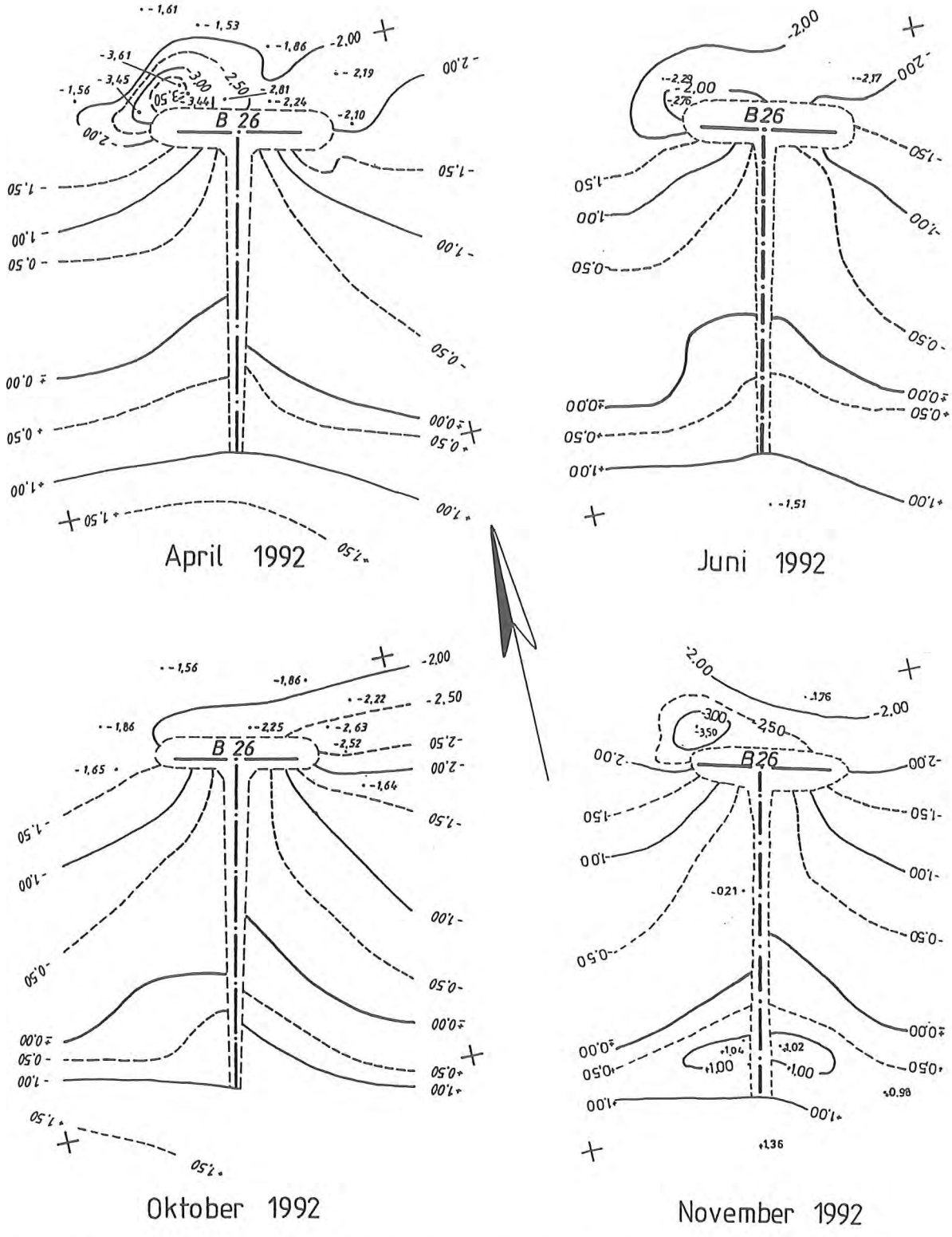


Abb. 6.75: Morphologische Veränderungen (Kolke) im Nahbereich der T-Buhnen am Beispiel der Buhne 26

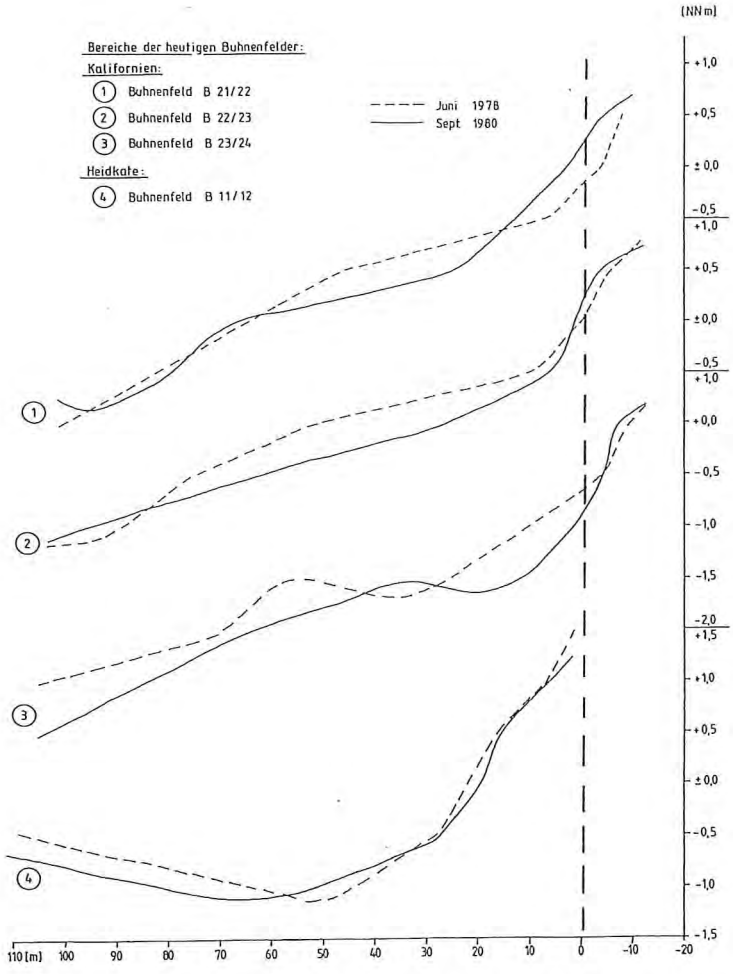


Abb.6.76: Veränderungen der ufernahen Vorstrandprofile vor Beginn der Baumaßnahmen (1978 - 1980)

Um die Wirkung der Buhnen direkt vergleichbar zu machen, ist eine Normierung erforderlich. In Tabelle 6.28 sind die mittleren jährlichen Veränderungen und die mittleren Veränderungen bezogen auf einen Meter Buhnenfeldbreite aufgelistet.

Nach 1990 wurden keine zusätzlichen künstlichen Eingriffe in das Vorstrandsystem mehr vorgenommen. Es zeigen sich in den drei östlich gelegenen Buhnenfeldern (B22 bis B25) bis heute (gemittelte Werte 1991 bis 1994) erneut Sandverluste in Höhe von 3,37 m^3/m_*a bis 3,90 m^3/m_*a, die damit allerdings geringer ausfallen als die früher, vor dem Bau der Buhnen festgestellten Erosionen zwischen 4,76 und 6,00 ($m3/m_*a$). Die Verminderung der Sedimentverluste gegenüber dem Zeitraum vor der Baumaßnahme wird als positive Wirkung der Buhnen gewertet.

Dabei ist davon auszugehen, daß die relativ hohen mittleren Sedimentverluste in den Buhnenfeldern noch auf den teilweise massiven baulichen Eingriffen beruhen. Ohne die unmittelbar vorangegangene seewärtige Verschiebung der Uferlinie und ohne den hohen künstlichen Eintrag von Sediment aus zwei Strandaufspülungen wären die Sandverluste bis zur Einstellung eines auf die hydrologischen Bedingungen angepaßten Vorstrandprofiles voraussichtlich deutlich geringer ausgefallen.

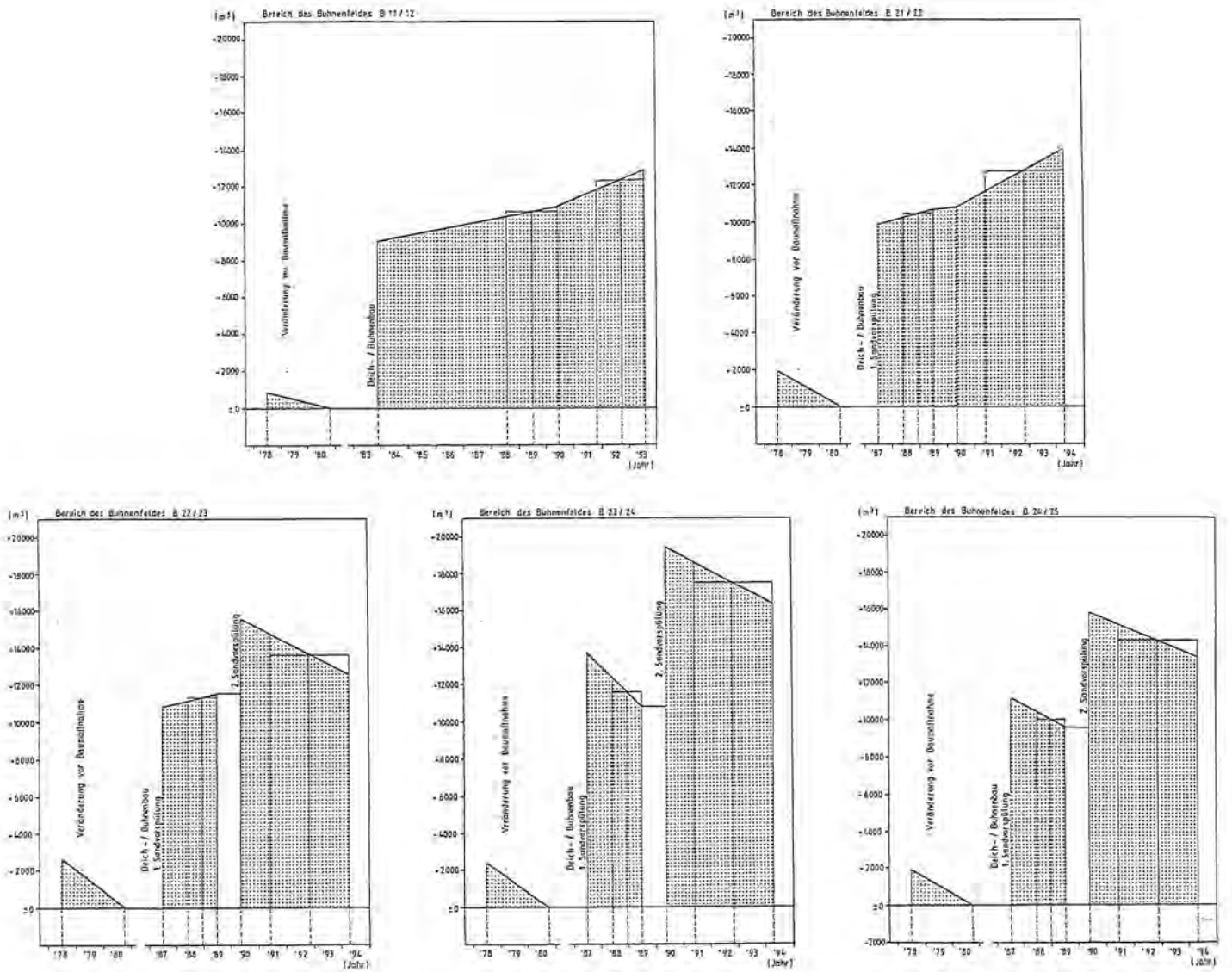


Abb. 6.77: Vergleich der Sediment-Massenbilanzen in verschiedenen Buhnenfeldern vor und nach den Baumaßnahmen

Tab. 6.28: Mittlere jährliche Veränderungen der Sandvolumina in den Buhnenfeldern, dargestellt pro lfd. m Buhnenfeldbreite.

	Heidkate B 11 / B 12	**Kalifornien B 21 / B 22**	**Kalifornien B 22 / B 23**	**Kalifornien B 23 / B 24**	**Kalifor-njen B 24 / B 25**
Breite Buhnenfeld (m)	192	191	200	229	170
Öffnungsbreite zwischen den Querwerken (m)	152	151	160	189	130
Bilanz vor Buhnenbau 1978-1980					
jährliche Änderung (m^3/a)	-400	-880	-1200	-1090	-901
bezogen auf 1 m ($m^3/m.a$)	-2,08	-4,61	-6,00	-4,76	-5,30
künstlicher Eintrag durch Baumaßnahme (m^3)	9.035	9.880	10.856	13.704	11.108
Bilanz nach Abschluß der Baumaßnahme 1987-1989					
jährliche Änderung (m^3/a)	+347*	+378	+305	-1305	-791
bezogen auf 1 m ($m^3/m.a$)	+1,81*	+1,98	+1,52	-5,70	-4,65
künstlicher Eintrag durch 2.Sandvorspülung (m^3)	-	-	4.268	7.671	5.817
Bilanz nach Abschluß der 2. Sandvorspülung 1990-1994					
jährliche Änderung (m3/a)	+450**	+830	-781	-794	-573
bezogen auf 1 m (m3/m.a)	+2,34**	+4,34	-3,90	-3,46	-3,37
Veränderung der Bilanz durch Buhnenbau 90/94 geg. 78/80($m^3/m.a$)	+4,42	+8,95	+2,10	+1,30	+1,93

* Zeitraum: (11.1993 -0 5.1990) ** Zeitraum: (05.1990 - 07.1993)

Bestätigt wird diese Annahme durch die positive Massenbilanz für das unmittelbar westlich anschließende Buhnenfeld (B21/B22), in das nur 1987 einmalig rd.10.000 m^3 Sand eingebracht wurden (Abb. 6.77). In diesem Feld wurde seit 1990 jährlich durchschnittlich etwa 830 m^3 Sand pro Jahr akkumuliert gegenüber früheren jährlichen Verlusten von 880 m^3/a. Damit ergibt sich hier eine deutlich bessere Wirkung des Buhnensystems, die in diesem Bereich offensichtlich von den Verlusten der Strandaufspülungen in den unmittelbar östlich benachbarten Buhnenfeldern begünstigt wird.

Auch in dem Buhnenfeld B11/B12 im Bereich der Meßkette Heidkate wurde die Uferlinie im Rahmen des Deichbaus um ca. 40 m seewärts verschoben und damit rd. 9000 m^3 Sand eingebracht. In diesem Küstenabschnitt, der langjährig betrachtet eine nahezu ausgeglichene Materialbilanz aufweist, ergibt sich aus den Vermessungsergebnissen für den Zeitraum 1990 bis 1994 im Schutz der Buhnen eine positive Massenbilanz von durchschnittlich 450 m^3 pro Jahr bzw. 2,34 m^3 pro laufenden Meter und Jahr gegenüber Verlusten von etwa 400 m^3 pro Jahr (2,08 $m^3/m.a$) im Zeitraum 1978 bis 1980. Mit der positiven Bilanzdifferenz von 4,42 m^3 pro laufenden Meter und Jahr ist die Wirkung der Buhnen hier geringer als in dem weiter östlich

gelegenen Buhnenfeld B21/B22, in dem eine Bilanzdifferenz von 8,95 m^3 pro Meter ermittelt wurde. Der Unterschied bestätigt die zuvor geäußerte Vermutung, daß dieses Feld von dem verstärkten Sedimentdargebot aus den Verlusten der Sandvorspülungen in den Nachbarfeldern profitiert. Für die weiter östlich angrenzenden Felder ergibt sich im Mittel eine negative Sandbilanz von rd. 3,5 m^3 pro Meter und Jahr.

Die einzelnen Vermessungsergebnisse zeigen, daß die größten Verluste in den östlich gelegenen Buhnenfeldern im ersten Jahr nach der Sandvorspülung entstanden sind, während gleichzeitig im Feld B21/B22 die größten Akkumulationen auftraten. Im Untersuchungszeitraum des Forschungsvorhabens (1991/1994) lag im Feld B21/22 der mittlere jährlicher Zuwachs bei 3 m^3 pro Meter und im Nachbarfeld B22/23 bei 2,6 m^3 pro Meter (Abb. 6.77). Im Gegensatz dazu hatte in diesem Feld der zuvor beschriebene Vergleich der Messung unmittelbar nach der Sandvorspülung (1990) mit den gemittelten Werten aus 1991 bis 1994 noch eine negative Bilanz ergeben. Die Anfangsverluste müssen demnach so groß gewesen sein, daß sich durch deren Berücksichtigung das Bilanzergebnis umgekehrt hat.

Für die weiter östlich gelegenen Felder B23/234 und B24/25 wurden im Zeitraum 1991 bis 1994 durchschnittliche jährliche Sandverluste von etwa 3 m^3 pro Meter ermittelt. Auch diese Ergebnisse fallen damit etwas günstiger aus als es die Bilanz 1990/1994 ergab (vgl. Anhang, Anl. 12).

In der Tabelle 6.29 sind für die Buhnenfelder 22/23, 23/24 und 24/25 Massenbilanzen für alle Zeiträume zwischen den jeweils aufeinanderfolgenden Vermessungen durchgeführt worden. Der berechnete Bereich reicht von +1,5 m NN (trockener Strand) bis -2,5 m NN (Streichlinie der Buhnenköpfe). Aus der Differenz zwischen den Wasservolumina in den Buhnenfeldern ergeben sich die Fluktuationen der Sedimentvolumina. Die Betrachtung erfolgt in m^3/ m^2 bei 100 m küstennormaler Profillänge.

Wie die Tab. 6.29 zeigt, können durch Starkwindereignisse zwischen den Einzelmessungen kurzfristig erhebliche Schwankungen in den Massenbilanzen entstehen, die z.T.deutlich größer sind als die langfristigen Trends. das Maximum dieser Schwankung liegt bei ca. 60 m^3/m^2 auf 100 m Profillänge. Dies bedeutet, daß kurzfristige Ausräumungen der Buhnenfelder in den Bereich der natürlichen Schwankungen gehören und bereits nach 4 - 6 Wochen schon wieder komplett ausgeglichen sein können. Die Schwankungen in dieser Größenordnung sind unabhängig von der Buhnenfeldbreite. Erwartungsgemäß liegen die höchsten Fluktuationsbeträge in den Herbst- bis Frühjahrsmonaten.

Die Akkumulationen innerhalb der Buhnenfelder sind nicht gleichmäßig verteilt, sondern die größten Sedimentablagerungen treten im Schutz der Querwerke an den Buhnenstielen auf (Abb. 6.78). Die verstärkten Ansandungen in diesen Bereichen sind offensichtlich die Folge von Diffraktionserscheinungen an den 40 m breiten Querwerken, die wie Wellenbrecher wirken (vgl. Abb. 79 und Abb. 80). WEISS (1989,1990) beschreibt diese Wirkungsweise ausführlich anhand der Wellenbrecher vor Wustrow/Fischland. Ähnlicher Abmessungen wie die Querwerke vor der Probstei gibt es an der dänischen Nordseeküste bei Lönstrup. Hier entstand die Tomboloausbildung in Lee der Wellenbrecher, ohne daß der ufenahe Sedimenttransport durch Buhnen unterbrochen wird.

Tab. 6.29: Schwankungen des Sedimentvolumens in den einzelnen Buhnenfeldern. Die Berechnungen beziehen sich auf den bereich von +1,50 m NN bis -2,50 mNN (Streichlinie der Buhnenköpfe)

	Buhne 22-23; d = 216			Buhne 23-24; d = 240 m			Buhne 24-25; d = 180 m		
Datum	**Vol [m³] (Wasser)**	**Diff [m³]**	**m³/m² 100**	**Vol [m³] (Wasser)**	**Diff [m]**	**m³/m² 100**	**Vol [m³] (Wasser)**	**Diff [m³]**	**m³/m² 100**
Nov 90	94571			93775			63528		
Feb 91	95137	-566	-2,6	100636	-6861	-28,6	70073	-6545	-36,4
Apr 91	93534	1603	7,4	101122	-486	-2,0	68022	2051	11,4
Mai 91	93060	474	2,2	99087	2035	8,5	68817	-795	-4,4
Aug 91	93314	-254	-1,2	99747	-660	-2,8	68685	132	0,7
Okt 91	94445	-1131	-5,2	97272	2475	10,3	68403	282	1,6
Nov 91	94860	-415	-1,9	102232	-4960	-20,7	69080	-677	-3,8
Jan 92	95210	-350	-1,6	104419	-2187	-9,1	70714	-1634	-9,1
Mär 92	95561	-351	-1,6	104430	-11	0,0	69862	852	4,7
Apr 92	95913	-352	-1,6	102971	1459	6,1	70581	-719	-4,0
Jun 92	95273	640	3,0	102332	639	2,7	70362	219	1,2
Jul 92	95478	-205	0,9	102716	-384	-1,6	70787	-425	-2,4
Aug 92	90025	5453	25,2	98196	4520	18,8	71246	-459	-2,6
Okt 92	95444	-5419	-25,1	100375	-2179	-9,1	67276	3970	22,1
Nov 92	95285	159	0,7	100605	-230	-1,0	70201	-2925	-16,3
Dez 92	95564	-279	-1,3	101013	-408	-1,7	69453	748	4,2
Feb 93	94583	981	4,5	100946	67	0,3	69597	-144	-0,8
Mär 93	96648	-2065	-9,6	104253	-3307	-13,8	72254	-2657	-14,8
Apr 93	95374	1274	5,9	101727	2526	10,5	71218	1036	5,8
Jun 93	95590	-216	-1,0	102799	-1072	-4,5	71626	-408	-2,3
Jul 93	94200	1390	6,4	102559	240	1,0	71062	564	3,1
Aug 93	94637	-437	-2,0	102096	463	1,9	70130	932	5,2
Okt 93	92680	1957	9,1	99014	3082	12,8	68413	1717	9,5
Nov 93	92847	-167	-0,8	100647	-1633	-6,8	69485	-1072	-6,0
Dez 93	94942	-2095	-9,7	105042	-4395	-18,3	71429	-1944	-1,0
Apr 94	93027	1915	8,9	102150	2892	12,1	70709	720	4,0
Max	96648	5453	**25,2**	105042	4520	**18,8**	72254	3970	**22,1**
Min	90025	-5419	**-25,1**	93775	-6861	**-28,6**	63528	-6545	**-36,4**
Mean	94508	62	0,3	101237	-335	-1,4	69731	-287	-1,6
Dev.	1384	1887	8,7	2463	2671	11,1	1758	1972	11,0

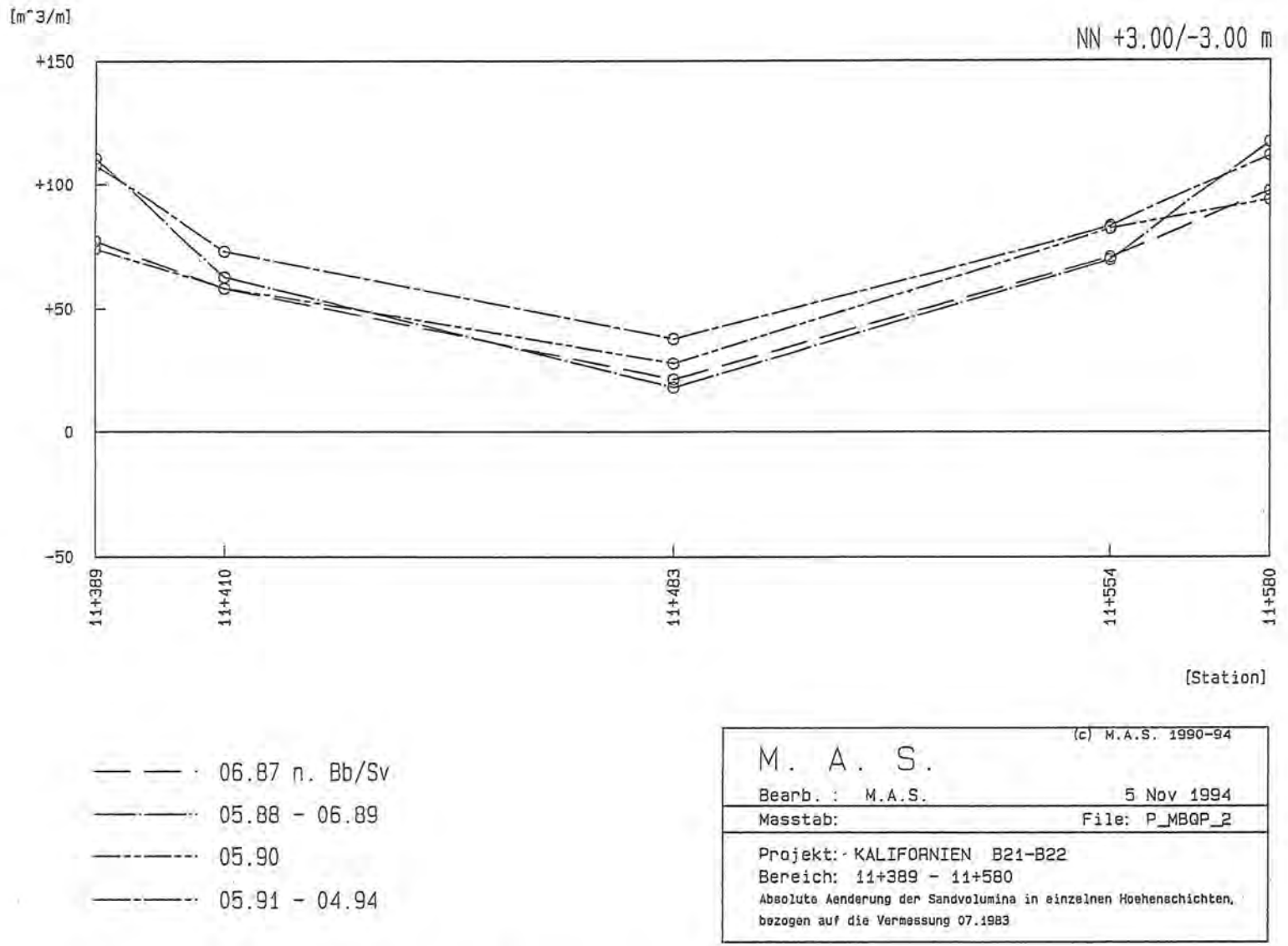


Abb. 6.78: Verteilung der Sandakkumulationen über die Buhnenfeldbreite bezogen auf Vermessungsergebnisse vor den Baumaßnahmen.

Abb. 79a: Durch Querwerke hervorgerufene Diffraktion der einlaufenden Wellen. Befliegung v. 21.1.1992 nach einem Sturmereignis. Flughöhe: 2000

Abb. 79b: Detailausschnitt aus Abb. 79a.

Der trockene Strand reicht heute bei vielen Buhnen vor der Probstei bis an das Querwerk heran. Die Sedimentablagerungen sind dort weitgehend seegangsgeschützt. Dadurch erhalten auch steilere Unterwasser-Böschungsneigungen von etwa 1:5 trotz feinkörniger Sedimentstruktur genügend Stabilität.

Bei stärkerem, schrägem Wellenangriff auf das Buhnenfeld verschiebt sich die sonst zur Achse in Buhnenfeldmitte nahezu symmmetrische Form der Ufer- und Tiefenlinien mit ihrer größten Tiefe auf die Seite der stärksten Wellenbelastung (Abb.6.79). In diesem Bereich wird vermehrt Sediment in Suspension gebracht und entlang des Buhnenstiels seewärts verfrachtet. Diese Verschiebungen der Sedimentverteilungen innerhalb der Buhnenfelder passen sich geänderten hydrologischen Verhältnissen sehr kurzfristig wieder an, so daß es zu häufigen Sedimentverlagerungen innerhalb des Buhnenfeldes kommt.

Die langfristigen morphologischen Veränderungen können wiederum an gemittelten Vermessungsergebnissen verdeutlicht werden. Abb. 6.78 zeigt am Beispiel des Buhnenfeldes die Verteilung der langfristigen Erosionen und Akkumulationen über die Buhnenfeldbreite. Danach entstehen die größten Ablagerungen von Sedimenten im Bereich der Buhnenstiele im Schutz der Querwerke.

Bei langfristig negativer Sandbilanz besteht die Möglichkeit, die Länge der Querwerke entsprechend zu verlängern, um deren Wirksamkeit zu vergrößern. Eine Verlängerung der Querwerke könnte sich jedoch durch einen verstärkten Wasseraufstau im Buhnenfeld und einer damit verbundenen verstärkten Ausströmung aus dem Buhnenfeld auch nachteilig auswirken. Es wäre daher zu prüfen, ob mit flacher ausgebildeten Buhnenstielen, die bei höheren Wasserständen überströmt werden, das Ausströmen auf der Luvseite der Buhnenstiele verringert werden kann. Dies könnte sich insbesondere dann positiv auswirken, wenn - wie im Untersuchungsgebiet - Starkwindereignisse, die den resultierenden Sedimenttransport bewirken, mit erhöhten Wasserständen verbunden sind. Auch die Kolkbildung an den Querwerksenden könnte durch die Überströmung der Buhnenstiele vermindert werden. Bei Durchschnittswetterlagen mit niedrigen Wasserständen bliebe die volle Wirksamkeit der Buhnen erhalten.

In Mecklenburg-Vorpommern werden bereits seit längerer Zeit mit Erfolg teildurchlässige Holzpfahlbuhnen zur Reduzierung von Lee-Erosionseffekten gebaut. Diese haben im Vergleich zu flachen Buhnen den Nachteil, daß die Teildurchlässigkeit auch bei niedrigen Wasserständen erhalten bleibt.

Direkte Vergleiche der Wirkung verschiedener Buhnenfeldbreiten ist allgemein nur mit großen Einschränkungen möglich. Buhnenfelder unterliegen verschiedenen Randbedingungen, die z.T. ähnliche Auswirkungen nach sich ziehen. Hierzu gehören:

- die Ausrichtung der Küstenlinie zum Wellenangriff,
- die langfristige Materialbilanz des Küstenabschnittes,
- Sandvorspülungen (auch in benachbarten Küstenabschnitten),
- Verschiebungen der Uferlinie bei Baumaßnahmen und
- unterschiedliche Vorstrandneigungen und Riffsysteme seewärts des Buhnenstrichs.

Aus den Massenbilanzen (Tab. 6.28) ergibt sich gegenüber der Situation vor dem Buhnenbau eine positive Wirkung der Buhnen. In weiten Bereichen wurden in den Buhnenfeldern Feinsandakkumulationen festgestellt, so daß sich das gewählte Längen-, Abstandsverhältnis von 1 zu 2 insgesamt als richtig erwiesen hat.

Allgemein ist erkennbar, daß schmale Buhnenfelder relativ mehr Sand akkumulieren als breite Felder. Besonders in Küstenabschnitten mit langfristig negativer Materialbilanz wie z.B.in dem breiten Buhnenfeld B23/B24 (240 m Abstand der Buhnenachsen) kam es bei Sturmereignissen durch verstärkte Ausräumung von Sedimenten in Buhnenfeldmitte zu Deckwerkschäden am Deich. In dem benachbarten Buhnenfeld B24/B25, das einen um 60 m geringeren Achsabstand (180 m) aufweist, blieben derartige Schäden bisher aus. Besonderen Einfluß auf die Wirksamkeit von Buhnen hat die langfristige Materialbilanz des Küstenabschnittes, d.h. die Verfügbarkeit von Sediment. Auch diese ist im Untersuchungsgebiet sehr unterschiedlich (vgl. Kap. 4). Buhnenfelder mit nahezu gleichen Buhnenabständen B11/B12 und B21/B22 zeigen abhängig von der Sedimentverfügbarkeit im Vorstrandbereich unterschiedliche Wirkungen (Tab. 6.28).

Bei der Planung eines Buhnensystems sind die langfristigen morphologischen Veränderungen des betroffenen Küstenabschnittes zu berücksichtigen. In Bereichen mit negativer Materialbilanz sind die Buhnenabstände entsprechend zu verringern.

Die Wirkung von unterschiedlichen Buhnenabständen ließ sich innerhalb des Untersuchungszeitraumes 1991-1994 sich anhand von Massenbilanzen wegen der Überlagerung der Einflüsse aus den Baumaßnahmen und Sandvorspülungen im Bereich von Kalifornien zur Zeit noch nicht ermitteln. Erst nachdem sich eine auf die hydrologischen Randbedingungen angepaßte Morphologie eingestellt hat, werden Unterschiede in den Akkumulationen einem unterschiedlichen Buhnenabstand zugeordnet werden können. Im Bereich Heidkate (B11/12), in dem die Baumaßnahmen bereits 1983 abgeschlossen wurden, hat sich die Anpassung der Morphologie bereits vollzogen. Hier sind jedoch keine Vergleichsmessungen von unerschiedlichen Buhnenfeldbreiten möglich, weil dort die Buhnen mit nahezu gleich großen Abständen gebaut wurden.

Seite 208 ist im Original unbeschriftet
und nicht nummeriert

6.6 Rahmenbedingungen für die Entstehung und Stabilität von Brandungsriffen an einer tidefreien Küste

In diesem Kapitel werden keine neuen Theorien zur Entstehung von Brandungsriffen vorgestellt oder bestehende Theorien bestätigt (vgl. Kap. 3.1). Der Schwerpunkt der zu diesem Themenkreis erarbeiteten Ergebnisse liegt auf den bis heute weitestgehend unbekannten Sedimentaustauschprozessen zwischen Strand, Rinne, Riff und Seegrund.

Wie in Kap. 5.6 erläutert wurde, zeigten Tauchbeobachtungen und die Kartierung der Sedimentoberfläche, daß phasenweise vor Kalifornien Feinsandstreifen (im weiteren Text mit "Sedimentfahnen" bezeichnet) zu beobachten sind, die sich in gegenseitigen Abständen von mehreren 10er Metern vom Luvhang des äußeren Riffes auf den vorgelagerten Seegrund erstrecken (Abb. 6.80). Die Breite dieser Sedimentfahnen kann mehrere Meter betragen; ihre Länge ist nur schwer bestimmbar, da sie sich an ihrem seewärtigen Ende diffus auflösen.

In einer im Rahmen des Forschungsvorhabens im Mai 1992 durchgeführten Befliegung waren diese Sedimenstreifen aufgrund ausgezeichneter Sichtbedingungen und Wasserstandsverhältnisse (selbst in 5 m Wassertiefe konnten Bodenstrukturen klar erkannt werden) ca. 400 m weiter westlich zwischen Buhne 21 bis Buhne 17 besonders deutlich zu erkennen (Abb. 5.1). Ab Juni 1992 zusätzlich durchgeführte bathymetrische Vermessungen des ALW zeigen, daß sich in diesem Küstenabschnitt die Sedimentfahnen teilweise bis zu 1,00 m über den Seegrund erheben können. Sie erreichen hier laterale Ausdehnungen von bis zu 30 m Breite und bis zu 250 m Länge (Abb. 6.81).

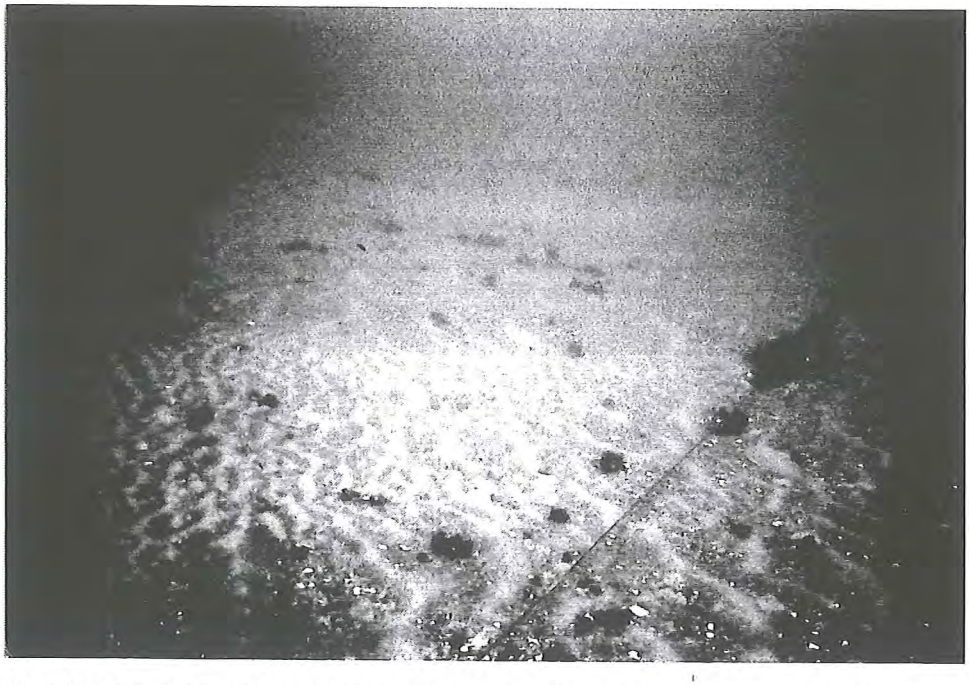


Abb. 6.80: Vom Luvhang des Riffes sich küstennormal auf die Abrasionsfläche erstreckende Feinsandstreifen; Kalifornien Profil A, Uferentfernung ca. 250 m.

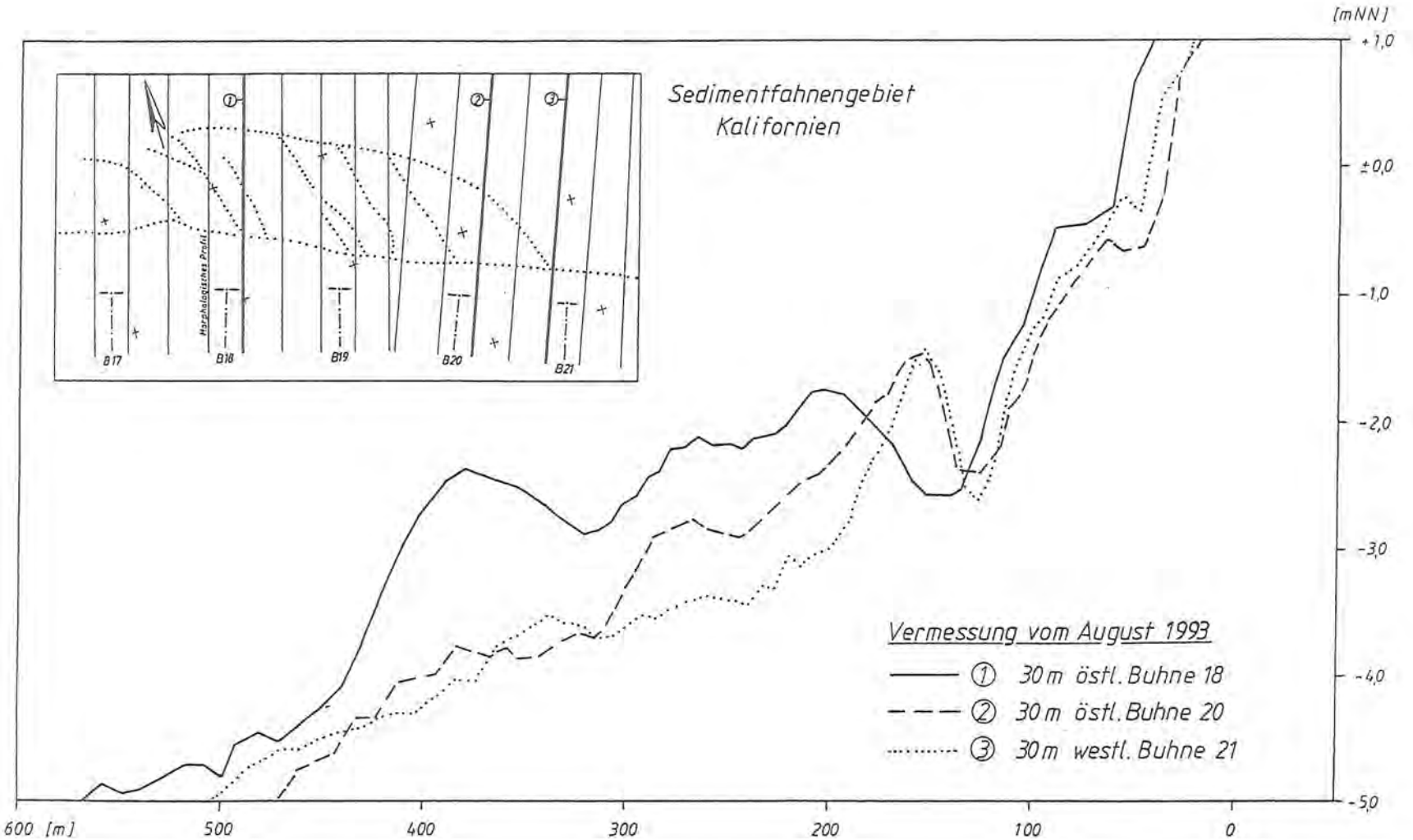


Abb. 6.81: Vergleich von Querprofilen im Bereich des "Sandfahnengebietes vor B 19; Aufnahme von 8/93.

Die Ursache dafür, daß die Sedimentfahnen gerade an dieser Stelle so deutlich in Erscheinung treten, ist offenbar **nicht** dem Bau des Buhnensystems zuzuschreiben. Bereits auf früheren Luftbildern, die vor dem Buhnenbau aufgenommen wurden, sind diese Strukturen in etwa an der selben Stelle zu erkennen. Es scheint vielmehr hier das Dargebot an transportierbarem Material im innersten Riff so groß geworden zu sein, daß es für den Aufbau eines 2., äußeren Riffs genügt.

Aufgrund der ausgeprägten Materialunterschiede zwischen Seegrund und Riff (vgl. Kap. 6.4.2) und der Ausdehnung der Beprobungsprofile bis weit hinaus auf die Abrasionsfläche, lassen sich diese Feinsandstreifen vor Kalifornien besonders gut wahrnehmen. Tauchbeobachtungen vor dem Bottsand bestätigen, daß dort ebenfalls Feinsandstreifen vom äußeren Riff in Richtung Seegrund ziehen. Sie befinden sich jedoch aufgrund der weiten küstennormalen Ausdehnung der gesamten Riffzone zwischen 700 m - 900 m Uferentfernung in einer Wassertiefe von -5 m - -7 m NN. Ihre Erhebung über den Seegrund erreicht hier allenfalls 10 - 15 cm (Beobachtungen von Tauchern im November 1991 und Oktober 1992). Luftbildauswertungen von anderen Abschnitten entlang der südwestlichen Ostseeküste zeigen, daß derartige Strukturen häufig auch an anderen Flachküstenabschnitten zu finden sind.

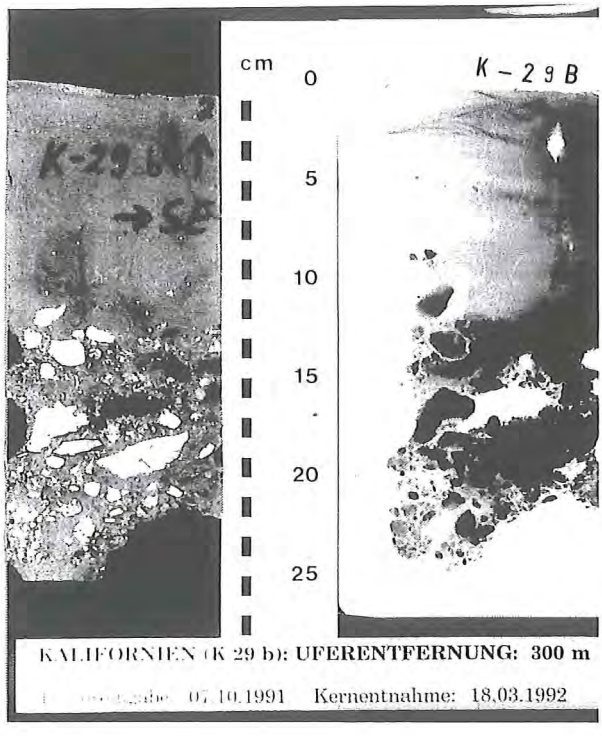


Abb.6.82: Sedimentkern K-29 B (Kalifornien, 300 m) im Anschnitt und als Radiographie. Ein 13 cm mächtiger Feinsandstreifen überlagert diskordant ein aus Steinen und Kiesen bestehendes Restsediment. Zum Zeitpunkt des Einsetzens des Tracerstiftes (7.10.1991) befand sich ein 30 cm mächtiger Feinsandstreifen über dem Restsediment. Der eingesetzte Tracerstift von 20 cm Länge ist vollständig erodiert worden, was einer Umlagerung von mindestens 20 cm entspricht. Da in dem gesamten Feinsandpaket keine Bioturbation erkennbar ist, kann davon ausgegangen werden, daß es erst kurz vor der Beprobung zu dieser Umlagerung gekommen ist. Die oberen 3 cm der Radiographie zeigen durch Oszillationsrippeln hervorgerufene Kreuzschichtungsstrukturen.

Anhand von Stechkastenpräparaten wird deutlich, daß dieser Feinsand gröberem Material diskordant aufliegt (Abb. 6.82). Korngrößenanalysen bestätigen, daß es sich bei dem das Restsediment überlagernden Material um Riffluvhang-Sediment handelt (vgl. Abb. 6.50 u. Abb. 6.51). Über die Mobilität dieser Streifen gibt es bisher keine Erkenntnisse.

Diese Sedimentfahnen, die allein über Vermessungsverfahren nicht immer erkennbar sind, da die Höhe der Strukturen über Grund häufig unterhalb der Meßgenauigkeiten liegt, könnten einen

maßgeblichen Anteil an den Schwankungen im Sedimenthaushalt und an den Sedimentverlusten vieler Sandriffsysteme haben.

Die zur Bearbeitung dieses Problems erforderlichen Detailuntersuchungen waren bereits in Kap. 5.6 (vgl. Abb. 5.24) dargelegt worden. Es war das Ziel dieser sehr engräumig durchgeführten Arbeiten, die hydrologischen und sedimentologischen Randbedingungen der Verlagerung dieser Sandstreifen zu erfassen. Weiterhin wurde angestrebt, sowohl die Herkunft als auch den Verbleib des über die Sedimentfahnen verlagerten Materiales zu ermitteln.

Die Untersuchungen wurden in dem unmittelbar westlich des Meßfeldes Kalifornien gelegenen Bereich durchgeführt. Hier heben sich die Sandfahnen, erkennbar auf dem Luftbild (Abb. 5.23), am deutlichsten ab. Östlich dieses Küstenabschnittes befindet sich nur ein Sandriff, während westlich davon 2 Riffe dem Strand vorgelagert sind. Somit wurde davon ausgegangen, daß den Sandfahnen hier eine wesentliche Bedeutung für die Bildung des seewärtigen Riffes zukommt. Leider traten während der Untersuchungsphase an den Sandstandspegeln und Strömungssensoren oder deren Datenträger durch Störungen häufig Ausfallzeiten ein (vgl. Anl. 3), so daß für den Untersuchungszeitraum 1993/94 die diesbezüglichen Untersuchungsergebnisse nur lückenhaft vorliegen.

Die Ergebnisse der Seevermessung zeigen, daß die Sandfahnen in ihrer räumlichen Lage relativ konstant sind, in ihrer Höhe und Ausdehnung jedoch teilweise starken Schwankungen unterliegen (vgl. Abb. 6.83). Nach Starkwindereignissen sind sie i.d.R. stärker ausgeprägt als nach längeren Ruhephasen. Aus Strömungsmessungen und der Ausrichtung der Fahnen ergibt sich, daß Starkwindereignisse aus östlichen Richtungen maßgeblichen Einfluß auf die Sandtransportvorgänge haben.

Die parallel zu den monatlichen Sedimententnahmen im Untersuchungsfeld durchgeführten Pflockaufmessungen präzisieren dieses Bild. Sie zeigen als wesentlichstes Ergebnis, daß es in den Herbst- und Wintermonaten im nördlichen Bereich der Sedimantfahne primär zu Akkumulationen kommt, während im landnahen südlichen Abschnitt Erosion überwiegt (vgl. Abb. 84 und Anl. 13). Somit treten die morphologischen Veränderungen nicht, wie erwartet, unmittelbar im Kammbereich der Sedimentfahnenachse auf, sondern eher an deren Flanken (vgl. die positive Sedimentbilanz vornehmlich an der Nordostseite dieser Struktur, Abb. 6.84). In nahezu allen Erosionsbereichen kommt es dabei zu einer Anreicherung von Sedimentfraktionen > 0,200 mm, während sämtliche Sedimentationen mit einer Zunahme von Material < 0,200 mm verbunden sind. Danach ist es die Feinsandfraktion (<0,200 mm), die einer ständigen Mobilität unterliegt (vgl. Abb. 6.8) und damit die morphologischen Veränderungen induziert.

Um über die Mechanismen und Transportrichtungen des Sedimentes auf den Sedimentfahnen etwas detaillierter Auskunft zu bekommen, wurde im April 1994 eine Messung mit Luminophoren ähnlich der in Heidkate durchgeführt. Der verwendete Farbsand entsprach dem in situ vorliegenden Sediment. Als Ausgabepunkt für 25 Kg Luminophoren wurde auf einem 5 m langen Profil die Kammachse der Sandfahne unmittelbar neben dem Strömungssensor K6 gewählt. Aus der Abb. 6.85 wird deutlich, daß diese Messung in eine mehrwöchige Phase auflandigen Windes aus N - E gelegt wurde, in der hinsichtlich der hydrologischen Bedingungen

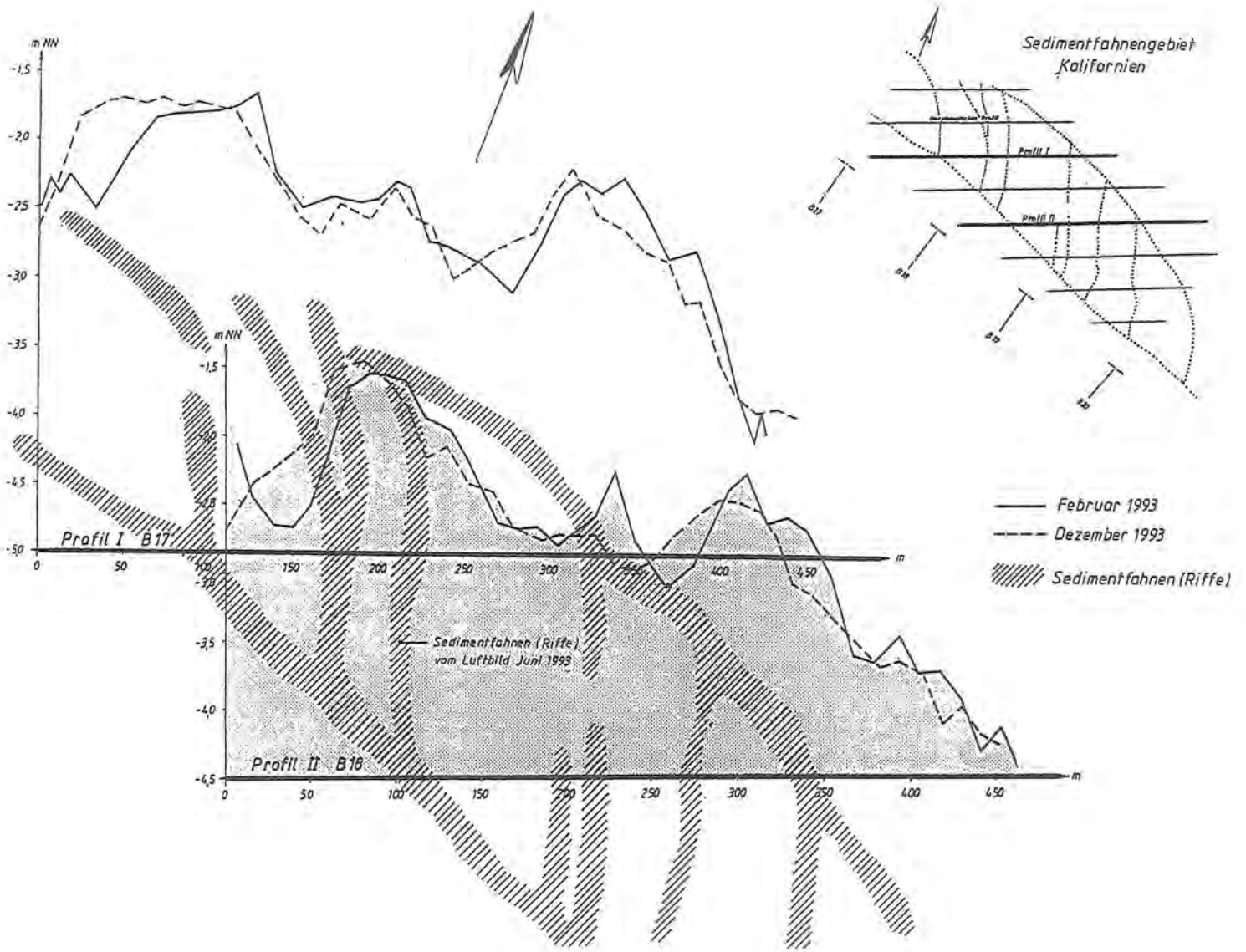


Abb. 6.83: Morphologische Veränderungen im Bereich der Sandfahnen

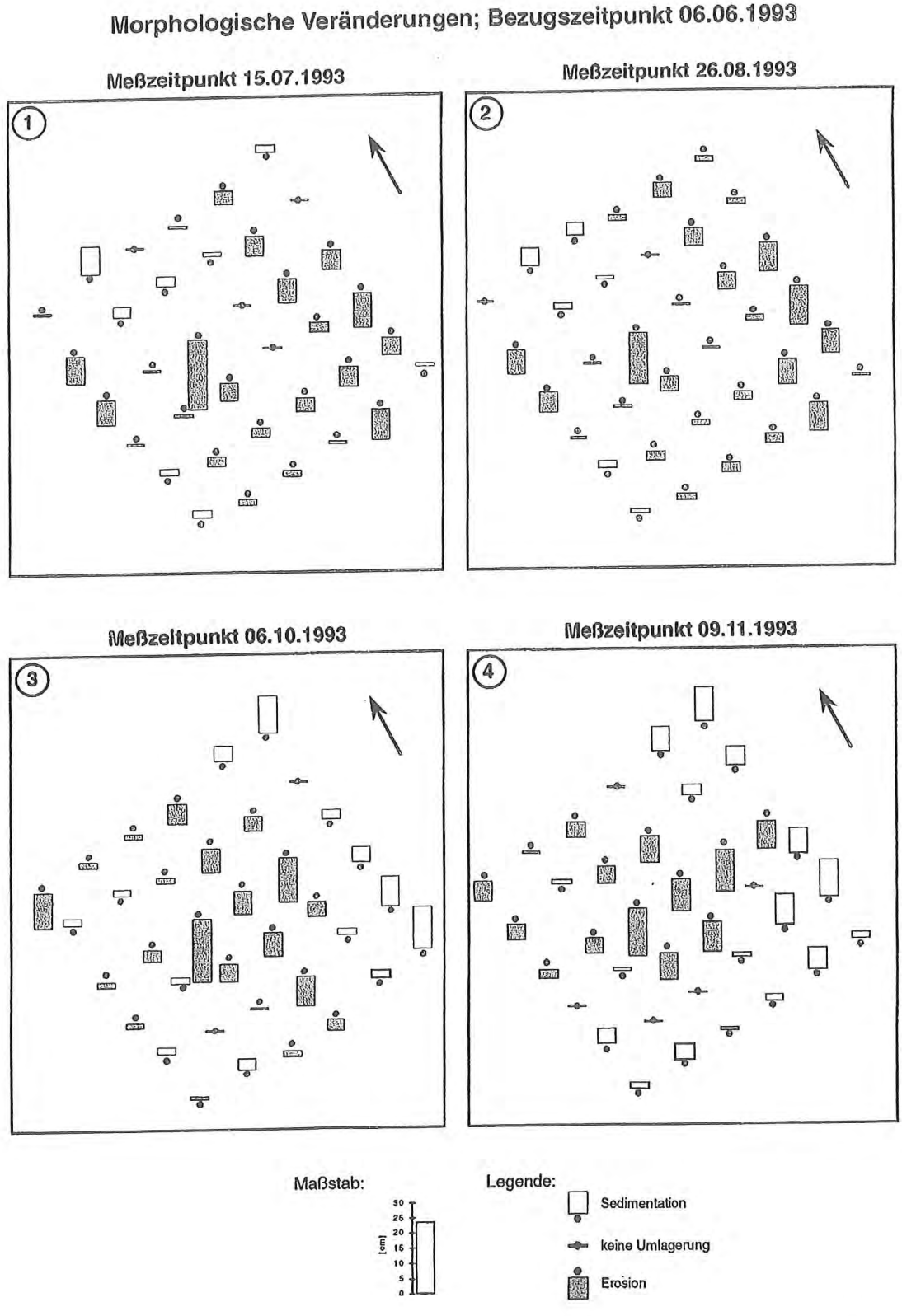


Abb. 6.84a: Morphologische Veränderungen im Sandfahnenfeld dargestellt anhand der monatlichen Pflockaufmessungen.

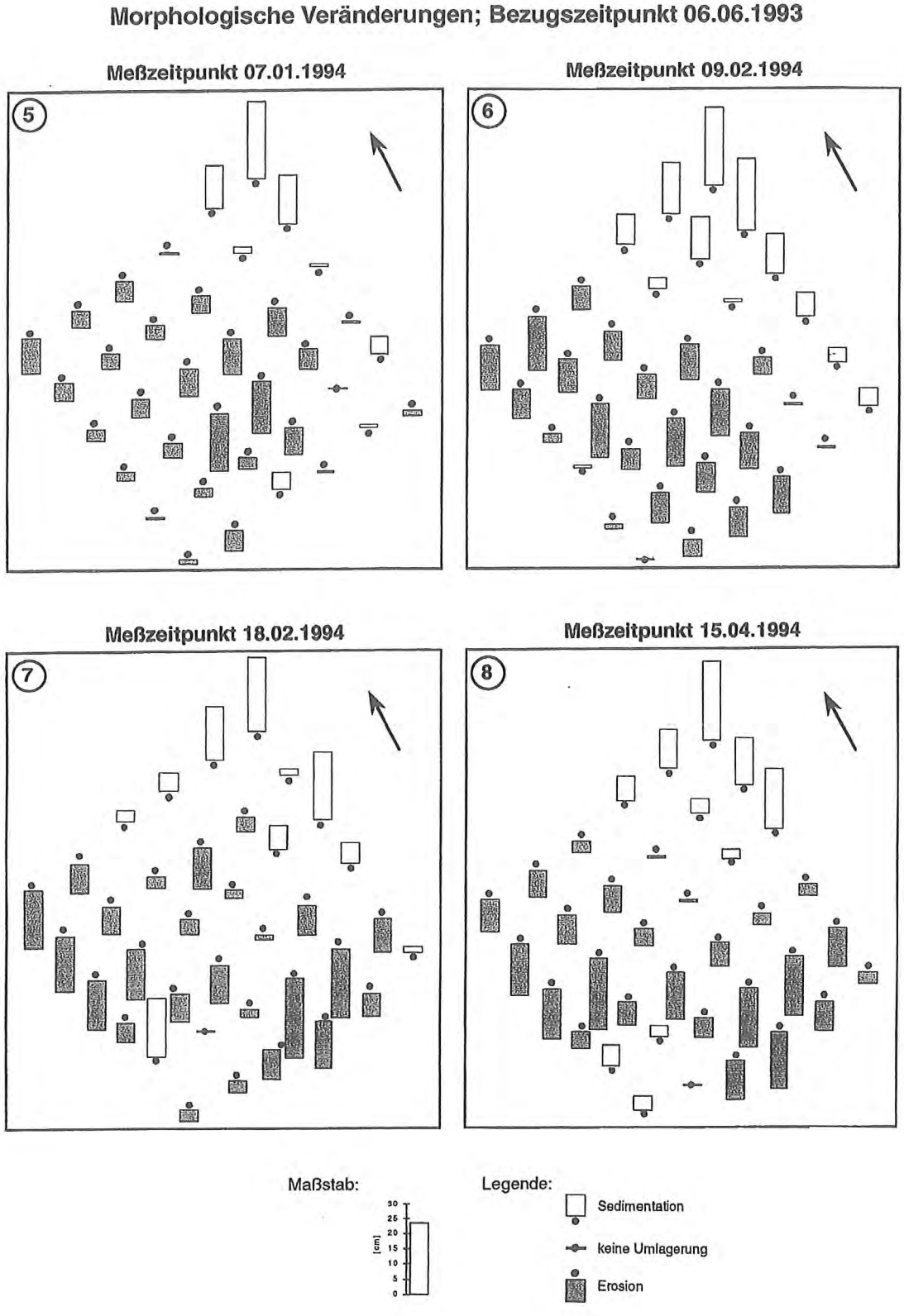


Abb. 6.84b: Morphologische Veränderungen im Bereich der Sandfahnen

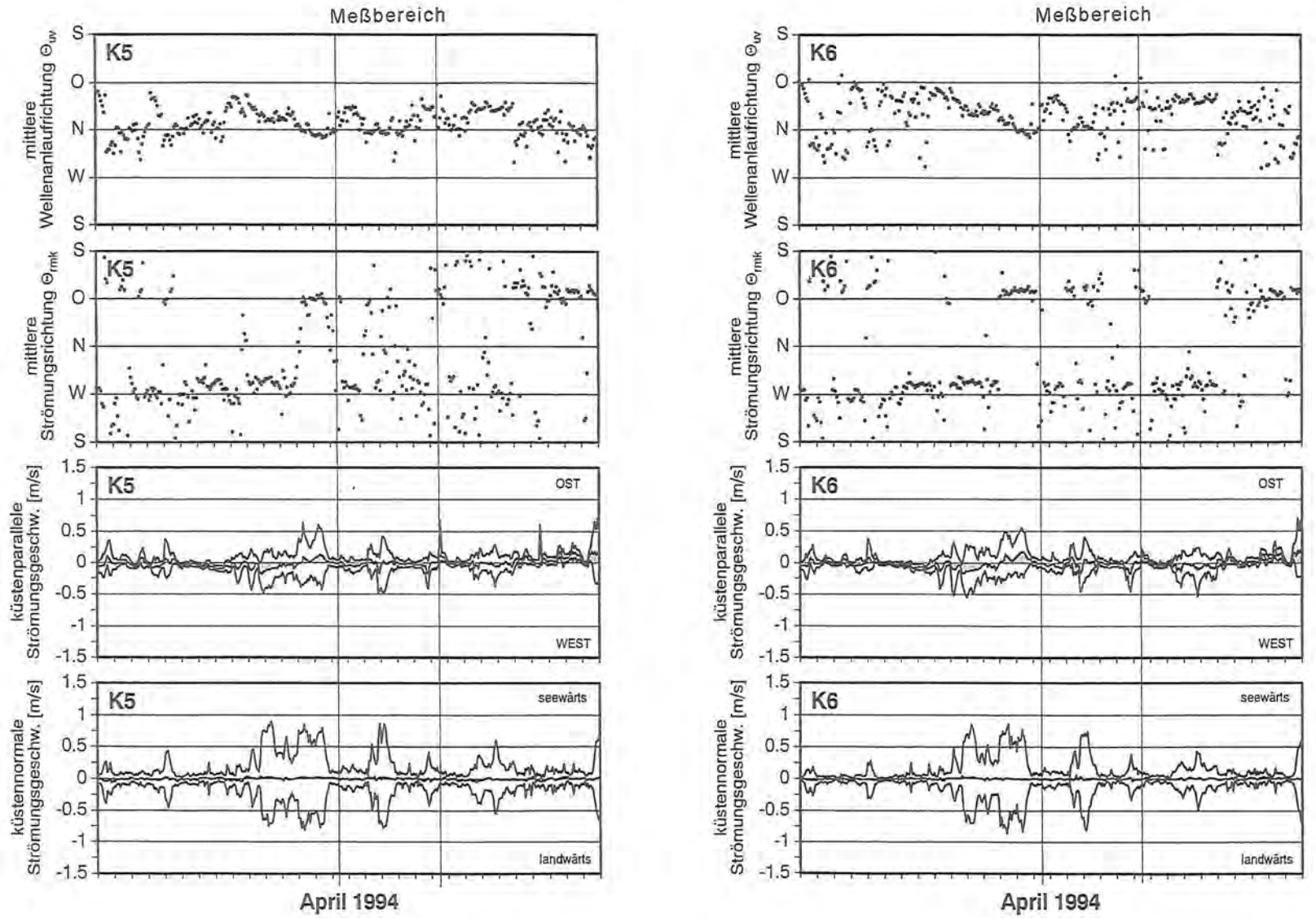


Abb. 6.85: Hydrologische Verhältnisse im Sandfahnenfeld im April 1994

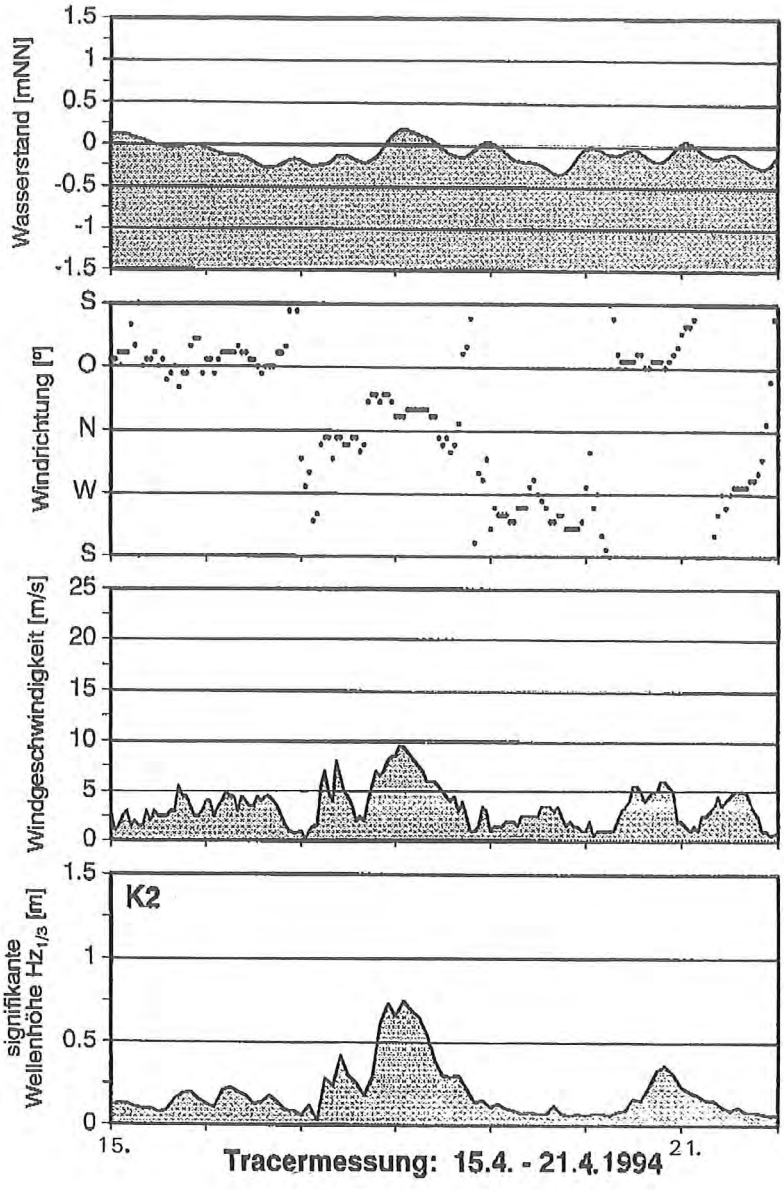


Abb. 6.86: Wind- und Wasserstandsverhältnisse während der Tracermessung v. 15.04.1997 - 21.04.1997.

"Durchschnittsverhältnisse" herrschten. Die Position K7 liegt an der seewärtigen Ecke des Meßfeldes, K 5 auf dem inneren Riff (vgl. Abb. 5.24). Die Windrichtung, Windgeschwindigkeit und die Wasserstandsverhältnisse für den unmittelbaren Meßzeitraum zeigt Abb. 6.86.

Die Abb. 6.87a zeigt die Ausbreitung von Luminophoren 1 Tag nach der Tracerausgabe. Winde aus östlichen Richtungen erreichten lediglich Geschwindigkeiten bis zu 5 m/s. Dementsprechend ist die Ausbreitung der Tracer lokal auch nur sehr begrenzt. Die eng umrissene Ausbreitungswolke verläuft entsprechend der Windrichtung nach SW. Die Anzahl der wiedergefundenen Tracer ist nur sehr gering.

Die Beprobung 1 Woche später (Abb. 6.87b), nachdem der Wind aus NE zwischendurch über mehrere Stunden Geschwindigkeiten bis zu 10 m/s erreicht hatte und an der seewärtigen Station K2 Wellenhöhen $Hz_{1/3}$ bis zu 0,75 m Höhe gemessen wurden, zeigt demgegenüber ein völlig anderes Bild. Die stärkste Ausbreitung der Luminophoren erfolgt in der Kammachse der Sedimentfahne sowohl land- als auch seewärts, jedoch mit einer überwiegenden seewärtigen Komponente. Betrachtet man hierzu die Verteilung der transportierten Korngrößen, so zeigt sich, daß im Bereich der exponierten Kammachse das gegenüber den Flanken etwas gröbere Material verlagert wurde (Abb. 6.88). Diese Messung zeigt, daß die Sedimentfahnen tatsächlich die Transportbahnen zwischen den inneren und äußeren Riff darstellen und eine Sedimentverlagerung über diese Bahnen sowohl land- als auch seewärts stattfindet.

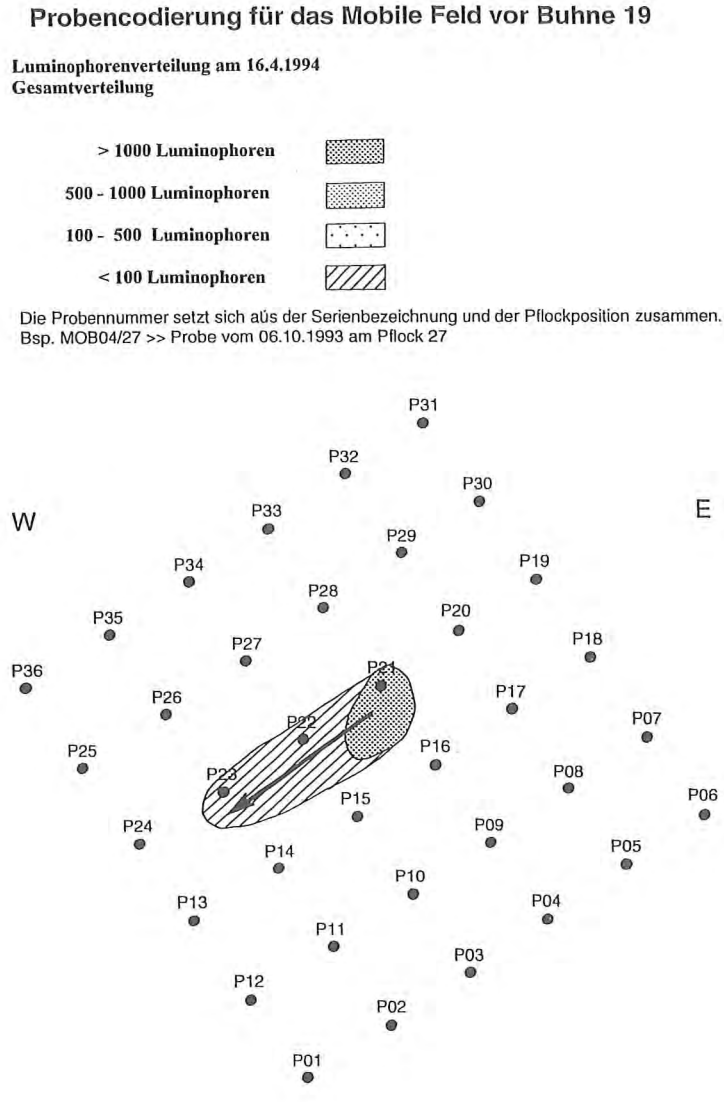


Abb. 6.87a: Verteilung der Tracer 1 Tag nach der Auslage.

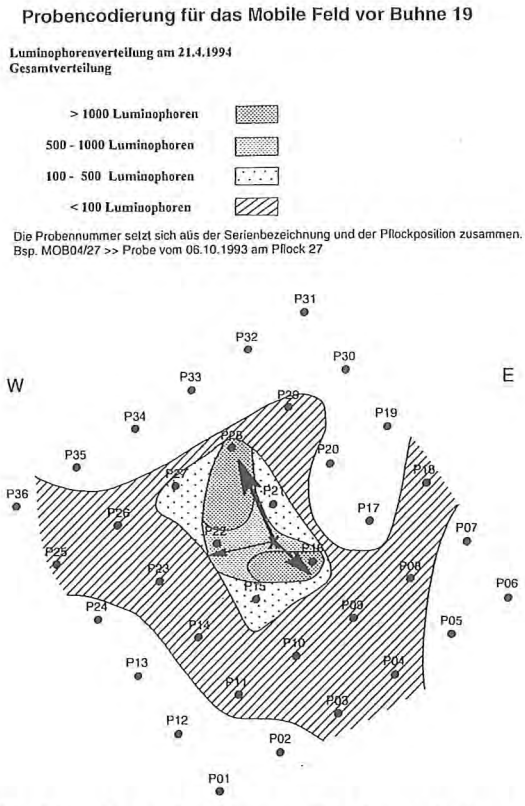


Abb. 6.87b: Verteilung der Tracer 1 Woche nach der Auslage.

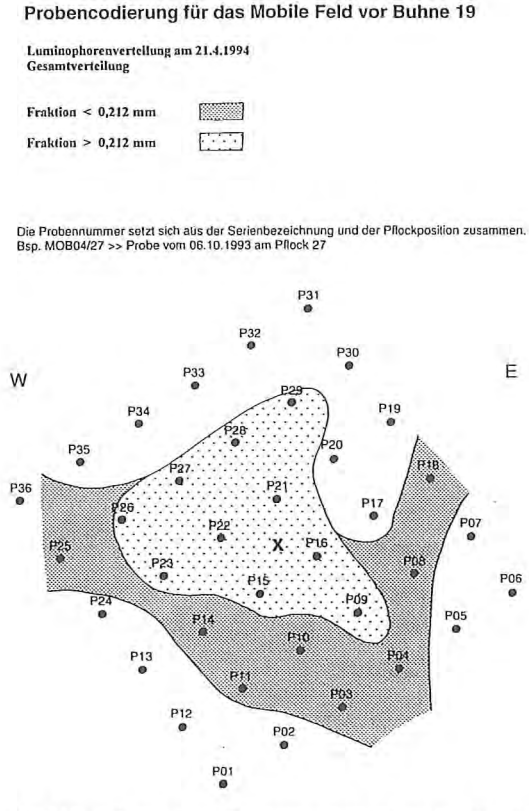


Abb. 6.88: Flächenhafte Verteilung von Tracermaterial unterschiedlicher Korngröße.

7. Zusammenfassung

Das Untersuchungsgebiet "*Probstei*" stellt einen für die südwestliche Ostsee typischen Küstenabschnitt dar. Ein vor Überflutungen zu schützendes Niederungsgebiet, dessen Vorfeld der Erosion unterliegt, wird beiderseits von aktiven Kliffstrecken flankiert. Der gesamte untersuchte Küstenabschnitt ist in den Bereich aktiver Materialumlagerung einzustufen. Die hydrologischen Randbedingungen bei Sturmereignissen liegen bei Wellenlängen bis zu 40 m und Wellenperioden bis zu 5 s.

Die durchgeführten Arbeiten zeigen, daß das BRETSCHNEIDER-Verfahren zur Vorhersage des Energieflusses bei einem geradlinigen Uferverlauf und idealisierten Seegrundverhältnissen (geradlinig geneigt ohne morphologische Variabilität) empfohlen werden kann, wenn lediglich Vorhersagedaten, aber keine Meßdaten verfügbar sind. Für konvexe oder konkave Küstenlinien, wie z.B das Gebiet im Bereich des *Bottsandes*, ist dieses Vorhersageverfahren nicht uneingeschränkt anwendbar. In einem solchen Fall ist es erforderlich, zusätzlich den Einfluß der Refraktion zu berücksichtigen.

Selbst in energiereichen Jahren wie 1993 ist die Belastung des Küstenabschnittes vor der Probstei mit 3000 KWh/lfd m z. B. im Vergleich zur Hochenergieküste Sylts mit 30.000 kWh/ lfd. m immer noch um ca. eine 10er Potenz geringer. Auch innerhalb der südlichen und südwestlichen Ostsee gilt die *Probstei* als ein Bereich geringer Energieeinwirkung.

Trotz dieser unterschiedlichen Energiebelastung sind die die Vorstranddynamik steuernden Prozesse in vielen Gebieten gleich. Es werden daher Ergebnisse für tidefreie, sandriffdominierte Bereiche zusammengefaßt, die über den lokalen Rahmen des Untersuchungsgebeites *Probstei* hinaus von übergeordneter Bedeutung sind. Untersuchungsergebnisse die nur eine lokale Relevanz haben, ergeben sich aus dem Inhalt des Berichtes.

Aus der in dem Vorhaben angewandten Methodik schiffsgestützte Seevermessungen mit quasi synoptischen hochauflösenden Vermessungen durch Taucher und mit sedimentologischen Untersuchungen zu verschneiden, ergibt sich, daß die aktive Zone der Sedimentumlagerung weiter seewärts reicht, als es allein durch Seevermessungen den Anschein hat. Dies gilt es bei der Interpretation von Vermessungsdaten zu berücksichtigen.

Bei ausreichender Materialverfügbarkeit hängt die Kornverteilung über den Riffen streng von der Wassertiefe und damit von der Energieeinwirkung der Wellen ab. Selbst um wenige dm exponiertere Bereiche sind durch ein gröberes Kornspektrum ausgezeichnet. Bei Versuchen, natürliche Riffsysteme durch künstliche Materialzufuhr zu stärken und zu stabilisieren sollte dies bei der Auswahl des zuzuführenden Materiales Berücksichtigung finden.

Der Abbau der Wellenenergie über den Sandriffen ist bei Starkwindereignissen abhängig vom Wasserstand. Während bei einem Niveau um NN die Energie der einlaufenden Wellen zum großen Teil auf den äußeren Riffen abgebaut wird, ermöglichen erhöhte Wasserstände - in der *Probstei* gilt dies für ca. 1 m - das Durchlaufen der Wellen bis in den Strandbereich.

Bei Starkwindereignissen nimmt der Grad der Mobilität von den inneren zu den äußeren Riffen ab. Überwiegend ist unter diesen Bedingungen die Richtung der morphologischen Verlagerung seewärts gerichtet; es wurde aber auch lediglich eine Rifferhöhung beobachtet, bei der der Riffaufbau aus Material des Leebereiches des gleichen Riffes erfolgte. Nicht immer unterliegen unter diesen Bedingungen die Riffkämme der größten Mobilität.

Die seewärtige Verlagerung von Sediment bei Sturmereignissen erfolgt gestaffelt nach Kornspektrum und Wassertiefe. Gröberes Material aus dem Riffkammbereich wird dabei um geringere Strecken transportiert als feineres Sediment aus dem Luvhangbereich. Die Feinsand-/ feiner Mittelsandfraktion (um 0,200 mm) erweist sich dabei generell als das mobilste Sediment.

Durch Untersuchungen in einem Küstenabschnitt, in dem sich ein vorhandenes Einzelriff auffächert und es zur Bildung eines doppelten Riffsystemes kommt, wurde festgestellt, daß ein Sedimentaustausch in beide Richtungen zwischen den Riffen stattfindet. Auch hier ist es die Feinsandfraktion, die maßgeblich an diesem Austausch und damit auch an den morphologischen Veränderungen beteiligt ist.

Die Beschreibung der Buhnenwirkung erfolgt lokal für die Probstei, da eine Verallgemeinerung von zu vielen Randbedingungen abhängt. Zur Ermittlung der Wirkungsweise von Buhnen wurde die Wirkung der einzelnen T-Buhne untersucht. Es konnten die Strömungsverhältnisse im Bereich der Buhnenköpfe sowie die Lage und die Wirkung von Walzenströmungen am Buhnenkopf ermittelt werden, die maßgeblichen Einfluß auf den Sedimentaustausch zwischen Buhnenfeld und vorgelagertem Riff-/Rinnensystem haben.

Die ufernahe Lagestabilität von Sedimenten kann durch T-Buhnen wirkungsvoll verlängert werden. Breite Buhnenfelder wirken dabei ungünstiger als schmale. Bei langfristig aussgeglichener Materialbilanz hat es sich bewährt, den Buhnenabstand so zu wählen, daß er der zweifachen Buhnenlänge entspricht. Bei negativer Materialbilanz sollte der Abstand dagegen kleiner gewählt werden. Querwerke an den Buhnenköpfen zeigen ihre positive Wirkung durch eine weitgehende Verhinderung von Lee-Erosionserscheinungen in den Buhnenfeldern und eine verstärkte Akkumulation von Feinsand an den Buhnenstielen. Nachteilig ist eine verstärkte Ausströmung aus den Buhnenfeldern und eine Kolkbildung an den Querwerksenden. Unmittelbar vor dem Bauwerk treten die höchsten Strömungsgeschwindigkeiten mit 2 m/s auf. Nach Sturmereignissen werden bis zu 25 m vom Bauwerk Sedimentausräumungen gemessen.

Zwischen Strand und Buhnenkopfachse ist eine Sedimentfluktuation von 60 m³/lfd. m im Bereich der natürlichen Regeneration. Erst bei höheren Werten würde ein Eingreifen durch künstliche Materialzufuhr notwendig werden.

Der Vergleich mit Untersuchungen vor dem Buhnenbau zeigt, daß die Sedimentbilanz in den Buhnenfeldern positiv ist, somit das Buhnensystem den gewünschten Erfolg für die Stabilität des Strandes bewirkt. Vergleiche der aktuellen sedimentologischen Untersuchungen mit Datenmaterial vorangegangener Arbeiten unterstützen diesen Sachverhalt durch die Beobachtungen einer deutlich erhöhten Feinsandakkumulation seit dem Buhnenbau.

Bei Küstenabschnitten mit langfristig negativer Sandbilanz sind trotz Buhnen regelmäßig Sandvorspülungen zum Erhalt einer stabilen Vorstrandneigung erforderlich.

8. Literaturverzeichnis

8.1 Arbeitsgrundlagen

ALW HUSUM (1994) Untersuchungen zum Küstenschutz auf Sylt - Phase II (1991 - 1993), Schlußbericht.

BASINSKI, T. (1994): Wirkungsweise und Konstruktion von Seebuhnen an der polnischen Ostseeküste. - Monographie im Rahmen des KFKI - Themas MTK 0546: 187 S.; Rostock.

DETTE, H.-H., RAUDKIVI, A.J., MAGNERE-WEND & SCHÜTTRUMPF, H. (1994): Untersuchungen zu Hafenstandorten auf dem Fischland, Darß und Zingst. - Bericht Nr. 783 d. Leichtweiß-Inst. für Wasserbau der TU Braunschweig.

FÜHRBÖTER, A., DETTE, H.-H. & MANZENRIEDER, H. (1979): Buhnensysteme als Stabilisatoren für Strandaufspülungen an der Probstei/Ostsee. - Bericht Nr. 457 d. Leichtweiß-Institutes f. Wasserbau d. TU Braunschweig: 101 S., Braunschweig.

GRISAR, C. (1993): Untersuchungen zu Sedimentverteilung und -transport in der Riffzone vor Heidkate (Probstei). - Dipl. Arb. Univ. Kiel: 47 S. (unveröff.).

KACHHOLZ, K.-D. (1978): Gestalt und Entwicklung der Ostseeküste im Bereich Laboe - Bottsand.- Dipl. Arb. Univ. Kiel: 214 S..- (unveröff.).

KACHHOLZ, K.-D. (1981): VAVOK, Programmsammlung für die vielfältige Auswertung von Korngrößenverteilungen. - Univ. Kiel (unveröff.).

KÖSTER, R. (1979b): Bearbeitung von Sedimentproben zur bestimmung der Kornverteilung in der Gruppe Küstengeologie des Geologisch Institutes der Universität Kiel (unveröff.).

KÖSTER, R. (1981): Bericht über die geologischen Untersuchungen an der Küste der Probstei, Teil IV, Untersuchung der Versuchssandvorspülung vor Stein. - Ber. Geol.-Paläont. Inst. Univ. Kiel: 24 S. (unveröff.).

KÖSTER, R. (1982): Bericht über die geologischen Untersuchungen an der Küste der Probstei, Teil I, Bestandsaufnahme. - Ber. Geol.-Paläont. Inst. Univ. Kiel: 27 S. (unveröff.).

KÖSTER, R. (1983): Bericht über die geologischen Untersuchungen an der Küste der Probstei, Teil II, Veränderungen 76 - 79. - Ber. Geol.-Paläont. Inst. Univ. Kiel, (unveröff.).

KÖSTER, R. & AHRENDT, K. (1994): Abschlußbericht der geologischen Untersuchungen im Projekt Optimierung des Küstenschutzes auf Sylt. - Geol.-Paläont. Inst. Univ. Kiel; 121 S.; Kiel.

KÖSTER, R. & SCHWARZER, K. (1988): Geologische Untersuchungen zur Sandvorspülung vor der Probstei / Ostsee (Untersuchungszeitraum 4/87 - 6/88). - unveröffl. Bericht, Geol.-Paläont. Inst. Univ. Kiel: 113 S., Kiel.

MEDINA, R., LOSADA, M.A., VIDAL, C. & LOSADA, I.J. (1993): Space and time variations of beach profiles and the associated grain size. - Proc. of the Hilton Head Island South Carolina U.S.A. Intern. Coastal Symp. : 685-690, Hilton Head.

MINISTER FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN (1977): Generalplan Deichverstärkung, Deichverkürzung und Küstenschutz in Schleswig-Holstein; Kiel.

MINISTER FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN (1986): Generalplan Deichverstärkung, Deichverkürzung und Küstenschutz in Schleswig-Holstein - Fortschreibung 1986, 23 S., Kiel.

REISCH, F. (1994): Untersuchungen zur Strand- und Vorstrandmorphologie ausgewählter Abschnitte der schleswig-holsteinischen Ostseeküste (eine Luftbild- und Kartenauswertung. - Dipl. Arb. Geogr. Inst. d. Univ. Kiel: 144 S. (unveröff.).

RICKLEFS, K. (1984): Geologisch-sedimentologische Kartierung der Ästuarwatten im Bereich der südlichen Außenweser zwischen Blexenhörn und Waddenersiel. - Dipl. Arb. Univ. Kiel: 144 S. (unveröff.).

RUNTE, K.-H. (1985): Die sedimentologische Kartierung des westlichen Büsumer Watts. Ablagerungsvorgänge in Testfeldern der Meldorfer Bucht unter Berücksichtigung der Bioaktivität. - Dipl. Arb. Univ. Kiel: 75 S. (unveröff.).

SCHWARZER, K. (1983): Das Morsum-Kliff/Sylt; seine Fortsetzung nach NW, seine Tektonik und sein Einfluß auf das Sedimentationsgeschehen im nördlich vorgelagerten Wattenmeer. - Dipl. Arb. Univ. Kiel: 14 S. (unveröff.).

STERR, H. (1988): Das Ostseelitoral von Flensburg bis Fehmarnsund: Formungs- und Entwicklungsdynamik einer Küstenlandschaft. - Habil. Schrift Univ. Kiel: 465 S., (unveröff.); Kiel.

TIRTORAHARDJO, M. (1992) Untersuchungen zum Einfluß von Auswertungsgrößen auf kennzeichnende Seegangsparameter im Zeit- und Frequenzbereich. Entwurfsarbeit am Leichtweiß-Institut. (unveröff.); Braunschweig.

VOLLBRECHT, K. (1964): Grundlagen und Probleme der Dynamik wellenbedingter Sandbewegungen im Küstenbereich. - 138 S.; Kiel (unveröff. habil. Schrift).

WALGER, E. (1971): PARKOR, Programm zur Berechnung von Korngrößendaten in FORTRAN-IV f. IBM. - Manuskript, Univ. Kiel (unveröff.).

8.2 Literatur

AAGAARD, T. (1988): A study on nearshore bar dynamics in a low energy environment: Northern Zealand, Denmark. - J. Coastal Res. 4: 115-228.

AAGAARD, T. & GREENWOOD, B. (1993): Longshore bar migration during a storm, Lake Huron, Canada. - Third International Geomorphology Conference, August 23. - 28, 1993: 89; Hamilton, Ontario (Canada).

AHRENDT, K. (1986): Auswirkungen eines Spülkörpers auf die Sedimentationsverhältnisse vor der Westküste Hörnums/Sylt.- Meyniana, 38: 95-107.

BASIŃSKI, T. (1989): Field Studies on Sand Movement in the Coastal Zone. Polish Academy of Sciences, Institute of Hydroengineering: 298 S.; Gdańsk.

BOCZAR-KARAKIEWICZ, B. & BONA, J. (1981): Über die Riffbildung an sandigen Küsten durch progressive Wellen.- Mitt. d. Leichtw. Inst. d. Univ. Braunschweig, 70: 377-420.

BOCZAR-KARAKIEWICZ, B., CHAPALAUN, G. & TEMPERVILLE A. (1988): Sand bars formation by waves in coastal zones. - 2nd International Symposium on Wave Research and Coastal Engineering: 91 - 102; Hannover.

BOCZAR-KARAKIEWICZ, B., BONA, J. & PELCHAT, B. (1989): Coastal sand bars and oblique incident waves.- Proc. Int. Assoc. Hydraulic Res. XXIII Congress Ottawa, Tech. Session C: 151-158.

BODGE, K.R. & KRAUS, N.C. (1991): Critical Examination of Longshore Transport Rate Magnitude. - Proc. Int. Conf. Coastal Sediments '91, Seattle.

BONNEFILLE & PERNECKER (1966): Le debut d'entrainment des sedimentes sous l'action de la houle. - Bull. du CREC, 15; Chatou.

BRAND, G. (1955): Neuzeitliche Veränderungen der Ostseeküste vor der Kolberger Heide. - Meyniana, 4: 112-116.

BRESSAU, S. & SCHMIDT, R. (1979): Geologische Untersuchungen zum Sedimenthaushalt an der Küste der Probstei und erste Erkundungen zur Sandgewinnung in der westlichen Ostsee. - Mitt. d. Leichtweiß Inst. f. Wasserbau d. TU Braunschweig, 65: 191-209.

BRETSCHNEIDER, C.L. (1952): The generation and decay of wind waves in deep water. Trans. Amer. Geophys. Union, 33: 381-389.

BRETSCHNEIDER, C. L. (1958): Revisions in wave forecasting: deep and shallow water. - Proc. 6th Conf. Coastal Engng. (Washington D.C.).

BREZINA, J. (1988): Particle-size and settling distributions of sand-sized materials. - 2nd European Symposium on Particle Characterisation (PARTEC), Nürnberg, 24 - 26.Sept. 1979: 44 S.

BRYANT, E. (1986): Sediment characteristics of some Eastern Australian foreshores. - Australian Geographer, 16: 5-15; Sydney.

CHAPALAIN, G. & BOCZAR-KARAKIEWICZ, B. (1989): Longshore bars in coastal wave dominated areas. - Proc. Int. Assoc. Hydraulic Res. XXIII Congress Ottawa, Tech. Session C: 531-538.

CHAPPELL, J. & ELIOT, I.G. (1979): Surf Beach Dynamics in Time And Space.- An Australian Case Study, and Elements of a Predictive Model.- Mar. Geol., 32: 231-250.

DETTE, H.-H. (1980): Migration of Longshore Bars. - Proc. 17th Int. Conf. on Coastal Engineering, Vol. II; Sydney, Australien

DETTE, H.H. & MANZENRIEDER, H. (1979): Modelluntersuchungen zur Optimierung von Deichprofilen und Buhnensystemen vor der Probstei. - Mitt. d. Leichtweiß Inst. f. Wasserbau d. TU Braunschweig, 65: 55-86.

DETTE, H.H. & STEPHAN, H.-J. (1979): Über den Seegang und Seegangswirkungen im Küstenvorfeld der Ostsee. - Mitt. d. Leichtweiß Inst. f. Wasserbau d. TU Braunschweig, 65: 89-136.

DETTE, H.H. & GÄRTNER, J. (1987): Erfahrungen mit der Versuchssandvorspülung Hörnum im Jahre 1983. - Die Küste, 45: 209-258.

DIETHELM, R. & PITZKA, H.-P. (1987): Zur geologischen Entwicklung der Salzwiesenniederung an der Probstei-Küste (Schleswig-Holstein). - Meyniana, 39: 119-126.

DIETRICH, G., KALLE, K., KRAUSS, W. & SIEDLER, G. (1978): Allgemeine Meereskunde: 593 S.; Stuttgart.

EAK (1993): Empfehlungen für Küstenschutzbauwerke: Die Küste, 55: 541 S.

EIBEN, H. (1989): Wind, Wasserstände und Seegang während der Sturmperioden an der Ostseeküste Schleswig-Holsteins im Winter 1986/87. - Die Küste, 50: 14-30.

EIBEN, H. (1992): Hydrologische Besonderheiten an der Ostseeküste. - in KRAMER, J. & ROHDE, H. (Hrsg.), Historischer Küstenschutz: 497-516; Wittwer, Stuttgart.

EIBEN, H. & MÖLLER, M. (1979): Zur quantitativen Erfassung von morphologischen Änderungen im Küstenvorfeld der Probstei. - Mitt. d. Leichtweiß Inst. f. Wasserbau d. TU Braunschweig, 65: 214-269.

FIGGE, K. (1976): Das Sandriffsystem vor dem Südteil der Insel Sylt (Deutsche Bucht, Nordsee).- Deutsche Hydrographische Zeitschrift, 29. Jg.(1): 32-40; Hamburg (DHI).

FÜHRBÖTER, A. (1979): Über Verweilzeiten und Wellenenergien. - Mitt. d. Leichtweiß Inst. f. Wasserbau d. TU Braunschweig, 65: 1-29.

FÜHRBÖTER, A. (1983): Über mikrobiologische Einflüsse auf den Erosionsbeginn bei Sandwatten. - Wasser u. Boden, 3: 106 - 116.

FÜHRBÖTER, A., KÖSTER, R., KRAMER, J., SCHWITTERS, J. & SINDERN, J. (1976): Beurteilung der Sandvorspülung 1972 und Empfehlungen für die künftige Stranderhaltung am Weststrand der Insel Sylt. - Die Küste, 29: 23-95.

FÜHRBÖTER, A.; MANZENRIEDER, H. (1987) Biostabilisierung von Sandwatten durch Mikroorganismen. In ZIEGLER (Hrsg.), Mellum - Portrait einer Insel, Waldemar Kramer Verlag, Frankfurt.

GERLACH, S. A. (1994): Marine Systeme: 226 S.: S.; Berlin, New York, Tokyo (Springer).

GREENWOOD, B. & DAVIDSON-ARNOTT, R.G.D. (1979): Sedimentation and equilibrium in wave-formed bars: A review and case study. - Canadian J. of Earth Sci., 16 (2): 312-332; Ottawa.

GREENWOOD, B. & MITTLER, P.R. (1985): Vertical Sequence and Lateral Transitions in the Facies of a Barred Nearshore Environment.- J. Sed. Petrol., 55 (3): 366-375.

GRIESSEIER, H. & VOLLBRECHT, K. (1954): Untersuchungs- und Beobachtungsergebnisse über einige Gesetzmäßigkeiten im litoralen Geschehen. - Acta Hydrophysica, 2 (3): 85-139.

GUENTHER, E.W., NOBIS, G., RADDATZ, K. & SCHÜTTRUMPF, R. (1952): Frühgeschichtliche Moorfunde von Barsbek (Kreis Plön). - Meyniana, 1: 32-57.

GURWELL, B. (1985): Komplexe Bearbeitung der Steiluferproblematik und erste Ergebnisse vom Hohen Ufer des Fischlandes. - Wiss. Z. Ernst-Moritz-Arnst.Univ. Greifswald, Math. naturw. Reihe, 34 (4): 33-36.

HALL, M.J. & PILKEY, O.H. (1991): Effects of hard stabilization on dry beach width for New Jersey. - J. Coastal Res,. 7: 771-785.

HALLERMEIER, R.J. (1981) A Profile Zonation for Seasonal Sand Beaches from Wave Climate. Coastal Engineering, E.W. BIJKER (Editor), Delft.

HARTNACK, W. (1924): Über Sandriffe. Untersuchungen an der pommerschen Küste. - Jbr. Geogr. Ges. Greifswald, 42: 47-70; Greifswald.

HINTZ, R.A. (1958): Die Strandwälle im Gebiet der Kolberger Heide und die Entstehung des Laboeer Sandes. - Meyniana, 6: 127-130.

HOLMAN, R. A. & SALLENGER jr. A. H. (1993): Sand bar generation: A discussion of the Duck experiment series. - J. Coastal Res. Sl. 15: 76 - 92; Fort Lauderdale.

HUNTER, R.E., CLIFTON, H.E. & PHILLIPS, R.L. (1979): Depositional Processes, Sedimentary Structures, and Predicted Vertical Sequences in Barred Nearshore Systems, Southern Oregon Coast.- J. Sed. Petrol., 49 (3):711-727.

IAHR (1986): List of Sea State Parameters. Supplement to Bulletin No. 52. Int. Association for Hydraulic research / Permanent International Association of Navigation Congress; Brüssel.

INGLE, J.C. jr. (1966): The Movement of Beach Sand.- Developments in Sedimentology, 5: 221 S.; Amsterdam (Elsevier).

JONSSON, I. G. (1967): Wave boundary layers and Friction Factors. - Proc. 10th Conf. Coastal Eng.

KACHHOLZ, K.-D. (1979): Sedimenttypen der Flachwasserzone im Ostteil der Kieler Außenförde (Schleswig-Holstein).- Meyniana, 31: 15-24.

KACHHOLZ, K.-D. (1982): Statistische Bearbeitung von Probendaten aus Vorstrandbereichen sandiger Brandungsküsten mit verschiedener Intensität der Energieumwandlung.- Diss. Math.-Naturw. Fak. Christian-Albrechts-Univ. Kiel, 381 S.

KACHHOLZ, K.-D. (1984): Vergleich einiger sandiger Brandungsküsten Schleswig-Holsteins. - Meyniana, 36: 93-119.

KANNENBERG, E.G. (1951): Die Steilufer der Schleswig-Holsteinischen Ostseeküste. - Kieler Geogr. Schr., 14/1; Kiel.

KIECKSEE, H. (1972): Die Ostsee-Sturmflut 1872. - Schriften d. Deutschen Schiffahrtsmuseums Bremerhaven, 2: 160 S., Heide.

KLUG, H., ERLENKEUSER, H., ERNST, T. & WILLKOMM, H. (1974): Sedimentabfolge und Transgressionsverlauf im Küstenraum der östlichen Kieler Außenförde während der letzten 5000 Jahre. - Offa, 31: 5-18.

KNOTH, J.S. & NUMMEDAL, D. (1977): Longshore sediment transport using flourescent tracer.- Coastal Sediments 77, Proc.: 383-398; New York (ASCE).

KÖSTER, R. (1955): Die Morphologie der Strandwall-Landschaften und die erdgeschichtliche Entwicklung Ostwagriens und Fehmarns. - Meyniana, 4: 27-41.

KÖSTER, R. (1979a): Die Sedimente im Küstenbereich der Probstei.- Mitt. d. Leichtweiß Inst. f. Wasserbau d. TU Braunschweig, 65: 166-189.

KOMAR, P.D. & MILLER, M.C. (19765): Sediment treshold under oscillatory waves. - Proc. 14th Conf. Coastal. Eng.

KRAUSE, G. (1972): Strömung und Bodenreibung in küstennahen Oberflächenwellen. - Habilitationsschrift d. math.-naturw. Fakultät d. Univ. Kiel.

LANDESAMT FÜR WASSERHAUSHALT UND KÜSTEN SCHLESWIG-HOLSTEIN (1994): Deutsches Gewässerkundliches Jahrbuch. Küstengebiet der Nord- und Ostsee, Abflußjahr 1988. - Landesamt für Wasserhaushalt und Küsten Schleswig-Holstein

LERCH, D., MANZENRIEDER, H. & WITTE, H.H. (1990): Ein digitaler Sandstandpegel zur permanenten Beonachtung der Gewässersohle. - Hansa, 1 (2).

MANZENRIEDER, H. & SNIPPE, B. (1991): Kontinuierliche Beobachtungen der Gewässersohle mit einem Sandstandpegel. - Die Küste, 52: 255-263.

MANZENRIEDER, H. & SNIPPE, B. (1991): Kontinuierliche Beobachtungen der Gewässersohle mit einem Sandstandpegel. - Die Küste, 52: 255 - 263.

MICHELS, K. (1995):Strömungssortierung quartärer Sedimente des Europäischen Nordmeeres: Analyse von Sinkgeschwindigkeits-Verteilungen. - Ber. aus dem Sonderforschungsbereich 313: 127 S.; Kiel.

MINISTER FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT, FORSTEN UND FISCHEREI DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN (1992): Küstensicherung in Schleswig-Holstein: 50 S., Kiel.

MOUTZOURIS, C.I. (1985): Coastal proceses along the eroding western coast of the island of Sylt, F.R. Germany. - Mitt. Franzius-Inst. TU Hannover, 60: 1 - 133; Hannover

PARTENSCKY, H.-W., KOHLHASE, S., DAEMRICH, K.-F., SCHEFFER, H.-J & SCHWARZE, H. (1988): Theoretische Vorstudie zur wellendämpfenden Wirkung des Riffes und zum seegangserzeugten Feststofftransport an der Westküste der Insel Sylt. - Mitt. d. Franzius-Inst. f. Wasserbau u. Küsteningenieurwesen d. Univ. Hannover, 67: 1-134; Hannover.

PILKEY, O.H. (1993): Can we predict the behavior of sand: In a time and volume framework of use of humankind? - J. Coastal Res., 9 (1): Editorial.

RAUDKIVI, A.J. (1990): Loose Boundary Layers. 3rd Edition; (Pergamon Press).

RUCK, K. (1967): Erfahrungen mit Sandwanderungsversuchen mittels Luminophoren. - Die Wasserwirtschaft, 10: 363-367.

RUCK, K. (1972): Erfahrungen beim Präparieren von Sand für Leitstoffuntersuchungen. - Mitt. Bl. d. Bundesanstalt f. Wasserbau, 20 (33): 15-33.

RUNTE, K.-H. (1989): Methodische Verfahren zur Quantifizierung von Umlagerungen in intertidalen Sedimenten. - Meyniana, 41: 153-165.

SCHÄFER, U. (1979) Wellenmeßanlage vor der Probstei - Meßeinrichtung. - Mitteilungen des Leichtweiß-Inst. für Wasserbau der Techn. Univ. Braunschweig, 65: 299-320.

SCHERENBERG, R. (1988): Untersuchungen zur Optimierung des Küstenschutzes auf Sylt.- Die Küste, 47: 187-203.

SCHRADER, E. (1990): Dünenentwicklung im Raum des Bottsandes, Kieler Außenförde. - Schr. Naturwiss. Ver. Schlesw.-Holst., 60: 29-69.

SCHWARZER, K. (1989a): Sedimentdynamik in Sandriffsystemen einer tidefreien Küste unter besonderer Berücksichtigung von Rippströmen.- Berichte-Reports, Geol. Paläont. Inst. Univ. Kiel, 33: 270 S.; Kiel.

SCHWARZER, K. (1989b): Auswirkungen der Januar-Sturmflut 1987 auf den Sedimenthaushalt des Strand- und Vorstrandbereiches vor der Probsteiküste. - Die Küste, 50: 31-44.

SCHWARZER, K. (1991): Sedimentverteilung im Strand- und Vorstrandbereich nach einer Sandvorspülung (Probstei / Schleswig-Holstein). - Meyniana, 43: 59-71.

SCHWARZER, K. (1994a): Exchange of sediments between beaches and bars after beach nourishments.- Proc. of the International meeting (Nantes, 17 - 20 octobre 1991), Special issue Coastal protection, International experiences and prospect: 126-133; Nantes.

SCHWARZER, K. (1994b): Auswirkungen der Deichverstärkung vor der Probsteiküste/ Ostsee auf den Strand und Vorstrand. - Meyniana, 46: 127-147; Kiel.

SCHWARZER, K. (1995): Die Dynamik der Küste. - In: RHEINHEIMER, G.: Meereskunde der Ostsee: 25 - 33; Berlin.

SEIBOLD, E. & NACHTIGALL, K.H. (1965): Untersuchungen der Sandwanderung mit fluoreszierenden Leitstoffen in der Brandungszone.- EURATOM 2167. d., Studie Nr. 9: 129-146; Brüssel.

SHIELDS, A. (1936): Anwendung der Ähnlichkeitsmechanik und der Turbulenzforschung auf die Geschiebebewegung. - Mitt. Preuss. Versuchsanst. f. Wasserbau und Schiffbau, 26: 1 - 42; Berlin

SHORT, A.D. (1979): Three Dimensional Beach-Stage Model.- J. Geol., 8: 553-571; Chicago.

SHORT, A.D. (1984): Beach and nearshore facies: Southeast Australia.- Mar. Geol., 60: 261-282.

SHORT, A.D. (1985): Rip current type, spacing and persistance, Narrabeen Beach, Australia.- Mar. Geol., 65: 47 - 71.

SHORT, A.D. (1993): Beach and surf zone morphodynamics. - J. Coastal Res., Special Issue No. 15: 231 S.

SONU, C.J. (1972): Field Oberservations of Nearshore Circulation and Meandering Currents.- J. Geophys. Res., 77 (18): 3232-33247.

SONU, C. J. (1973): Three-Dimensional Beach Changes.- J. Geol., 81: 42-64; Chicago.

STIVE, M.J.F; DE VRIEND, H.J.; NICHOLLS, R.J.; CAPOBIANCO, M. (1992) Proceedings of the 23rd. International Conference on Coastal Engineering. Volume III: 2464 - 2473.

STRAUBE, J. (1993): Measurement of morphological changes by means of a sand-surface-meter. - Proc. Int. Coastal Congress, Kiel 1992: 586-594; (Peter Lang) Frankfurt/M.

SUNAMURA, T. & TAKEDA, I. (1984): Landward migration of inner bars.- Marine Geology, 60: 63-78; Amsterdam, Oxford, New York, Tokio (Elsevier).

SVERDRUP, H.U. & MUNK, W.H. (1947): Wind, Sea and Swell: theory of relations for forecasting. (Publication 601, U.S. Navy Hydrographic Office). Washington D.C.

TARNOWSKA , M. (1985): Wplyw Dlugosci ostrogi na zmiany bathymetryczne strefy brzegowej, Inzynieria Morska, Nr.1.

TINIAKOS, L. (1978): Transportdifferentiation von Korngrößenspektren klastischer Sedimentgesteine aus der Westküste Schleswig-Holsteins. - Diss. Univ. Kiel: 349 S.

TINIAKOS, L. & KACHHOLZ, K.-D. (1984): Transportdifferenzierung von Korngrößenspektren klastischer Sedimente Schleswig-Holsteins.- Meyniana, 36: 51-92; Kiel.

UNSÖLD, G. (1984): Der Transportbeginn feinstkörnigen rolligen Sohlmaterials in gleichförmigen turbulenten Strömungen: Eine experimentelle Überprüfung und Erweiterung der SHIELDS-Funktion. - Reports SFB 95, 70: 141 S.; Kiel.

U.S. ARMY CORPS OF ENGINEERS (1984): Shore Protection Manual, Vol I u. II. - Coastal Engineering Research Center, Vicksburg, Mississippi.

VOLLBRECHT, K. (1957): Aufbau, Veränderlichkeit und Auflösung von Sandriffen.- Geologie, 6: 753-796.

WASMUND, E. (1939): Färbung und Glaszusatz als Meßmethode mariner Sand- und Geröllwanderung.- Geol. Meere u. Binnengew., 3: 143-172; Berlin.

WEFER, G., FLEMMING, B. & TAUCHGRUPPE KIEL (1976): Submarine Abrasion des Geschiebemergels vor Bokniseck (Westl. Ostsee). - Meyniana, 28: 87 - 94, Kiel.

WERNER, F. (1979): Die Sedimentverteilung außerhalb der Riffzone vor der Probstei aufgrund von Sidescan-Sonar-Aufnahmen. - Mitt. d. Leichtweiß Inst. f. Wasserbau d. TU Braunschweig, 65: 139-163.

WIEDECKE, W., EIBEN, H. & DETHLEFSEN, G. (1979): Zur Geschichte der Sicherung der Probstei-Niederung vor Hochwasser der Ostsee. - Mitt. d. Leichtweiß Inst. f. Wasserbau d. TU Braunschweig, 65: 31-52.

WRIGHT, L.D. & SHORT, A.D. (1984): Morphodynamic Variability of Surf Zones and Beaches: A Synthesis.- Mar. Geol., 56: 93-118; Amsterdam, Oxford,New York, Tokyo (Elsevier).

WRIGHT, L.D., NIELSEN, P., SHI, N.C. & LIST, J.H. (1986): Morphodynamics of a bar and trough surf zone.- Mar. Geol., 70: 251-185.

Anlagenverzeichnis

Anlage 1: Windstatistik der Einzeljahre des Untersuchungszeitraumes

Anlage 2: Auflistung der Starkwindereignisse (u > 10 m/s, t > 3 h) zwischen 1991 - 1994 und der resultierenden Wellenparameter an den Stationen K 1 und B 1

Anlage 3: Einsatzzeiten von Druckmeßdosen, Wellendrähten und Strömungssonden

Anlage 4: Parameter der resultierenden Strömungen bei u > 10 m/s, T > 3 h an allen Meßstationen (K 1 - K 4, B 1 - B 4) über dem gesamten Untersuchungszeitraum

Anlage 5: Maximale und mittlere resultierende Strömungsgeschwindigkeiten bei Starkwindereignissen ($V_{r, max} \geq 20$ m/s) für alle Stationen (K 1 - K 4, B 1 - B 4) über den gesamten Untersuchungszeitraum

Anlage 6: Mittlere Windparameter und Aufsummierung des Energieflusses für die Stationen K 1 und B 1 (Tageswerte)

Anlage 7: Morphologische Schwankungen auf der Basis der Pflockaufmessungen auf den Profilen Bottsand A und B und Kalifornien A und B

Anlage 8: Auswertung der Siebanalysen sämtlicher auf den Profilen KA, KB, BA und BB entnommener Sedimentproben.

Anlage 9: Korngrößendiagramme über sämtliche Regelprofile BA, BB, KA und KB.

Anlage 10: Morphologische Vergleiche für Kalifornien A und Bottsand A auf der Basis jeweils aufeinanderfolgender Vermessungen

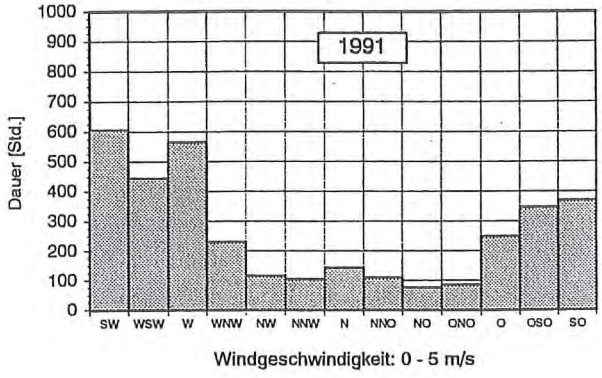
Anlage 11: Resultierende Strömungsgeschwindigkeiten und mittlere Wellenperioden für den Zeitraum von 1991 - 1994 an den Stationen K1 und B1

Anlage 12: Sedimentbilanz in den Buhnenfeldern B 19 - B 26 von 11/90 - 4/94.

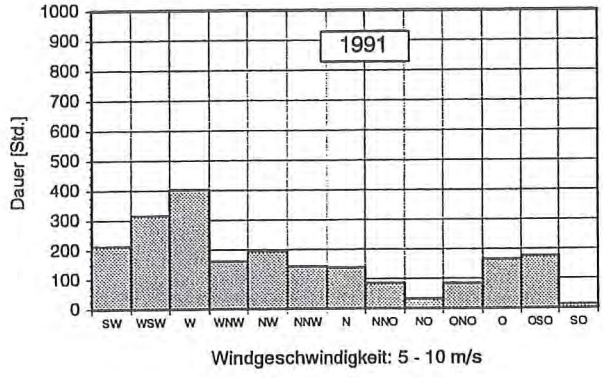
Anlage 13: Morphologische Veränderungen im Sandfahnenfeld zwischen dem 6.6.1993 - 15.4.1994.

Anlage 1

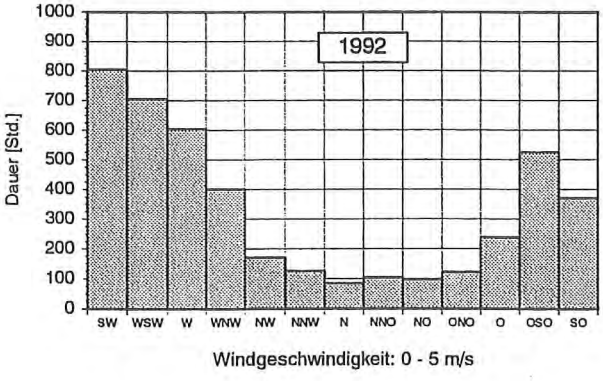
Windstatistik der Einzeljahre des Untersuchungszeitraumes



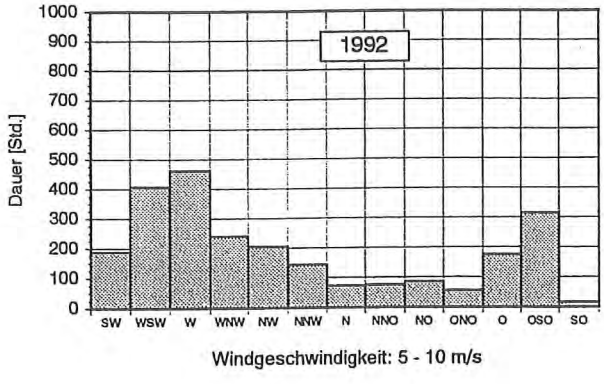
Windgeschwindigkeit: 0 - 5 m/s



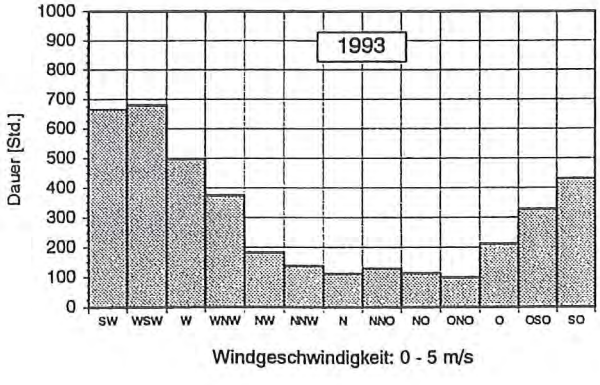
Windgeschwindigkeit: 5 - 10 m/s



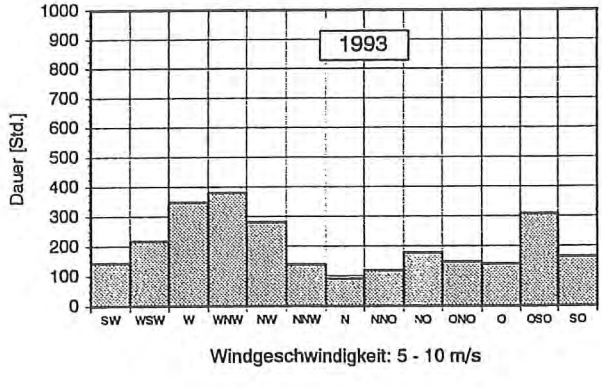
Windgeschwindigkeit: 0 - 5 m/s



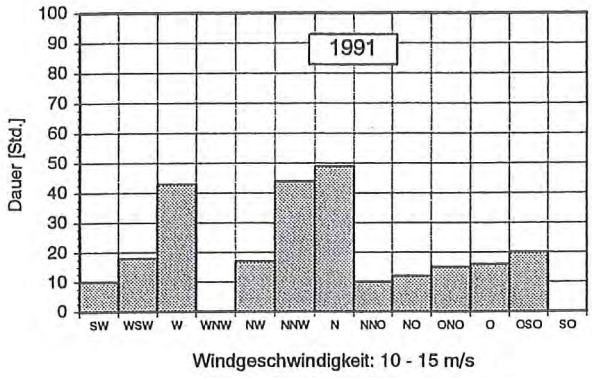
Windgeschwindigkeit: 5 - 10 m/s



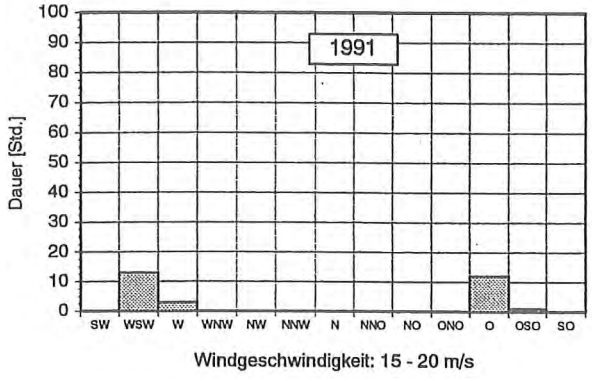
Windgeschwindigkeit: 0 - 5 m/s



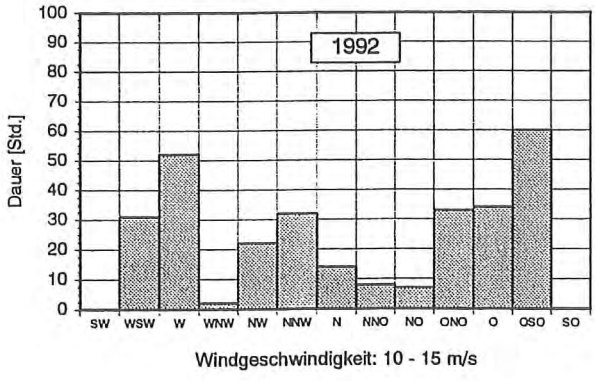
Windgeschwindigkeit: 5 - 10 m/s



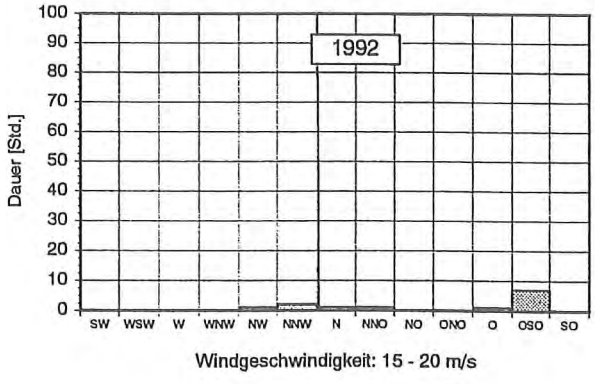
Windgeschwindigkeit: 10 - 15 m/s



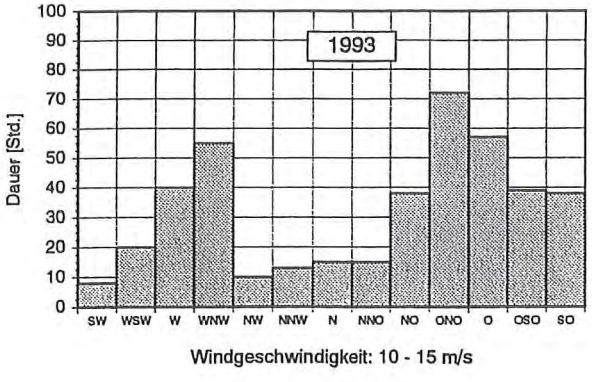
Windgeschwindigkeit: 15 - 20 m/s



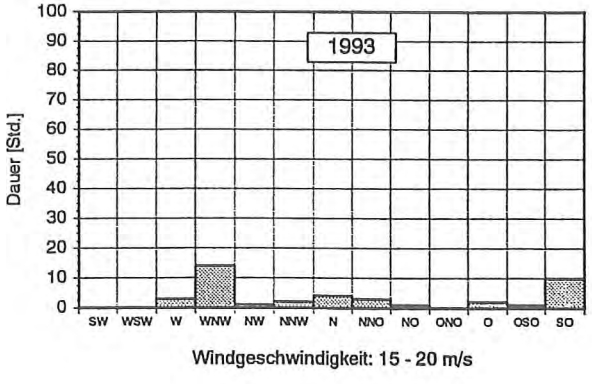
Windgeschwindigkeit: 10 - 15 m/s



Windgeschwindigkeit: 15 - 20 m/s



Windgeschwindigkeit: 10 - 15 m/s



Windgeschwindigkeit: 15 - 20 m/s

Anlage 2

Auflistung der Starkwindereignisse ($u > 10$ m/s, $t > 3$ h)

zwischen 1991 - 1994

und der resultierenden

Wellenparameter an den Stationen K 1 und B 1

Starkwindereignisse 1991 (u > 10 m/s, t > 3 h)

Lfd. Nr.	Datum	Wind-Richtung	[°]	Wind-Stärke U_{max}	U_m	Wasserstand η [mPN]	$\Delta\eta$ [m]	Dauer [h]	KALIFORNIEN K1 H_{max} [m]	$H_{1/3,max}$ [m]	$H_{1/3,m}$ [m]	Tm_m [s]	$v_{r,max}$ [m/s]	$v_{r,m}$ [m/s]
1	06.01.91	WSW	220-260	17,5	14,0	-	-	21	-	-	-	-	-	-
2	10.01.91	WSW	250-260	13,5	11,5	-	-	14	-	-	-	-	-	-
3	21.01.91	NO	60-50	11.0	10,5	-	-	4	-	-	-	-	-	-
4	03.02.91	OSO	100-110	10,5	10,0	-	-	6	-	0,76	0,70	3,63		-
5	04.02.91	ONO	50-70	11,0	10,5	-	-	4	-	0,72	0,69	3,60	-	-
6	05.02.91	OSO	50-100	16,0	11,5	-	-	14	-	1,05	0,69	3,90	-	-
7	06.02.91	OSO	100-110	18,0	14,5	-	-	13	-	1,44	1,18	4,70	-	-
8	07.02.91	OSO	100-110	17,0	14,5	-	-	13	-	1,18	1,09	4,47	-	-
9	08.02.91	OSO	100-120	13,0	11,0	-	-	13	-	0,96	0,83	3,94	-	-
10	23.02.91	WSW	260	11,5	10,5	-	-	11	-	0,31	0,28	2,87	-	-
11	21.03.91	W	270	11,5	11,0	-	-	4	-	0,34	0,31	2,90	-	-
12	16.04.91	NNW	320-340	13,0	11,0	4,60	0,30	13	-	1,10	0,91	4,21	-	-
13	17.04.91	NNO	340-20	11,5	10,5	4,90	0,60	13	-	0,90	0,80	3,77	-	-
14	23.05.91	NW	320-360	14,0	12,5	4,60	0,50	12	1,69	1,11	0,94	4,11	0,24	0,16
15	01.06.91	NNO	350-10	11,0	10,5	5,00	-0,05	4	1,15	0,87	0,87	3,90	0,17	0,10
16	28.06.91	NNW	20-350	14,5	12,5	5,30	-0,10	9	1,30	1,01	0,81	3,92	0,21	0,15
17	05.09.91	NW	340-330	10,0	10,0	4,90	0,20	5	1,42	0,91	0,83	4,17	0,12	0,11
18	06.09.91	NW	310-330	12,0	11,0	5,00	0,05	5	1,22	0,77	0,65	3,60	0,13	0,12
19	26.09.91	NNO	20-10	11,0	10,5	5,40	0,00	5	1,32	0,88	0,79	3,73	0,08	0,06
20	02.10.91	NW	310-340	14,5	12,5	4,80	0,40	7	0,20	0,13	0,11	2,80	0,17	0,04
21	18.10.91	SW	220-230	11,0	10,5	4,00	0,00	3	0,22	0,13	0,13	2,65	0,07	0,06
22	19.10.91	N	330-20	12,0	11,0	5,40	0,10	14	1,33	0,91	0,81	4,16	0,09	0,08

Starkwindereignisse 1991 (u > 10 m/s, t > 3 h)														
Lfd. Nr.	Datum	Wind-Richtung	[°]	Stärke U_{max}	Stärke U_m	Wasserstand η [mPN]	$\Delta\eta$ [m]	Dauer [h]	**KALIFORNIEN K1** H_{max} [m]	$H_{1/3,\,max}$ [m]	$H_{1/3,\,m}$ [m]	Tm_m [s]	$v_{r,\,max}$ [m/s]	$v_{r,\,m}$ [m/s]
23	19.11.91	ONO	60	10,0	10,0	5,40	0,00	6	1,24	0,72	0,70	3,65	0,03	0,03
24	23.12.91	W	250-27	14,0	12,0	4,80	-0,40	13	0,59	0,40	0,32	2,78	0,21	0,18
25	24.12.91	NW	320-330	12,5	11,0	5,20	-0,10	6	1,54	0,95	0,88	4,28	0,24	0,19
26	26.12.91	W	250-260	10,5	10,0	4,70	-0,10	5	0,43	0,27	0,24	2,80	0,17	0,12
27	27.12.91	N	360-10	13,0	12,0	5,20	0,80	13	1,58	0,96	0,87	4,41	0,19	0,16

Starkwindereignisse 1992 (u > 10 m/s, t > 3 h)															
Lfd. Nr.	Datum	Wind-Richtung	[°]	Stärke U_{max}	U_m	Wasserstand η [mPN]	$\Delta\eta$ [m]	Dauer [h]	KALIFORNIEN K1 H_{max} [m]	$H_{1/3,max}$ [m]	$H_{1/3,m}$ [m]	Tm_m [s]	$v_{r,max}$ [m/s]	$v_{r,m}$ [m/s]	
1	02.01.92	WSW	250-270	11,0	11,0	4,30	-0,10	4	0,27	0,16	0,12	2,53	0,24	0,23	
2	16.01.92	NNW	330-350	14,0	12,0	5,00	0,10	10	1,55	1,21	0,95	4,52	0,30	0,20	
3	19.01.92	OSO	100-110	19,0	17,0	5,80	0,30	10	1,83	1,24	1,05	4,94	0,25	0,19	
4	15.02.92	W	270	11,0	10,0	4,80	0,00	3	0,64	0,39	0,38	2,95	0,16	0,16	
5	16.02.92	ONO	90-50	13,0	11,0	5,90	0,40	9	1,43	0,86	0,77	4,06	0,08	0,06	
6	22.02.92	WSW	260	11,0	10,0	4,70	0,00	3	0,44	0,26	0,26	2,65	0,15	0,14	
7	23.02.92	WSW	250-270	11,0	11,0	4,30	-0,20	5	0,62	0,35	0,30	2,77	0,22	0,20	
8	02.03.92	W	260-280	12,0	11,0	4,80	0,00	4	0,74	0,43	0,34	2,83	0,19	0,19	
9	14.03.92	NNW	310-340	15,0	13,0	4,80	-0,10	8	-	-	-	-	-	-	
10	16.03.92	NNW	330-340	11,0	10,0	5,20	0,00	4	-	-	-	-	-	-	
11	28.03.92	NNW	350-360	12,0	11,0	4,90	0,30	5	1,37	0,87	0,79	3,93	0,15	0,14	
12	29.03.92	NNW	350-10	10,5	10,5	5,40	-0,10	5	1,40	0,82	0,77	3,90	0,13	0,12	
13	31.03.92	OSO	110	13,5	12,0	5,30	0,00	6	1,75	1,02	1,00	4,15	0,12	0,10	
14	16.04.92	NNO	30-10	13,5	12,5	4,60	0,50	13	1,17	1,35	1,14	4,51	0,21	0,17	
15	19.04.92	NW	310-340	12,0	11,0	4,50	0,80	19	1,56	1,04	0,86	4,00	0,30	0,21	
16	05.07.92	O	90-110	14,5	12,0	5,20	0,10	22	1,60	1,00	0,81	3,91	0,09	0,08	
17	03.10.92	O	110-60	14,5	13,0	5,10	0,40	81	1,66	1,02	0,84	4,17	0,17	0,12	
18	03.11.92	WSW	260-270	13,0	11,0	4,80	0,10	4	0,47	0,28	0,24	2,80	0,13	0,06	
19	11.11.92	NW	300-320	16,5	13,0	5,20	0,00	3	1,57	1,11	0,91	4,10	0,26	0,24	
20	26.11.92	um N	110-350	17,0	13,0	5,00	0,20	4	1,54	1,04	0,80	3,63	0,24	0,18	

Starkwindereignisse 1993 (u > 10 m/s, t > 3 h)															
Lfd. Nr.	Datum	Wind-Richtung	[°]	Stärke U_{max}	Stärke U_m	Wasserstand η [mPN]	Wasserstand $\Delta\eta$ [m]	Dauer [h]	KALIFORNIEN K1 H_{max} [m]	$H_{1/3,max}$ [m]	$H_{1/3,m}$ [m]	Tm_m [s]	$v_{r,max}$ [m/s]	$v_{r,m}$ [m/s]	
1	10.01.93	SW	230-250	10,0	10,0	5,00	-0,10	4	0,27	0,15	0,12	2,27	0,10	0,09	
2	11.01.93	W	250-280	13,0	12,0	4,50	0,10	3	-	-	-	-	-	-	
3	12.01.93	W	270-280	13,0	12,0	4,50	-0,20	3	0,53	0,31	0,30	2,75	0,15	0,14	
4	13.01.93	W	230-300	23,0	13,5	5,00	-0,70	8	1,17	0,82	0,50	3,24	0,39	0,22	
5	15.01.93	WNW	270-290	14,0	12,0	4,80	-0,80	12	0,73	0,50	0,36	2,86	0,23	0,19	
6	16.01.93	W	270-290	12,5	11,0	4,40	0,60	10	0,62	0,40	0,32	2,90	0,21	0,15	
7	17.01.93	W	270-280	10,0	10,0	4,90	-0,10	3	0,53	0,31	0,26	2,60	0,14	0,12	
8	20.01.93	WNW	270-290	11,0	10,0	4,90	0,00	3	0,55	0,35	0,28	2,55	0,18	0,14	
9	21.01.93	W	260-300	15,0	13,0	4,70	-0,80	30	0,46	0,24	0,22	2,80	0,13	0,22	
10	24.01.93	WNW	280-300	17,0	14,0	5,20	-1,20	17	1,01	0,60	0,53	3,11	0,38	0,28	
11	25.01.93	NNW	330-350	16,0	14,0	5,50	-0,10	12	1,58	1,20	0,89	4,57	0,25	0,18	
12	26.01.93	NW	300	11,0	10,0	5,20	-0,30	5	1,01	0,68	0,57	3,63	0,19	0,19	
13	20.02.93	WNW	290-280	12,5	11,5	5,20	-0,40	4	0,66	0,43	0,43	3,20	0,13	0,12	
14	21.02.93	NNO	30	15,0	12,5	4,60	1,90	13	1,89	1,45	1,17	4,50	0,21	0,14	
15	22.02.93	ONO	50-60	10,5	10,0	5,10	0,10	4	1,82	1,09	0,88	3,90	0,07	0,06	
16	01.03.93	SO	120-140	17,0	13,5	5,20	0,30	43	1,80	1,23	0,90	3,81	0,25	0,18	
17	11.04.93	SO	130	11,5	11,0	4,90	0,10	8	1,79	1,02	0,88	3,94	0,12	0,11	
18	27.06.93	NNW	330-360	11,5	11,0	5,10	0,10	4	1,24	0,78	0,73	3,68	0,03	0,02	
19	07.07.93	NW	310-330	12,0	11,0	4,80	0,10	4	1,32	0,87	0,84	3,90	0,04	0,03	
20	09.09.93	O	90-100	11,5	11,0	5,30	0,00	4	1,33	0,96	0,83	3,83	0,13	0,12	
21	13.09.93	OSO	100-110	16,0	13,5	5,40	0,10	8	1,65	1,22	1,05	4,65	0,22	0,17	
22	25.09.93	ONO	70-80	12,5	10,0	5,30	-0,10	15	1,34	0,87	0,76	3,60	0,13	0,08	

Starkwindereignisse 1993 (u > 10 m/s, t > 3 h)

Lfd. Nr.	Datum	Wind-Richtung [°]		Wind-Stärke U_{max}	Wind-Stärke U_m	Wasserstand η [mPN]	Wasserstand $\Delta\eta$ [m]	Dauer [h]	KALIFORNIEN K1 H_{max} [m]	$H_{1/3,max}$ [m]	$H_{1/3,m}$ [m]	Tm_m [s]	$v_{r,max}$ [m/s]	$v_{r,m}$ [m/s]
23	08.10.93	OSO	90-110	11,0	10,5	4,90	0,00	4	1,37	0,97	0,89	3,83	0,15	0,13
24	12.10.93	SW	210-270	13,0	12,0	4,50	0,00	4	0,44	0,29	0,24	2,20	0,11	0,05
25	22.10.93	ONO	60-70	12,5	11,0	5,40	0,20	38	1,73	1,04	0,92	3,96	0,09	0,07
26	06.11.93	O	70-100	13,0	11,0	5,00	0,30	22	1,55	0,96	0,85	3,88	0,06	0,05
27	07.11.93	ONO	70-50	10,5	10,5	5,20	0,00	6	1,40	0,91	0,81	3,73	0,04	0,04
28	14.11.93	NO	90-40	15,0	12,0	5,30	0,20	15	2,04	1,43	1,02	4,31	0,13	0,10
29	19.11.93	O	60-100	14,5	12,5	5,40	-0,10	18	1,91	1,10	1,01	4,19	0,16	0,11
30	21.11.93	OSO	100-140	14,0	13,0	5,20	0,10	5	1,85	1,25	1,17	4,55	0,19	0,13
31	09.12.93	NNW	350-330	14,5	13,5	5,00	0,00	3	1,70	1,16	1,04	4,15	0,48	0,18
32	11.12.93	WSW	250	11,0	10,5	4,50	-0,40	10	0,44	0,31	0,25	2,68	0,17	0,14
33	13.12.93	O	110-40	14,0	12,5	5,00	0,50	18	-	-	-	-	0,16	0,10
34	19.12.93	WSW	220-290	14,0	11,0	4,50	-0,50	18	1,18	0,76	0,58	2,88	0,38	0,20
35	25.12.93	ONO	20-80	13,5	11,5	5,70	0,40 -0,50	30	-	-	-	-	0,09	0,06

Starkwindereignisse 1994 (u > 10 m/s, t > 3 h)															
Lfd. Nr.	Datum	Wind-Richtung	[°]	Stärke U_{max}	U_m	Wasserstand η [mPN]	$\Delta\eta$ [m]	Dauer [h]	KALIFORNIEN K1 H_{max} [m]	$H_{1/3,max}$ [m]	$H_{1/3,m}$ [m]	Tm_m [s]	$v_{r,max}$ [m/s]	$v_{r,m}$ [m/s]	
1	13.01.94	WSW	250-270	12,5	11,0	4,60	-0,20	15	-	-	-	-	0,18	0,13	
2	14.01.94	WSW	250-270	12,5	11,0	4,60	-0,10	10	-	-	-	-	0,14	0,12	
3	23.01.94	WNW	280-300	12,5	11,0	4,60	0,00	4	-	-	-	-	0,19	0,18	
4	24.01.94	WNW	290-300	11,0	10,5	4,50	-0,30	5	-	-	-	-	0,16	0,13	
5	27.01.94	WSW	250-270	13,5	12,0	4,90	-0,20	9	-	-	-	-	0,23	0,15	
6	28.01.94	NW	300-330	13,0	11,0	5,20	-0,30	18	-	-	-	-	0,37	0,25	
7	12.02.94	OSO	80-110	15,0	12,5	5,20	0,20	36	-	-	-	-	0,18	0,14	
8	20.02.94	OSO	90-110	14,0	12,5	4,90	0,00	5	-	-	-	-	0,18	0,17	
9	28.02.94	OSO	110	10,0	10,0	5,10	0,00	3	-	-	-	-	0,14	0,12	
10	09.03.94	WNW	280-290	13,5	11,5	4,60	0,10	8	-	-	-	-	0,05	0,04	
11	12.03.94	WNW	260-300	15,0	12,0	4,90	0,70	35	-	-	-	-	0,25	0,11	
12	15.03.94	WNW	280-270	11,0	10,0	4,80	0,00	4	-	-	-	-	0,25	0,05	
13	22.03.94	WSW	260-280	14,5	12,0	4,80	0,20	9	-	-	-	-	0,06	0,04	
14	23.03.94	WNW	290-280	10,0	10,0	4,60	0,10	3	-	-	-	-	0,11	0,10	
15	31.03.94	WSW	240-260	13,0	11,0	5,10	-0,20	7	-	-	-	-	0,04	0,03	
16	12.04.94	NNO	20-30	11,0	10,5	5,10	0,00	3	-	-	-	-	0,10	0,08	

Starkwindereignisse 1991 (u > 10 m/s, t > 3 h)															
Lfd. Nr.	Datum	Wind- Richtung	[°]	Stärke U_{max}	U_m	Wasserstand η [mPN]	$\Delta\eta$ [m]	Dauer [h]	BOTTSAND B1 H_{max} [m]	$H_{1/3,max}$ [m]	$H_{1/3,m}$ [m]	Tm_m [s]	$v_{r,max}$ [m/s]	$v_{r,m}$ [m/s]	
1	06.01.91	WSW	220-260	17,5	14,0	-	-	21	-	-	-	-	0,39	0,32	
2	10.01.91	WSW	250-260	13,5	11,5	-	-	14	-	-	-	-	0,36	0,29	
3	21.01.91	NO	60-50	11.0	10,5	-	-	4	-	-	-	-	0,07	0,05	
4	03.02.91	OSO	100-110	10,5	10,0	-	-	6	-	-	-	-	0,03	0,02	
5	04.02.91	ONO	50-70	11,0	10,5	-	-	4	-	-	-	-	0,10	0,07	
6	05.02.91	OSO	50-100	16,0	11,5	-	-	14	-	-	-	-	0,14	0,10	
7	06.02.91	OSO	100-110	18,0	14,5	-	-	13	-	-	-	-	0,29	0,17	
8	07.02.91	OSO	100-110	17,0	14,5	-	-	13	-	-	-	-	-	-	
9	08.02.91	OSO	100-120	13,0	11,0	-	-	13	-	-	-	-	-	-	
10	23.02.91	WSW	260	11,5	10,5	-	-	11	-	-	-	-	-	-	
11	21.03.91	W	270	11,5	11,0	-	-	4	1,14	0,65	0,61	2,77	0,25	0,22	
12	16.04.91	NNW	320-340	13,0	11,0	4,60	0,30	13	1,97	1,30	1,13	3,99	-	-	
13	17.04.91	NNO	340-20	11,5	10,5	4,90	0,50	13	1,85	1,19	1,11	3,90	-	-	
14	23.05.91	NW	320-360	14,0	12,5	4,60	0,50	12	2,09	1,17	1,02	3,79	-	-	
15	01.06.91	NNO	350-10	11,0	10,5	5,00	-0,50	4	1,69	0,97	0,95	3,80	0,17	0,10	
16	28.06.91	NNW	20-350	14,5	12,5	5,30	-0,10	9	1,65	1,33	1,09	4,02	0,15	0,10	
17	05.09.91	NW	340-330	10,0	10,0	4,90	0,20	5	1,74	1,17	1,12	3,87	0,18	0,12	
18	06.09.91	NW	310-330	12,0	11,0	5,00	0,50	5	1,49	1,04	0,94	3,53	0,06	0,04	
19	26.09.91	NNO	20-10	11,0	10,5	5,40	0,00	5	1,76	143 1,25	1,12	3,97	0,09	0,08	
20	02.10.91	NW	310-340	14,5	12,5	4,80	0,40	7	-	-	-	-	0,09	0,07	
21	18.10.91	SW	220-230	11,0	10,5	4,00	0,00	3	-	-	-	-	0,14	0,12	
22	19.10.91	N	330-20	12,0	11,0	5,40	0,10	14	-	-	-	-	0,05	0,04	

Starkwindereignisse 1991 (u > 10 m/s, t > 3 h)									BOTTSAND B1					
Lfd. Nr.	Datum	Wind-Richtung	[°]	Stärke U_{max}	U_m	Wasserstand η [mPN]	Δη [m]	Dauer [h]	H_{max} [m]	$H_{1/3,max}$ [m]	$H_{1/3,m}$ [m]	Tm_m [s]	$v_{r,max}$ [m/s]	$v_{r,m}$ [m/s]
23	19.11.91	ONO	60	10,0	10,0	5,40	0,00	6	-	-	-	-	0,11	0,10
24	23.12.91	W	250-27	14,0	12,0	4,80	-0,40	13	0,79	0,55	0,47	2,76	0,29	0,24
25	24.12.91	NW	320-330	12,5	11,0	5,20	-0,10	6	1,66	1,08	0,90	4,02	0,15	0,08
26	26.12.91	W	250-260	10,5	10,0	4,70	-0,10	5	0,82	0,45	0,41	2,57	0,20	0,20
27	27.12.91	N	360-10	13,0	12,0	5,20	0,80	13	1,71	1,23	0,98	4,17	0,10	0,08

Starkwindereignisse 1992 (u > 10 m/s, t > 3 h)															
Lfd. Nr.	Datum	Wind-Richtung	[°]	Stärke U_{max}	Stärke U_m	Wasserstand η [mPN]	Wasserstand $\Delta\eta$ [m]	Dauer [h]	BOTTSAND B1 H_{max} [m]	$H_{1/3,\,max}$ [m]	$H_{1/3,\,m}$ [m]	Tm_m [s]	$v_{r,\,max}$ [m/s]	$v_{r,\,m}$ [m/s]	
1	02.01.92	WSW	250-270	11,0	11,0	4,30	-0,10	4	1,04	0,69	0,60	2,90	0,27	0,27	
2	16.01.92	NNW	330-350	14,0	12,0	4,98	0,12	10	1,72	1,18	0,97	4,10	0,16	0,10	
3	19.01.92	OSO	100-110	19,0	17,0	5,80	0,30	10	1,55	1,02	0,83	4,66	0,31	0,23	
4	15.02.92	W	270	11,0	10,0	4,80	0,00	3	1,09	0,61	0,56	2,85	0,25	0,24	
5	16.02.92	ONO	90-50	13,0	11,0	5,90	0,40	9	1,30	0,83	0,74	3,94	0,15	0,11	
6	22.02.92	WSW	260	11,0	10,0	4,70	0,00	3	0,68	0,44	0,44	2,65	0,24	0,22	
7	23.02.92	WSW	250-270	11,0	11,0	4,30	-0,20	5	0,62	0,42	0,38	2,80	0,25	0,23	
8	02.03.92	W	260-280	12,0	11,0	4,80	0,00	4	-	-	-	-	-	-	
9	14.03.92	NNW	310-340	15,0	13,0	4,80	-0,10	8	-	-	-	-	-	-	
10	16.03.92	NNW	330-340	11,0	10,0	5,20	0,00	4	-	-	-	-	-	-	
11	28.03.92	NNW	350-360	12,0	11,0	4,90	0,30	5	1,66	0,91	0,85	3,90	0,13	0,09	
12	29.03.92	NNW	350-10	10,5	10,5	5,40	-0,10	5	1,39	0,83	0,81	3,70	0,09	0,07	
13	31.03.92	OSO	110	13,5	12,0	5,30	0,00	6	1,28	0,73	0,66	4,27	0,06	0,05	
14	16.04.92	NNO	30-10	13,5	12,5	460	0,50	13	2,18	1,54	1,23	4,34	0,16	0,10	
15	19.04.92	NW	310-340	12,0	11,0	4,50	0,80	19	1,38	1,04	0,83	3,84	0,16	0,08	
16	05.07.92	O	90-110	14,5	12,0	5,20	0,10	22	1,07	0,65	0,53	3,66	0,07	0,03	
17	03.10.92	O	110-60	14,5	13,0	5,10	0,40	81	1,84	1,19	0,77	3,93	0,33	0,15	
18	03.11.92	WSW	260-270	13,0	11,0	4,80	0,10	4	-	-	-	-	0,07	0,06	
19	11.11.92	NW	300-320	16,5	13,0	5,20	0,00	3	-	-	-	-	0,07	0,06	
20	26.11.92	um N	110-350	17,0	13,0	5,00	0,20	4	2,10	1,22	1,17	3,75	0,18	0,11	

Starkwindereignisse 1993 (u > 10 m/s, t > 3 h)														
Lfd. Nr.	Datum	Wind-Richtung	[°]	Stärke U_{max}	U_m	Wasserstand η [mPN]	$\Delta\eta$ [m]	Dauer [h]	BOTTSAND B1 H_{max} [m]	$H_{1/3,max}$ [m]	$H_{1/3,m}$ [m]	Tm_m [s]	$v_{r,max}$ [m/s]	$v_{r,m}$ [m/s]
1	10.01.93	SW	230-250	10,0	10,0	5,00	-0,10	4	0,78	0,46	0,44	2,25	0,20	0,18
2	11.01.93	W	250-280	13,0	12,0	4,50	0,10	3	0,98	0,67	0,54	2,60	0,15	0,14
3	12.01.93	W	270-280	13,0	12,0	4,50	-0,20	3	1,10	0,67	0,66	2,65	0,21	0,20
4	13.01.93	W	230-300	23,0	13,5	5,00	-0,70	8	2,09	1,40	0,91	3,12	0,51	0,30
5	15.01.93	WNW	270-290	14,0	12,0	4,80	-0,80	12	1,60	1,06	0,72	2,98	0,26	0,21
6	16.01.93	W	270-290	12,5	11,0	4,40	0,60	10	1,39	0,84	0,66	2,78	0,20	0,16
7	17.01.93	W	270-280	10,0	10,0	4,90	-0,10	3	1,10	0,65	0,61	2,70	0,18	0,16
8	20.01.93	WNW	270-290	11,0	10,0	4,90	0,00	3	1,10	0,74	0,60	2,65	0,21	0,18
9	21.01.93	W	260-300	15,0	13,0	4,70	-0,80	30	1,03	0,63	0,51	2,55	0,22	0,25
10	24.01.93	WNW	280-300	17,0	14,0	5,20	-1,20	17	1,60	1,15	0,89	3,36	0,38	0,31
11	25.01.93	NNW	330-350	16,0	14,0	5,50	-0,10	12	-	-	-	-	0,11	0,06
12	26.01.93	NW	300	11,0	10,0	5,20	-0,30	5	-	-	-	-	0,22	0,21
13	20.02.93	WNW	290-280	12,5	11,5	5,20	-0,40	4	1,43	0,77	0,75	3,05	0,22	0,22
14	21.02.93	NNO	30	15,0	12,5	4,60	1,90	13	2,57	2,00	1,44	4,66	0,33	0,18
15	22.02.93	ONO	50-60	10,5	10,0	5,10	0,10	4	2,02	1,32	1,16	3,95	0,16	0,14
16	01.03.93	SO	120-140	17,0	13,5	5,20	0,30	43	1,70	1,08	0,76	3,96	0,22	0,12
17	11.04.93	SO	130	11,5	11,0	4,90	0,10	8	1,02	0,70	0,60	3,62	0,07	0,06
18	27.06.93	NNW	330-360	11,5	11,0	5,10	0,10	4	1,60	0,97	0,96	3,70	0,02	0,01
19	07.07.93	NW	310-330	12,0	11,0	4,80	0,10	4	1,81	1,19	1,14	3,75	0,02	0,02
20	09.09.93	O	90-100	11,5	11,0	5,30	0,00	4	1,18	0,64	0,59	3,65	0,05	0,04
21	13.09.93	OSO	100-110	16,0	13,5	5,40	0,10	8	1,49	0,90	0,82	4,15	0,14	0,10
22	25.09.93	ONO	70-80	10,5	10,0	5,30	-0,10	11	1,23	0,81	0,69	3,43	0,10	0,07

Starkwindereignisse 1993 (u > 10 m/s, t > 3 h)

Lfd. Nr.	Datum	Wind-Richtung	[°]	Stärke U_{max}	Stärke U_m	Wasserstand η [mPN]	Wasserstand Δη [m]	Dauer [h]	BOTTSAND B1 H_{max} [m]	$H_{1/3,max}$ [m]	$H_{1/3,m}$ [m]	Tm_m [s]	$v_{r,max}$ [m/s]	$v_{r,m}$ [m/s]
23	08.10.93	OSO	90-110	11,0	10,5	4,90	0,00	4	0,99	0,67	0,63	3,47	0,11	0,08
24	12.10.93	SW	210-270	13,0	12,0	4,50	0,00	4	1,11	0,74	0,68	2,70	0,24	0,18
25	22.10.93	ONO	60-70	12,5	11,0	5,40	0,20	38	1,98	1,20	1,02	4,04	0,13	0,10
26	06.11.93	O	70-100	13,0	11,0	5,00	0,30	22	1,41	0,88	0,71	3,58	0,09	0,06
27	07.11.93	ONO	70-50	10,5	10,5	5,20	0,00	6	1,54	0,95	0,88	3,70	0,08	0,07
28	14.11.93	NO	90-40	15,0	12,0	5,30	0,20	15	2,33	1,75	1,22	4,28	0,47	0,19
29	19.11.93	O	60-100	14,5	12,5	5,40	-0,10	18	1,90	1,11	0,94	4,20	0,19	0,15
30	21.11.93	OSO	100-140	14,0	13,0	5,20	0,10	5	1,47	0,91	0,86	4,47	0,13	0,10
31	09.12.93	NNW	350-330	14,5	13,5	5,00	0,00	3	2,14	1,28	1,23	3,80	0,03	0,02
32	11.12.93	WSW	250	11,0	10,5	4,50	-0,40	10	1,04	0,70	0,59	2,54	0,17	0,15
33	13.12.93	O	110-40	14,0	12,5	5,00	0,50	18	1,91	1,25	0,95	4,09	0,24	0,15
34	19.12.93	WSW	220-290	14,0	11,0	4,50	-0,50	18	1,43	1,08	0,75	3,01	0,28	0,18
35	25.12.93	ONO	20-80	13,5	11,5	5,70	0,40 -0,50	30	2,09	1,32	1,08	4,19	0,22	0,16

Starkwindereignisse 1994 (u > 10 m/s, t > 3 h)														
Lfd. Nr.	Datum	Wind- Richtung	[°]	Stärke U_{max}	U_m	Wasserstand η [mPN]	$\Delta\eta$ [m]	Dauer [h]	BOTTSAND B1 H_{max} [m]	$H_{1/3,\,max}$ [m]	$H_{1/3,\,m}$ [m]	Tm_m [s]	$v_{r,\,max}$ [m/s]	$v_{r,\,m}$ [m/s]
1	13.01.94	WSW	250-270	12,5	11,0	4,60	-0,20	15	1,33	0,77	0,66	2,71	0,21	0,14
2	14.01.94	WSW	250-270	12,5	11,0	4,60	-0,10	10	1,21	0,84	0,70	2,82	0,18	0,14
3	23.01.94	WNW	280-300	12,5	11,0	4,60	0,00	4	1,63	0,99	0,98	3,15	0,13	0,12
4	24.01.94	WNW	290-300	11,0	10,5	4,50	-0,30	5	1,51	0,97	0,90	3,27	0,15	0,12
5	27.01.94	WSW	250-270	13,5	12,0	4,90	-0,20	9	1,67	0,91	0,75	2,86	0,20	0,16
6	28.01.94	NW	300-330	13,0	11,0	5,20	-0,30	18	2,44	1,72	1,41	4,24	0,25	0,16
7	12.02.94	OSO	80-110	15,0	12,5	5,20	0,20	36	1,47	0,91	0,78	4,05	0,09	0,07
8	20.02.94	OSO	90-110	14,0	12,5	4,90	0,00	5	1,27	0,75	0,68	3,63	0,08	0,06
9	28.02.94	OSO	110	10,0	10,0	5,10	0,00	3	1,00	0,55	0,51	3,40	0,03	0,02
10	09.03.94	WNW	280-290	13,5	11,5	4,60	0,10	8	0,78	0,36	0,24	3,18	0,05	0,02
11	12.03.94	WNW	260-300	15,0	12,0	4,90	0,70	35	1,61	1,10	0,50	2,61	0,21	0,10
12	15.03.94	WNW	280-270	11,0	10,0	4,80	0,00	4	0,74	0,43	0,38	2,50	0,06	0,05
13	22.03.94	WSW	260-280	14,5	12,0	4,80	0,20	9	0,50	0,27	0,23	2,14	0,06	0,06
14	23.03.94	WNW	290-280	10,0	10,0	4,60	0,10	3	0,86	0,49	0,46	2,45	0,09	0,09
15	31.03.94	WSW	240-260	13,0	11,0	5,10	-0,20	7	0,58	0,29	0,22	2,42	0,05	0,03
16	12.04.94	NNO	20-30	11,0	10,5	5,10	0,00	3	-	-	-	-	-	-

Anlage 3

Einsatzzeiten von Druckmeßdosen, Wellendrähten und Strömungssonden

Meßkette	Meß-station	Meß-gerät	1991											
			JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUNI	JULI	AUG	SEP	OKT	NOV	DEZ
Bottsand	B1	DMD												
		WD												
		STR												
	B2	WD												
		STR												
	B3	WD												
		STR												
	B4	WD												
		STR												

DMD = Druckmeßdose; WD = Wellendraht; STR = Strömungssonde;

Meßkette	Meß-station	Meß-gerät	1992											
			JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUNI	JULI	AUG	SEP	OKT	NOV	DEZ
Bottsand	B1	WD	▬	▬		▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬
		STR	▬	▬		▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬
	B2	WD	▬	▬		▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬
		STR	▬	▬		▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬
	B3	WD	▬	▬		▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬
		STR	▬	▬		▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬
	B4	WD	▬	▬		▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬
		STR	▬	▬		▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬

WD = Wellendraht; STR = Strömungssonde;

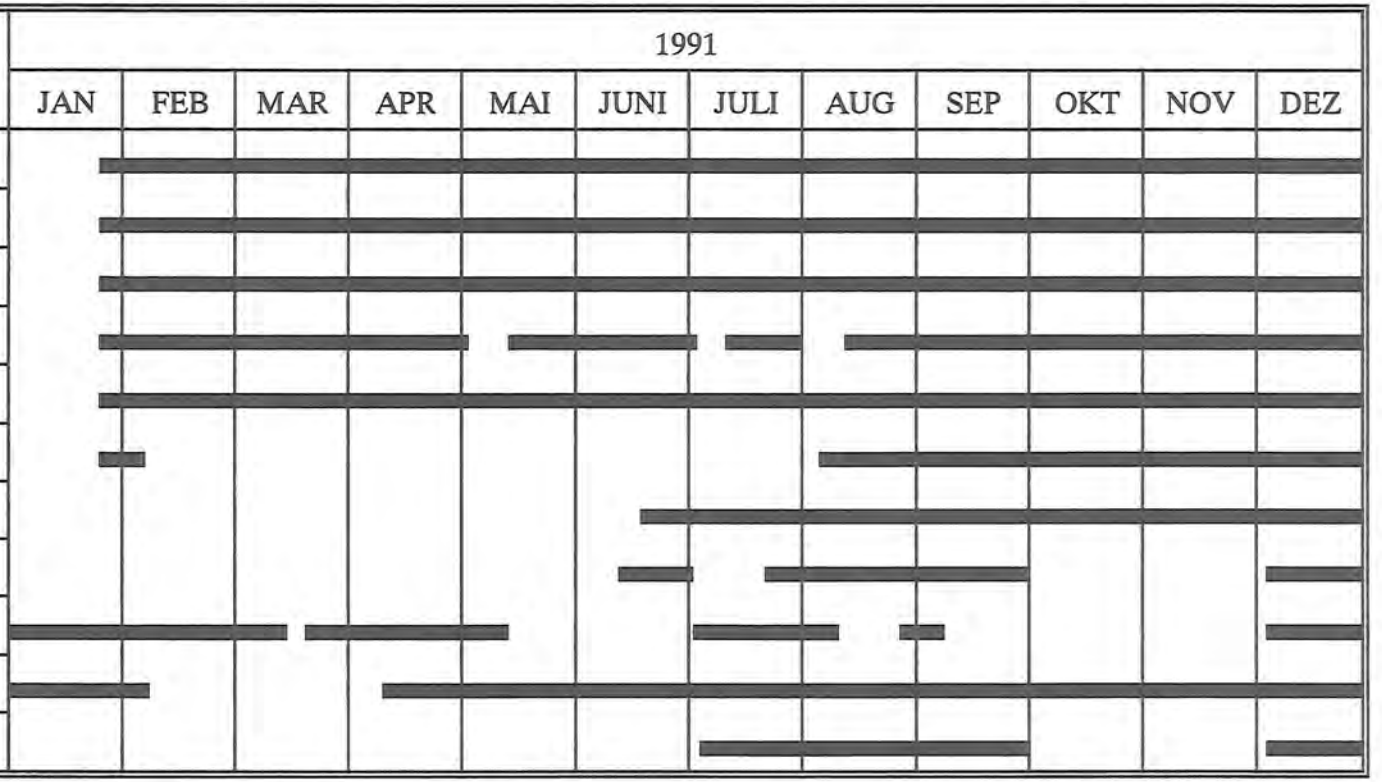
Meßkette	Meß-station	Meß-gerät	1993											
			JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUNI	JULI	AUG	SEP	OKT	NOV	DEZ
Bottsand	B1	WD												
		STR												
	B2	WD												
		STR												
	B3	WD												
		STR												
	B4	WD												
		STR												

WD = Wellendraht; STR = Strömungssonde;

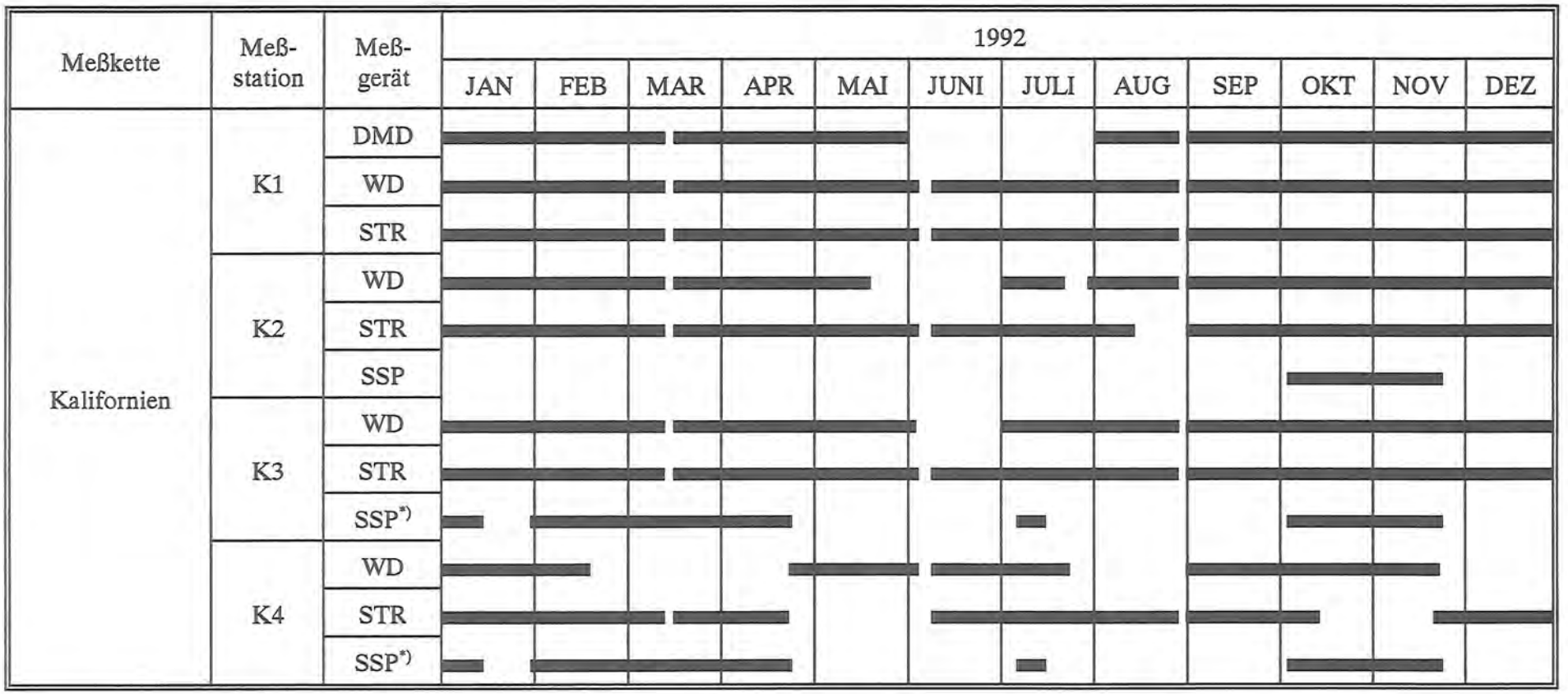
Meßkette	Meß-station	Meß-gerät	1994											
			JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUNI	JULI	AUG	SEP	OKT	NOV	DEZ
Bottsand	B1	WD												
		STR												
	B2	WD												
		STR												
	B3	WD												
		STR												
	B4	WD												
		STR												

WD = Wellendraht; STR = Strömungssonde

Meßkette	Meß-station	Meß-gerät	1991											
			JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUNI	JULI	AUG	SEP	OKT	NOV	DEZ
Kalifornien	K1	DMD												
		WD												
		STR												
	K2	WD												
		STR												
	K3	WD												
		STR												
		SSP												
	K4	WD												
		STR												
		SSP												



DMD = Druckmeßdose; WD = Wellendraht; STR = Strömungssonde; SSP = Sandstandpegel;



DMD = Druckmeßdose; WD = Wellendraht; *) in den Zeiträumen 30.01.92 - 23.04.92 und 07.07.92 - 17.07.92 zusätzlich Positionen K3/K4 und K4/Strand
STR = Strömungssonde; SSP = Sandstandpegel;

Meßkette	Meß-station	Meß-gerät	1993											
			JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUNI	JULI	AUG	SEP	OKT	NOV	DEZ
Kalifornien	K1	DMD					▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬
		WD	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬
		STR	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬
	K2	WD	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬
		STR				▬	▬	▬	▬	▬		▬	▬	▬
	K3	WD	▬	▬	▬	▬						▬	▬	▬
		STR	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬
	K4	WD										▬		
		STR	▬	▬	▬	▬	▬	▬	▬			▬	▬	▬

DMD = Druckmeßdose; WD = Wellendraht; STR = Strömungssonde;

Meßkette	Meß-station	Meß-gerät	1994											
			JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUNI	JULI	AUG	SEP	OKT	NOV	DEZ
Kalifornien	K1	DMD	▬	▬	▬	▬								
		WD												
		STR	▬	▬	▬	▬								
	K2	WD	▬	▬		▬								
		STR	▬	▬	▬	▬								
	K3	WD	▬	▬	▬	▬								
		STR	▬	▬	▬	▬								
	K4	WD				▬								
		STR	▬	▬	▬	▬								

DMD = Druckmeßdose; WD = Wellendraht; STR = Strömungssonde;

Meßkette	Meß-station	Meß-gerät	1991											
			JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUNI	JULI	AUG	SEP	OKT	NOV	DEZ
Heidkate	H1	STR												
	H2	STR												
		SSP												
	H3	STR												
		SSP												

STR = Strömungssonde; SSP = Sandstandpegel

Meßkette	Meß-station	Meß-gerät	1992											
			JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUNI	JULI	AUG	SEP	OKT	NOV	DEZ
Heidkate	H1	STR												
	H2	STR												
		SSP												
	H3	STR												
		SSP												

STR = Strömungssonde; SSP = Sandstandpegel

Meßkette	Meß-station	Meß-gerät	1992											
			JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUNI	JULI	AUG	SEP	OKT	NOV	DEZ
Buhne 22	K5	STR							▬	▬	▬	▬	▬	▬
	K6	STR							▬	▬	▬	▬	▬	▬
	K7	STR							▬	▬	▬	▬	▬	▬

STR = Strömungssonde;

Meßkette	Meß-station	Meß-gerät	1993											
			JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUNI	JULI	AUG	SEP	OKT	NOV	DEZ
Buhne 22	K5	STR	▬	▬	▬									
	K6	STR	▬	▬	▬									
	K7	STR	▬	▬	▬									

STR = Strömungssonde;

Meßkette	Meß-station	Meß-gerät	1993											
			JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUNI	JULI	AUG	SEP	OKT	NOV	DEZ
Buhne 19	K5	STR												
	K6	STR												
	K7	STR												

STR = Strömungssonde;

Meßkette	Meß-station	Meß-gerät	1994											
			JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUNI	JULI	AUG	SEP	OKT	NOV	DEZ
Buhne 19	K5	STR												
	K6	STR												
	K7	STR												

STR = Strömungssonde;

Anlage 4

Parameter der resultierenden Strömungen bei u > 10 m/s, T > 3 h an allen Meßstationen (K 1 - K 4, B 1 - B 4) über dem gesamten Untersuchungszeitraum

Kalifornien 1991: Parameter der resultierenden Strömung ($u > 10$ m/s, $t > 3$ h)

Lfd. Nr.	Datum	Wind-Richtung	[°]	Wind-Stärke U_{max}	U_m	Wasserstand η [mPN]	$\Delta\eta$ [m]	Dauer [h]	K1 $v_{r,max}$ [m/s]	K1 $v_{r,m}$ [m/s]	K2 $v_{r,max}$ [m/s]	K2 $v_{r,m}$ [m/s]	K3 $v_{r,max}$ [m/s]	K3 $v_{r,m}$ [m/s]	K4 $v_{r,max}$ [m/s]	K4 $v_{r,m}$ [m/s]	
1	06.01.91	WSW	220-260	17,5	14,0	-	-	21	-	-	-	-	-	-	-	-	
2	10.01.91	WSW	250-260	13,5	11,5	-	-	14	-	-	-	-	-	-	-	-	
3	21.01.91	NO	60-50	11.0	10,5	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	
4	03.02.91	OSO	100-110	10,5	10,0	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	
5	04.02.91	ONO	50-70	11,0	10,5	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	
6	05.02.91	OSO	50-100	16,0	11,5	-	-	14	-	-	-	-	-	-	-	-	
7	06.02.91	OSO	100-110	18,0	14,5	-	-	13	-	-	-	-	-	-	-	-	
8	07.02.91	OSO	100-110	17,0	14,5	-	-	13	-	-	-	-	-	-	-	-	
9	08.02.91	OSO	100-120	13,0	11,0	-	-	13	-	-	-	-	-	-	-	-	
10	23.02.91	WSW	260	11,5	10,5	-	-	11	-	-	-	-	-	-	-	-	
11	21.03.91	W	270	11,5	11,0	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	
12	16.04.91	NNW	320-340	13,0	11,0	4,60	0,30	13	-	-	-	-	-	-	-	-	
13	17.04.91	NNO	340-20	11,5	10,5	4,90	0,60	13	-	-	-	-	-	-	-	-	
14	23.05.91	NW	320-360	14,0	12,5	4,60	0,50	12	• 0,24	0,16	• 0,31	0,22	-	-	• 0,20	0,12	
15	01.06.91	NNO	350-10	11,0	10,5	5,00	-0,05	4	0,17	0,10	0,18	0,16	-	-	0,11	0,10	
16	28.06.91	NNW	20-350	14,5	12,5	5,30	-0,10	9	0,21	0,15	0,29	0,21	0,47	0,37	0,22	0,15	←
17	05.09.91	NW	340-330	10,0	10,0	4,90	0,20	5	0,12	0,11	0,18	0,17	• 0,39	0,34	0,10	0,08	
18	06.09.91	NW	310-330	12,0	11,0	5,00	0,05	5	0,13	0,12	0,19	0,18	• 0,40	0,35	0,09	0,08	
19	26.09.91	NNO	20-10	11,0	10,5	5,40	0,00	5	0,08	0,06	0,13	0,10	0,19	0,16	0,06	0,05	
20	02.10.91	NW	310-340	14,5	12,5	4,80	0,40	7	0,17	0,04	• 0,31	0,21	• 0,24	0,21	0,11	0,10	
21	18.10.91	SW	220-230	11,0	10,5	4,00	-	3	0,07	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,10	0,10	
22	19.10.91	N	330-20	12,0	11,0	5,40	0,10	14	0,09	0,08	0,11	0,10	0,11	0,10	0,09	0,07	

• $V_{r,max} \geq 0{,}20$ m/s ← $V_{r,max} \geq 0{,}20$ m/s an allen Stationen

Kalifornien 1991: Parameter der resultierenden Strömung (u > 10 m/s, t > 3 h)

Lfd. Nr.	Datum	Wind-Richtung	[°]	Wind-Stärke U_{max}	U_m	Wasserstand η [mPN]	$\Delta\eta$ [m]	Dauer [h]	K1 $v_{r,max}$ [m/s]	K1 $v_{r,m}$ [m/s]	K2 $v_{r,max}$ [m/s]	K2 $v_{r,m}$ [m/s]	K3 $v_{r,max}$ [m/s]	K3 $v_{r,m}$ [m/s]	K4 $v_{r,max}$ [m/s]	K4 $v_{r,m}$ [m/s]
23	19.11.91	ONO	60	10,0	10,0	5,40	0,00	6	0,03	0,03	0,11	0,10	0,06	0,06	0,03	0,02
24	23.12.91	W	250-27	14,0	12,0	4,80	-0,40	13	• 0,21	0,18	0,19	0,14	0,19	0,14	0,06	0,05
25	24.12.91	NW	320-330	12,5	11,0	5,20	-0,10	6	0,24	0,19	0,28	0,22	0,47	0,38	0,20	0,14 ←
26	26.12.91	W	250-260	10,5	10,0	4,70	-0,10	5	0,17	0,12	0,11	0,11	0,09	0,09	0,05	0,04
27	27.12.91	N	360-10	13,0	12,0	5,20	0,80	13	0,19	0,16	• 0,24	0,21	• 0,37	0,31	0,19	0,12

• $V_{r,max} \geq 0{,}20$ m/s

← $V_{r,max} \geq 0{,}20$ m/s an allen Stationen

Kalifornien 1992: Parameter der resultierenden Strömung (u > 10 m/s, t > 3 h)

Lfd. Nr.	Datum	Wind- Richtung	[°]	Stärke U_{max}	U_m	Wasserstand η [mPN]	Δη [m]	Dauer [h]	K1 $v_{r,max}$ [m/s]	K1 $v_{r,m}$ [m/s]	K2 $v_{r,max}$ [m/s]	K2 $v_{r,m}$ [m/s]	K3 $v_{r,max}$ [m/s]	K3 $v_{r,m}$ [m/s]	K4 $v_{r,max}$ [m/s]	K4 $v_{r,m}$ [m/s]	
1	02.01.92	WSW	250-270	11,0	11,0	4,30	-0,10	4	• 0,24	0,23	• 0,20	0,20	0,17	0,17	0,06	0,06	
2	16.01.92	NNW	330-350	14,0	12,0	4,98	0,12	10	0,30	0,20	0,38	0,26	0,81	0,54	0,21	0,16	←
3	19.01.92	OSO	100-110	19,0	17,0	5,80	0,30	10	0,25	0,19	0,29	0,22	0,69	0,52	0,30	0,22	←
4	15.02.92	W	270	11,0	10,0	4,80	0,00	3	0,16	0,16	0,13	0,12	0,10	0,10	0,04	0,04	
5	16.02.92	ONO	90-50	13,0	11,0	5,90	0,40	9	0,08	0,06	0,06	0,05	0,15	0,12	0,06	0,05	
6	22.02.92	WSW	260	11,0	10,0	4,70	0,00	3	0,15	0,14	0,10	0,10	0,10	0,10	0,05	0,05	
7	23.02.92	WSW	250-270	11,0	11,0	4,30	-0,20	5	• 0,22	0,20	0,15	0,13	0,18	0,14	0,06	0,05	
8	02.03.92	W	260-280	12,0	11,0	4,80	0,00	4	0,19	0,19	0,15	0,14	0,15	0,13	0,04	0,04	
9	14.03.92	-	-	-	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	
10	16.03.92	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	
11	28.03.92	NNW	350-360	12,0	11,0	4,90	0,30	5	0,15	0,14	0,15	0,13	• 0,34	0,29	-	-	
12	29.03.92	NNW	350-10	10,5	10,5	5,40	-0,10	5	0,13	0,12	0,13	0,12	• 0,32	0,28	-	-	
13	31.03.92	OSO	110	13,5	12,0	5,30	0,00	6	0,12	0,10	0,11	0,10	• 0,43	0,39	-	-	
14	16.04.92	NNO	30-10	13,5	12,5	4,60	0,50	13	• 0,21	0,17	• 0,25	0,18	• 0,62	0,46	0,15	0,10	
15	19.04.92	NW	310-340	12,0	11,0	4,50	0,80	19	• 0,30	0,21	• 0,21	0,15	• 0,77	0,49	0,03	0,03	
16	05.07.92	O	90-110	14,5	12,0	5,20	0,10	22	0,09	0,08	0,06	0,04	• 0,23	0,17	0,17	0,10	
17	03.10.92	O	110-60	14,5	13,0	5,10	0,40	81	0,17	0,12	0,18	0,12	• 0,44	0,27	• 0,25	0,13	
18	03.11.92	WSW	260-270	13,0	11,0	4,80	0,10	4	0,13	0,06	-	-	-	-	-	-	
19	11.11.92	NW	300-320	16,5	13,0	5,20	0,00	3	• 0,26	0,24	-	-	-	-	-	-	
20	26.11.92	um N	110-350	17,0	13,0	5,00	0,20	4	• 0,24	0,18	-	-	-	-	-	-	

• $V_{r,max} \geq 0{,}20$ m/s ← $V_{r,max} \geq 0{,}20$ m/s an allen Stationen

Kalifornien 1993: Parameter der resultierenden Strömung ($u > 10$ m/s, $t > 3$ h)

Lfd. Nr.	Datum	Wind- Richtung	[°]	Stärke U_{max}	U_m	Wasserstand η [mPN]	$\Delta\eta$ [m]	Dauer [h]	K1 $v_{r,max}$ [m/s]	K1 $v_{r,m}$ [m/s]	K2 $v_{r,max}$ [m/s]	K2 $v_{r,m}$ [m/s]	K3 $v_{r,max}$ [m/s]	K3 $v_{r,m}$ [m/s]	K4 $v_{r,max}$ [m/s]	K4 $v_{r,m}$ [m/s]	
1	10.01.93	SW	230-250	10,0	10,0	5,00	-0,10	4	0,10	0,09	-	-	0,04	0,02	0,12	0,11	
2	11.01.93	W	250-280	13,0	12,0	4,50	0,10	3	-	0,03	-	-	0,01	0,01	0,11	0,11	
3	12.01.93	W	270-280	13,0	12,0	4,50	-0,20	3	0,15	0,14	-	-	0,10	0,10	0,17	0,17	
4	13.01.93	W	230-300	23,0	13,5	5,00	-0,70	8	0,39	0,22	-	-	0,80	0,30	0,24	0,15	←
5	15.01.93	WNW	270-290	14,0	12,0	4,80	-0,80	12	0,23	0,19	-	-	0,30	0,21	0,27	0,20	←
6	16.01.93	W	270-290	12,5	11,0	4,40	0,60	10	• 0,21	0,15	-	-	0,12	0,09	0,20	0,17	
7	17.01.93	W	270-280	10,0	10,0	4,90	-0,10	3	0,14	0,12	-	-	0,10	0,09	0,17	0,17	
8	20.01.93	WNW	270-290	11,0	10,0	4,90	0,00	3	0,18	0,14	-	-	0,11	0,09	0,17	0,16	
9	21.01.93	W	260-300	15,0	13,0	4,70	-0,80	30	0,22	0,13	-	-	0,47	0,28	0,31	0,20	←
10	24.01.93	WNW	280-300	17,0	14,0	5,20	-1,20	17	0,38	0,28	-	-	0,51	0,39	0,29	0,24	←
11	25.01.93	NNW	330-350	16,0	14,0	5,50	-0,10	12	0,25	0,18	-	-	0,61	0,36	0,72	0,40	←
12	26.01.93	NW	300	11,0	10,0	5,20	-0,30	5	0,19	0,19	-	-	• 0,21	0,18	• 0,23	0,21	
13	20.02.93	WNW	290-280	12,5	11,5	5,20	-0,40	4	0,13	0,12	-	-	0,09	0,09	0,09	0,09	
14	21.02.93	NNO	30	15,0	12,5	4,60	1,90	13	0,21	0,14	-	-	0,88	0,46	0,69	0,38	←
15	22.02.93	ONO	50-60	10,5	10,0	5,10	0,10	4	0,07	0,06	-	-	• 0,24	0,23	0,23	0,19	
16	01.03.93	SO	120-140	17,0	13,5	5,20	0,30	43	0,25	0,18	-	-	0,88	0,48	0,75	0,45	←
17	11.04.93	SO	130	11,5	11,0	4,90	0,10	8	0,12	0,11	0,15	0,13	• 0,30	0,26	• 0,26	0,18	
18	27.06.93	NNW	330-360	11,5	11,0	5,10	0,10	4	0,03	0,02	0,06	0,06	• 0,20	0,19	0,09	0,09	
19	07.07.93	NW	310-330	12,0	11,0	4,80	0,10	4	0,04	0,03	0,06	0,06	0,15	0,14	0,07	0,06	
20	09.09.93	O	90-100	11,5	11,0	5,30	0,00	4	0,13	0,12	-	-	• 0,22	0,21	-	-	
21	13.09.93	OSO	100-110	16,0	13,5	5,40	0,10	8	0,22	0,17	-	-	0,58	0,40	-	-	←
22	25.09.93	ONO	70-80	10,5	10,0	5,30	-0,10	11	0,13	0,08	-	-	0,17	0,14	-	-	

• $V_{r,max} \geq 0{,}20$ m/s ← $V_{r,max} \geq 0{,}20$ m/s an allen Stationen

Kalifornien 1993: Parameter der resultierenden Strömung (u > 10 m/s, t > 3 h)

Lfd. Nr.	Datum	Wind-Richtung	[°]	Wind-Stärke U_{max}	U_m	Wasserstand η [mPN]	Δη [m]	Dauer [h]	K1 $v_{r,max}$ [m/s]	K1 $v_{r,m}$ [m/s]	K2 $v_{r,max}$ [m/s]	K2 $v_{r,m}$ [m/s]	K3 $v_{r,max}$ [m/s]	K3 $v_{r,m}$ [m/s]	K4 $v_{r,max}$ [m/s]	K4 $v_{r,m}$ [m/s]	
23	08.10.93	OSO	90-110	11,0	10,5	4,90	0,00	4	0,15	0,13	0,19	0,17	• 0,31	0,25	• 0,53	0,43	
24	12.10.93	SW	210-270	13,0	12,0	4,50	0,00	4	0,11	0,05	0,18	0,12	0,12	0,08	0,17	0,10	
25	22.10.93	ONO	60-70	12,5	11,0	5,40	0,20	38	0,09	0,07	0,15	0,12	• 0,35	0,22	• 0,48	0,32	
26	06.11.93	O	70-100	13,0	11,0	5,00	0,30	22	0,06	0,05	0,13	0,11	• 0,29	0,22	• 0,47	0,38	
27	07.11.93	ONO	70-50	10,5	10,5	5,20	0,00	6	0,04	0,04	0,07	0,07	• 0,20	0,18	• 0,26	0,15	
28	14.11.93	NO	90-40	15,0	12,0	5,30	0,20	15	0,13	0,10	0,18	0,11	• 0,33	0,16	• 0,37	0,16	
29	19.11.93	O	60-100	14,5	12,5	5,40	-0,10	18	0,16	0,11	0,18	0,13	• 0,63	0,40	• 0,50	0,38	
30	21.11.93	OSO	100-140	14,0	13,0	5,20	0,10	5	0,19	0,13	• 0,21	0,19	• 0,72	0,69	• 0,60	0,57	
31	09.12.93	NNW	350-330	14,5	13,5	5,00	0,00	3	0,18	0,18	0,27	0,26	0,59	0,51	0,53	0,45	←
32	11.12.93	WSW	250	11,0	10,5	4,50	-0,40	10	0,17	0,14	0,12	0,10	0,11	0,09	0,13	0,10	
33	13.12.93	O	110-40	14,0	12,5	5,00	0,50	18	0,16	0,10	0,19	0,13	• 0,62	0,36	• 0,61	0,35	
34	19.12.93	WSW	220-290	14,0	11,0	4,50	-0,50	18	0,38	0,20	0,48	0,20	0,88	0,29	0,47	0,27	←
35	25.12.93	ONO	20-80	13,5	11,5	5,70	0,40 -0,50	30	0,09	0,06	0,14	0,09	• 0,23	0,14	• 0,20	0,05	

• $V_{r,max} \geq 0{,}20$ m/s ← $V_{r,max} \geq 0{,}20$ m/s an allen Stationen

KALIFORNIEN 1994: Parameter der resultierenden Strömung (u > 10 m/s, t > 3 h)

Lfd. Nr.	Datum	Wind-Richtung	[°]	Wind-Stärke U_{max}	U_m	Wasserstand η [mPN]	Δη [m]	Dauer [h]	K1 $v_{r,max}$ [m/s]	K1 $v_{r,m}$ [m/s]	K2 $v_{r,max}$ [m/s]	K2 $v_{r,m}$ [m/s]	K3 $v_{r,max}$ [m/s]	K3 $v_{r,m}$ [m/s]	K4 $v_{r,max}$ [m/s]	K4 $v_{r,m}$ [m/s]	
1	13.01.94	WSW	250-270	12,5	11,0	4,60	-0,20	15	0,18	0,13	0,14	0,10	0,07	0,04	0,13	0,11	
2	14.01.94	WSW	250-270	12,5	11,0	4,60	-0,10	10	0,14	0,12	0,12	0,09	• 0,40	0,20	0,12	0,09	
3	23.01.94	WNW	280-300	12,5	11,0	4,60	0,00	4	0,19	0,18	• 0,21	0,20	• 0,42	0,30	• 0,28	0,25	
4	24.01.94	WNW	290-300	11,0	10,5	4,50	-0,30	5	0,16	0,13	0,18	0,13	• 0,50	0,32	• 0,30	0,28	
5	27.01.94	WSW	250-270	13,5	12,0	4,90	-0,20	9	• 0,23	0,15	0,18	0,12	0,18	0,06	0,17	0,12	
6	28.01.94	NW	300-330	13,0	11,0	5,20	-0,30	18	0,37	0,25	0,46	0,33	0,79	0,45	0,67	0,44	←
7	12.02.94	OSO	80-110	15,0	12,5	5,20	0,20	36	0,18	0,14	• 0,24	0,16	• 0,77	0,43	• 0,57	0,46	
8	20.02.94	OSO	90-110	14,0	12,5	4,90	0,00	5	0,18	0,17	0,18	0,15	• 0,56	0,38	• 0,54	0,42	
9	28.02.94	OSO	110	10,0	10,0	5,10	0,00	3	0,14	0,12	0,11	0,10	• 0,23	0,21	• 0,26	0,22	
10	09.03.94	WNW	280-290	13,5	11,5	-	-	8	0,05	0,04	0,04	0,03	0,05	0,03	0,07	0,03	
11	12.03.94	WNW	260-300	15,0	12,0	-	-	35	0,25	0,11	0,39	0,10	0,69	0,16	0,43	0,11	←
12	15.03.94	WNW	280-270	11,0	10,0	-	-	4	• 0,25	0,05	0,04	0,03	0,05	0,04	0,07	0,06	
13	22.03.94	WSW	260-280	14,5	12,0	-	-	9	0,06	0,04	0,04	0,02	0,03	0,02	0,02	0,01	
14	23.03.94	WNW	290-280	10,0	10,0	-	-	3	0,11	0,10	0,09	0,09	0,07	0,07	0,07	0,07	
15	31.03.94	WSW	240-260	13,0	11,0	-	-	7	0,04	0,03	0,05	0,04	0,02	0,02	0,01	0,01	
16	12.04.94	NNO	20-30	11,0	10,5	-	-	3	0,10	0,08	0,02	0,02	0,03	0,02	0,06	0,04	

• $V_{r,max} \geq 0{,}20$ m/s ← $V_{r,max} \geq 0{,}20$ m/s an allen Stationen

BOTTSAND 1991: Parameter der resultierenden Strömung (u > 10 m/s, t > 3 h)

Lfd. Nr.	Datum	Wind-Richtung	[°]	Wind-Stärke U_{max}	U_m	Wasserstand η [mPN]	Δη [m]	Dauer [h]	B1 $V_{r,max}$ [m/s]	B1 $V_{r,m}$ [m/s]	B2 $V_{r,max}$ [m/s]	B2 $V_{r,m}$ [m/s]	B3 $V_{r,max}$ [m/s]	B3 $V_{r,m}$ [m/s]	B4 $V_{r,max}$ [m/s]	B4 $V_{r,m}$ [m/s]	
1	06.01.91	WSW	220-260	17,5	14,0	-	-	21	0,39	0,32	0,73	0,51	0,41	0,32	0,42	0,31	←
2	10.01.91	WSW	250-260	13,5	11,5	-	-	14	0,36	0,29	0,54	0,34	0,40	0,29	0,39	0,30	←
3	21.01.91	NO	60-50	11.0	10,5	-	-	4	0,07	0,05	0,13	0,11	0,12	0,10	0,15	0,11	
4	03.02.91	OSO	100-110	10,5	10,0	-	-	6	0,03	0,02	0,07	0,06	0,04	0,03	0,04	0,02	
5	04.02.91	ONO	50-70	11,0	10,5	-	-	4	0,10	0,07	0,16	0,13	0,11	0,10	0,19	0,14	
6	05.02.91	OSO	50-100	16,0	11,5	-	-	14	0,14	0,10	• 0,22	0,15	0,17	0,12	• 0,22	0,14	
7	06.02.91	OSO	100-110	18,0	14,5	-	-	13	0,29	0,17	0,51	0,29	0,25	0,13	0,29	0,22	←
8	07.02.91	OSO	100-110	17,0	14,5	-	-	13	-	-	-	-	-	-	-	-	
9	08.02.91	OSO	100-120	13,0	11,0	-	-	13	-	-	-	-	-	-	-	-	
10	23.02.91	WSW	260	11,5	10,5	-	-	11	0,27	-	0,29	0,25	0,26	0,21	0,27	0,21	←
11	21.03.91	W	270	11,5	11,0	-	-	4	0,25	0,22	0,25	0,22	0,26	0,22	0,22	0,19	←
12	16.04.91	NNW	320-340	13,0	11,0	4,60	0,30	13	-	-	• 0,32	0,18	0,19	0,11	• 0,24	0,15	
13	17.04.91	NNO	340-20	11,5	10,5	4,90	0,50	13	-	-	• 0,23	0,17	0,13	0,07	0,17	0,13	
14	23.05.91	NW	320-360	14,0	12,5	4,60	0,50	12	-	-	• 0,20	0,13	0,13	0,07	• 0,20	0,14	
15	01.06.91	NNO	350-10	11,0	10,5	5,00	-0,50	4	0,17	0,10	0,09	0,06	0,03	0,03	0,05	0,05	
16	28.06.91	NNW	20-350	14,5	12,5	5,30	-0,10	9	0,15	0,10	-	-	0,09	0,06	0,19	0,12	
17	05.09.91	NW	340-330	10,0	10,0	4,90	0,20	5	0,18	0,12	• 0,24	0,17	0,04	0,03	0,06	0,04	
18	06.09.91	NW	310-330	12,0	11,0	5,00	0,50	5	0,06	0,04	0,11	0,08	0,07	0,06	0,10	0,09	
19	26.09.91	NNO	20-10	11,0	10,5	5,40	0,00	5	0,09	0,08	0,12	0,10	0,04	0,03	0,07	0,07	
20	02.10.91	NW	310-340	14,5	12,5	4,80	0,40	7	0,09	0,07	0,15	0,08	0,10	0,05	0,17	0,12	
21	18.10.91	SW	220-230	11,0	10,5	4,00	0,00	3	0,14	0,12	0,18	0,14	0,06	0,05	0,09	0,09	
22	19.10.91	N	330-20	12,0	11,0	5,40	0,10	14	0,05	0,04	0,08	0,07	0,02	0,01	0,04	0,03	

• $V_{r,max} \geq 0{,}20$ m/s ← $V_{r,max} \geq 0{,}20$ m/s an allen Stationen

BOTTSAND 1991: Parameter der resultierenden Strömung (u > 10 m/s, t > 3 h)

Lfd. Nr.	Datum	Wind- Richtung	[°]	Stärke U_{max}	U_m	Wasserstand η [mPN]	Δη [m]	Dauer [h]	B1 $v_{r,max}$ [m/s]	B1 $v_{r,m}$ [m/s]	B2 $v_{r,max}$ [m/s]	B2 $v_{r,m}$ [m/s]	B3 $v_{r,max}$ [m/s]	B3 $v_{r,m}$ [m/s]	B4 $v_{r,max}$ [m/s]	B4 $v_{r,m}$ [m/s]	
23	19.11.91	ONO	60	10,0	10,0	5,40	0,00	6	0,11	0,10	0,16	0,15	0,11	0,11	0,16	0,15	
24	23.12.91	W	250-27	14,0	12,0	4,80	-0,40	13	0,29	0,24	0,49	0,30	0,33	0,25	0,31	0,24	←
25	24.12.91	NW	320-330	12,5	11,0	5,20	-0,10	6	0,15	0,08	0,11	0,08	0,19	0,13	0,21	0,16	
26	26.12.91	W	250-260	10,5	10,0	4,70	-0,10	5	0,20	0,20	0,25	0,23	0,21	0,20	0,22	0,21	←
27	27.12.91	N	360-10	13,0	12,0	5,20	0,80	13	0,10	0,08	• 0,34	0,23	0,12	0,07	• 0,21	0,17	

• $V_{r,max} \geq 0{,}20$ m/s ← $V_{r,max} \geq 0{,}20$ m/s an allen Stationen

BOTTSAND 1992 Parameter der resultierenden Strömung (u > 10 m/s, t > 3 h)

Lfd. Nr.	Datum	Wind- Richtung	[°]	Stärke U_{max}	U_m	Wasserstand η [mPN]	Δη [m]	Dauer [h]	B1 $v_{r,max}$ [m/s]	B1 $v_{r,m}$ [m/s]	B2 $v_{r,max}$ [m/s]	B2 $v_{r,m}$ [m/s]	B3 $v_{r,max}$ [m/s]	B3 $v_{r,m}$ [m/s]	B4 $v_{r,max}$ [m/s]	B4 $v_{r,m}$ [m/s]	
1	02.01.92	WSW	250-270	11,0	11,0	4,30	-0,10	4	0,27	0,27	0,42	0,38	0,33	0,32	0,30	0,30	←
2	16.01.92	NNW	330-350	14,0	12,0	4,98	0,12	10	0,16	0,10	• 0,30	0,18	• 0,27	0,14	0,16	0,11	
3	19.01.92	OSO	100-110	19,0	17,0	5,80	0,30	10	0,31	0,23	0,33	0,23	0,26	0,14	0,24	0,16	←
4	15.02.92	W	270	11,0	10,0	4,80	0,00	3	0,25	0,24	0,28	0,25	0,24	0,23	0,22	0,20	←
5	16.02.92	ONO	90-50	13,0	11,0	5,90	0,40	9	0,15	0,11	0,16	0,15	0,10	0,09	0,15	0,13	
6	22.02.92	WSW	260	11,0	10,0	4,70	0,00	3	• 0,24	0,22	• 0,24	0,22	• 0,20	0,20	0,16	0,16	
7	23.02.92	WSW	250-270	11,0	11,0	4,30	-0,20	5	0,25	0,23	0,39	0,34	0,24	0,22	0,20	0,18	←
8	02.03.92	W	260-280	12,0	11,0	4,80	0,00	4	-	-	-	-	-	-	-	-	
9	14.03.92	NNW	310-340	15,0	13,0	4,80	-0,10	8	-	-	-	-	-	-	-	-	
10	16.03.92	NNW	330-340	11,0	10,0	5,20	0,00	4	-	-	-	-	-	-	-	-	
11	28.03.92	NNW	350-360	12,0	11,0	4,90	0,30	5	0,13	0,09	0,13	0,11	0,05	0,03	0,04	0,04	
12	29.03.92	NNW	350-10	10,5	10,5	5,40	-0,10	5	0,09	0,07	0,13	0,09	0,03	0,03	0,08	0,07	
13	31.03.92	OSO	110	13,5	12,0	5,30	0,00	6	0,06	0,05	0,11	0,08	0,03	0,02	0,02	0,01	
14	16.04.92	NNO	30-10	13,5	12,5	460	+ 50	13	0,16	0,10	• 0,43	0,30	0,07	0,04	0,07	0,05	
15	19.04.92	NW	310-340	12,0	11,0	4,50	0,80	19	0,16	0,08	• 0,21	0,13	0,11	0,06	0,11	0,08	
16	05.07.92	O	90-110	14,5	12,0	5,20	0,10	22	0,07	0,03	0,05	0,05	0,02	0,02	-	-	
17	03.10.92	O	110-60	14,5	13,0	5,10	0,40	81	0,33	0,15	0,52	0,11	0,20	0,11	0,38	0,13	←
18	03.11.92	WSW	260-270	13,0	11,0	4,80	0,10	4	0,07	0,06	0,07	0,07	0,12	0,12	0,08	0,08	
19	11.11.92	NW	300-320	16,5	13,0	5,20	0,00	3	0,07	0,06	0,06	0,04	0,17	0,15	0,16	0,12	
20	26.11.92	um N	110-350	17,0	13,0	5,00	0,20	4	0,18	0,11	0,46	0,26	• 0,21	0,14	• 0,28	0,19	

• $V_{r,max} \geq 0{,}20$ m/s ← $V_{r,max} \geq 0{,}20$ m/s an allen Stationen

Bottsand 1993: Parameter der resultierenden Strömung ($u > 10$ m/s, $t > 3$ h)

Lfd. Nr.	Datum	Wind- Richtung	[°]	Stärke U_{max}	U_m	Wasserstand η [mPN]	$\Delta\eta$ [m]	Dauer [h]	B1 $v_{r,max}$ [m/s]	B1 $v_{r,m}$ [m/s]	B2 $v_{r,max}$ [m/s]	B2 $v_{r,m}$ [m/s]	B3 $v_{r,max}$ [m/s]	B3 $v_{r,m}$ [m/s]	B4 $v_{r,max}$ [m/s]	B4 $v_{r,m}$ [m/s]	
1	10.01.93	SW	230-250	10,0	10,0	5,00	-0,10	4	• 0,20	0,18	0,16	0,16	• 0,21	0,19	0,17	0,16	
2	11.01.93	W	250-280	13,0	12,0	4,50	0,10	3	0,15	0,14	0,19	0,19	• 0,22	0,21	0,18	0,17	
3	12.01.93	W	270-280	13,0	12,0	4,50	-0,20	3	0,21	0,20	0,26	0,25	0,23	0,23	0,26	0,25	←
4	13.01.93	W	230-300	23,0	13,5	5,00	-0,70	8	0,51	0,30	0,93	0,51	0,69	0,40	0,82	0,46	←
5	15.01.93	WNW	270-290	14,0	12,0	4,80	-0,80	12	0,26	0,21	0,69	0,49	0,35	0,25	0,38	0,30	←
6	16.01.93	W	270-290	12,5	11,0	4,40	0,60	10	0,20	0,16	0,29	0,20	0,24	0,19	0,26	0,21	←
7	17.01.93	W	270-280	10,0	10,0	4,90	-0,10	3	0,18	0,16	0,19	0,19	• 0,20	0,20	• 0,21	0,21	
8	20.01.93	WNW	270-290	11,0	10,0	4,90	0,00	3	0,21	0,18	0,21	0,20	0,22	0,21	0,25	0,22	←
9	21.01.93	W	260-300	15,0	13,0	4,70	-0,80	30	0,22	0,25	0,73	0,45	0,42	0,27	0,50	0,30	←
10	24.01.93	WNW	280-300	17,0	14,0	5,20	-1,20	17	0,38	0,31	0,93	0,67	0,42	0,33	0,50	0,37	←
11	25.01.93	NNW	330-350	16,0	14,0	5,50	-0,10	12	0,11	0,06	• 0,46	0,18	0,12	0,06	0,14	0,06	
12	26.01.93	NW	300	11,0	10,0	5,20	-0,30	5	0,22	0,21	0,28	0,26	0,26	0,24	0,37	0,34	←
13	20.02.93	WNW	290-280	12,5	11,5	5,20	-0,40	4	0,22	0,22	0,24	0,24	0,23	0,23	0,32	0,30	←
14	21.02.93	NNO	30	15,0	12,5	4,60	1,90	13	0,33	0,18	1,08	0,53	0,27	0,20	0,44	0,29	←
15	22.02.93	ONO	50-60	10,5	10,0	5,10	0,10	4	0,16	0,14	• 0,44	0,34	0,22	0,19	• 0,31	0,30	
16	01.03.93	SO	120-140	17,0	13,5	5,20	0,30	43	0,22	0,12	0,22	0,14	0,20	0,29	0,28	0,16	←
17	11.04.93	SO	130	11,5	11,0	4,90	0,10	8	0,07	0,06	0,06	0,05	-	-	0,05	0,05	
18	27.06.93	NNW	330-360	11,5	11,0	5,10	0,10	4	0,02	0,01	0,03	0,03	-	-	0,12	0,09	
19	07.07.93	NW	310-330	12,0	11,0	4,80	0,10	4	0,02	0,02	0,02	0,02	-	-	-	-	
20	09.09.93	O	90-100	11,5	11,0	5,30	0,00	4	0,05	0,04	0,07	0,06	-	-	-	-	
21	13.09.93	OSO	100-110	16,0	13,5	5,40	0,10	8	0,14	0,10	0,13	0,09	-	-	-	-	
22	25.09.93	ONO	70-80	10,5	10,0	5,30	-0,10	11	0,10	0,07	0,13	0,09	-	-	0,07	0,04	

• $V_{r,max} \geq 0{,}20$ m/s ← $V_{r,max} \geq 0{,}20$ m/s an allen Stationen

Bottsand 1993: Parameter der resultierenden Strömung ($u > 10$ m/s, $t > 3$ h)

Lfd. Nr.	Datum	Wind-Richtung	[°]	Wind-Stärke U_{max}	U_m	Wasserstand η [mPN]	$\Delta\eta$ [m]	Dauer [h]	B1 $v_{r,max}$ [m/s]	B1 $v_{r,m}$ [m/s]	B2 $v_{r,max}$ [m/s]	B2 $v_{r,m}$ [m/s]	B3 $v_{r,max}$ [m/s]	B3 $v_{r,m}$ [m/s]	B4 $v_{r,max}$ [m/s]	B4 $v_{r,m}$ [m/s]	
23	08.10.93	OSO	90-110	11,0	10,5	4,90	0,00	4	0,11	0,08	0,10	0,09	-	-	-	-	
24	12.10.93	SW	210-270	13,0	12,0	4,50	0,00	4	• 0,24	0,18	• 0,26	0,21	-	-	-	-	
25	22.10.93	ONO	60-70	12,5	11,0	5,40	0,20	38	0,13	0,10	0,15	0,13	-	-	• 0,25	0,20	
26	06.11.93	O	70-100	13,0	11,0	5,00	0,30	22	0,09	0,06	0,13	0,09	-	-	0,19	0,14	
27	07.11.93	ONO	70-50	10,5	10,5	5,20	0,00	6	0,08	0,07	0,13	0,12	-	-	• 0,21	0,19	
28	14.11.93	NO	90-40	15,0	12,0	5,30	0,20	15	0,47	0,19	0,64	0,31	-	-	0,39	0,30	←
29	19.11.93	O	60-100	14,5	12,5	5,40	-0,10	18	0,19	0,15	• 0,24	0,15	• 0,22	0,15	• 0,30	0,21	
30	21.11.93	OSO	100-140	14,0	13,0	5,20	0,10	5	0,13	0,10	0,11	0,08	0,13	0,09	0,18	0,16	
31	09.12.93	NNW	350-330	14,5	13,5	5,00	0,00	3	0,03	0,02	0,15	0,11	0,06	0,05	0,16	0,13	
32	11.12.93	WSW	250	11,0	10,5	4,50	-0,40	10	0,17	0,15	0,18	0,15	• 0,25	0,22	• 0,33	0,15	
33	13.12.93	O	110-40	14,0	12,5	5,00	0,50	18	0,24	0,15	0,30	0,17	0,25	0,16	0,31	0,22	←
34	19.12.93	WSW	220-290	14,0	11,0	4,50	-0,50	18	0,28	0,18	1,02	0,43	0,32	0,23	0,26	0,15	←
35	25.12.93	ONO	20-80	13,5	11,5	5,70	0,40 -0,50	30	0,22	0,16	0,39	0,24	0,29	0,21	0,38	0,29	←

• $V_{r,max} \geq 0{,}20$ m/s ← $V_{r,max} \geq 0{,}20$ m/s an allen Stationen

Bottsand 1994: Parameter der resultierenden Strömung (u > 10 m/s, t > 3 h)

Lfd. Nr.	Datum	Wind-Richtung	[°]	Wind-Stärke U_{max}	U_m	Wasserstand η [mPN]	Δη [m]	Dauer [h]	B1 $v_{r,max}$ [m/s]	B1 $v_{r,m}$ [m/s]	B2 $v_{r,max}$ [m/s]	B2 $v_{r,m}$ [m/s]	B3 $v_{r,max}$ [m/s]	B3 $v_{r,m}$ [m/s]	B4 $v_{r,max}$ [m/s]	B4 $v_{r,m}$ [m/s]	
1	13.01.94	WSW	250-270	12,5	11,0	4,60	-0,20	15	-	-	• 0,27	0,22	• 0,24	0,20	• 0,30	0,22	
2	14.01.94	WSW	250-270	12,5	11,0	4,60	-0,10	10	0,18	0,14	• 0,29	0,24	0,18	0,22	• 0,27	0,22	
3	23.01.94	WNW	280-300	12,5	11,0	4,60	0,00	4	0,13	0,12	• 0,30	0,24	• 0,25	0,22	• 0,22	0,19	
4	24.01.94	WNW	290-300	11,0	10,5	4,50	-0,30	5	0,15	0,12	• 0,24	0,16	• 0,24	0,20	0,17	0,15	
5	27.01.94	WSW	250-270	13,5	12,0	4,90	-0,20	9	0,20	0,16	0,31	0,26	0,33	0,27	0,34	0,26	←
6	28.01.94	NW	300-330	13,0	11,0	5,20	-0,30	18	0,25	0,16	0,29	0,16	0,28	0,13	0,26	0,13	←
7	12.02.94	OSO	80-110	15,0	12,5	5,20	0,20	36	0,09	0,07	0,18	0,13	0,12	0,09	• 0,27	0,17	
8	20.02.94	OSO	90-110	14,0	12,5	4,90	0,00	5	0,08	0,06	• 0,23	0,16	0,16	0,09	• 0,26	0,17	
9	28.02.94	OSO	110	10,0	10,0	5,10	0,00	3	0,03	0,02	0,08	0,07	0,01	0,01	0,06	0,06	
10	09.03.94	WNW	280-290	13,5	11,5	-	-	8	0,05	0,02	0,07	0,07	0,12	0,10	0,08	0,05	
11	12.03.94	WNW	260-300	15,0	12,0	-	-	35	0,21	0,10	0,41	0,17	0,31	0,20	0,39	0,13	←
12	15.03.94	WNW	280-270	11,0	10,0	-	-	4	0,06	0,05	0,10	0,09	0,14	0,13	0,07	0,06	
13	22.03.94	WSW	260-280	14,5	12,0	-	-	9	0,06	0,06	0,12	0,11	0,19	0,18	0,09	0,09	
14	23.03.94	WNW	290-280	10,0	10,0	-	-	3	0,09	0,09	0,17	0,16	• 0,21	0,21	0,17	0,17	
15	31.03.94	WSW	240-260	13,0	11,0	-	-	7	0,05	0,03	0,10	0,06	0,15	0,09	0,09	0,05	
16	12.04.94	NNO	20-30	11,0	10,5	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	

• $V_{r,max} \geq 0{,}20$ m/s ← $V_{r,max} \geq 0{,}20$ m/s an allen Stationen

Anlage 5

Maximale und mittlere resultierende Strömungsgeschwindigkeiten bei Starkwindereignissen ($V_{r, max} \geq 20$ m/s) für alle Stationen (K 1 - K 4, B 1 - B 4) über den gesamten Untersuchungszeitraum

KALIFORNIEN 1991-1994: Maximale und mittlere resultierenden Strömungsgeschwindigkeiten bei Starkwindereignissen für alle Stationen ($V_{r,max2} \geq 0{,}20$ m/s)

Lfd. Nr.	Datum	Wind- Richtung	[°]	Stärke U_{max}	Stärke U_m	Wasserstand η [mPN]	Wasserstand Δη [m]	Dauer [h]	K1 $v_{r,max}$ [m/s]	K1 $v_{r,m}$ [m/s]	K2 $v_{r,max}$ [m/s]	K2 $v_{r,m}$ [m/s]	K3 $v_{r,max}$ [m/s]	K3 $v_{r,m}$ [m/s]	K4 $v_{r,max}$ [m/s]	K4 $v_{r,m}$ [m/s]
1	28.06.91	NNW	20-350	14,5	12,5	5,30	-0,10	9	0,21	0,15	0,29	0,21	0,47	0,37	0,22	0,15
2	24.12.91	NW	320-330	12,5	11,0	5,20	-0,10	6	0,24	0,19	0,28	0,22	0,47	0,38	0,20	0,14
3	16.01.92	NNW	330-350	14,0	12,0	4,90	0,12	10	0,30	0,20	0,38	0,26	0,81	0,54	0,21	0,16
4	19.01.92	OSO	100-110	19,0	17,0	5,80	0,30	10	0,25	0,19	0,29	0,22	0,69	0,52	0,30	0,22
5	13.01.93	W	230-300	23,0	13,5	5,00	-0,70	8	0,39	0,22	-	-	0,80	0,30	0,24	0,15
6	15.01.93	WNW	270-290	14,0	12,0	4,80	-0,80	12	0,23	0,19	-	-	0,30	0,21	0,27	0,20
7	21.01.93	W	260-300	15,0	13,0	4,70	-0,80	30	0,22	0,13	-	-	0,47	0,28	0,31	0,20
8	24.01.93	WNW	280-300	17,0	14,0	5,20	-1,20	17	0,38	0,28	-	-	0,51	0,39	0,29	0,24
9	25.01.93	NNW	330-350	16,0	14,0	5,50	-0,10	12	0,25	0,18	-	-	0,61	0,36	0,72	0,40
10	21.02.93	NNO	30	15,0	12,5	4,60	1,90	13	0,21	0,14	-	-	0,88	0,46	0,69	0,38
11	01.03.93	SO	120-140	17,0	13,0	5,20	0,30	43	0,25	0,18	-	-	0,88	0,48	0,75	0,45
12	13.09.93	OSO	100-110	16,0	13,5	5,40	0,10	8	0,22	0,17	-	-	0,58	0,40	-	-
13	09.12.93	NNW	350-330	14,5	13,5	5,00	0,00	3	0,48	0,18	0,27	0,26	0,59	0,51	0,53	0,45
14	19.12.93	WSW	220-290	14,0	11,0	4,50	-0,50	18	0,38	0,20	0,48	0,20	0,88	0,29	0,47	0,27
15	28.01.94	NW	300-330	13,0	11,0	5,20	-0,30	18	0,37	0,25	0,46	0,33	0,79	0,45	0,67	0,44
16	12.03.94	WNW	260-300	15,0	12,0	-	-	35	0,25	0,11	0,39	0,10	0,69	0,16	0,43	0,11

BOTTSAND 1991-1994: Maximale und mittlere resultierende Strömungsgeschwindigkeiten bei Starkwindereignissen ($V_{r,max} \geq 0{,}20$ m/s)

Lfd. Nr.	Datum	Wind- Richtung	[°]	Stärke U_{max}	Stärke U_m	Wasserstand η [mPN]	Wasserstand Δη [m]	Dauer [h]	B1 $V_{r,max}$ [m/s]	B1 $V_{r,m}$ [m/s]	B2 $V_{r,max}$ [m/s]	B2 $V_{r,m}$ [m/s]	B3 $V_{r,max}$ [m/s]	B3 $V_{r,m}$ [m/s]	B4 $V_{r,max}$ [m/s]	B4 $V_{r,m}$ [m/s]
1	06.01.91	WSW	220-260	17,5	14,0	-	-	21	0,39	0,32	0,73	0,51	0,41	0,32	0,42	0,31
2	10.01.91	WSW	250-260	13,5	11,5	-	-	14	0,36	0,29	0,54	0,34	0,40	0,29	0,39	0,30
3	06.02.91	OSO	100-110	18,0	14,5	-	-	13	0,29	0,17	0,51	0,29	0,25	0,13	0,29	0,22
4	23.02.91	WSW	260	11,5	10,5	-	-	11	0,27	-	0,29	0,25	0,26	0,21	0,27	0,21
5	21.03.91	W	270	11,5	11,0	-	-	4	0,25	0,22	0,25	0,22	0,26	0,22	0,22	0,19
6	23.12.91	W	250-270	14,0	12,0	4,80	-0,40	13	0,29	0,24	0,49	0,30	0,33	0,25	0,31	0,24
7	26.12.91	W	250-260	10,5	10,0	4,70	-0,10	5	0,20	0,20	0,25	0,23	0,21	0,20	0,22	0,21
8	02.01.92	WSW	250-270	11,0	11,0	4,30	-0,10	4	0,27	0,27	0,42	0,38	0,33	0,32	0,30	0,30
9	19.01.92	OSO	100-110	19,0	17,0	5,80	0,30	10	0,31	0,23	0,33	0,23	0,26	0,14	0,24	0,16
10	15.02.92	W	270	11,0	10,0	4,80	0,00	3	0,25	0,24	0,28	0,25	0,24	0,23	0,22	0,20
11	23.02.92	WSW	250-270	11,0	11,0	4,30	-0,20	5	0,25	0,23	0,39	0,34	0,24	0,22	0,20	0,18
12	03.10.92	O	90-110	14,5	13,0	5,10	0,40	81	0,33	0,15	0,52	0,11	0,20	0,11	0,38	0,13
13	12.01.93	W	270-280	13,0	12,0	4,50	-0,20	3	0,21	0,20	0,26	0,25	0,23	0,23	0,26	0,25
14	13.01.93	W	230-300	23,0	13,5	5,00	-0,70	8	0,51	0,30	0,93	0,51	0,69	0,40	0,82	0,46
15	15.01.93	WNW	270-290	14,0	12,0	4,80	-0,80	12	0,26	0,21	0,69	0,49	0,35	0,25	0,38	0,30
16	16.01.93	W	270-290	12,5	11,0	4,40	0,60	10	0,20	0,16	0,29	0,20	0,24	0,19	0,26	0,21
17	20.01.93	WNW	270-290	11,0	10,0	4,90	0,00	3	0,21	0,18	0,21	0,20	0,22	0,21	0,25	0,22
18	21.01.93	W	260-300	15,0	13,0	4,70	-0,80	30	0,22	0,25	0,73	0,45	0,42	0,27	0,50	0,30
19	24.01.93	WNW	280-300	17,0	14,0	5,20	-1,20	17	0,38	0,31	0,93	0,67	0,42	0,33	0,50	0,37
20	26.01.93	NW	300	11,0	10,0	5,20	-0,30	5	0,22	0,21	0,28	0,26	0,26	0,24	0,37	0,34
21	20.02.93	WNW	290-280	12,5	11,5	5,20	-0,40	4	0,22	0,22	0,24	0,24	0,23	0,23	0,32	0,30
22	21.02.93	NNO	30	15,0	12,0	4,60	1,90	13	0,33	0,18	1,08	0,53	0,27	0,20	0,40	0,29
23	01.03.93	SO	120-140	17,0	13,5	5,20	0,30	43	0,22	0,12	0,22	0,14	0,20	0,29	0,28	0,16
24	14.11.93	NO	90-40	15,0	12,0	5,30	0,20	15	0,47	0,19	0,64	0,31	-	-	0,39	0,30
25	13.12.93	O	110-40	14,0	12,5	5,00	0,50	18	0,24	0,15	0,30	0,17	0,25	0,16	0,31	0,22
26	19.12.93	WSW	220-290	14,0	11,0	4,50	-0,50	18	0,28	0,18	1,02	0,43	0,32	0,23	0,26	0,15
27	25.12.93	ONO	20-80	13,5	11,5	5,70	0,40	30	0,22	0,16	0,39	0,24	0,29	0,21	0,38	0,29
28	27.01.94	WSW	250-270	13,5	12,0	4,90	-0,20	9	0,20	0,16	0,13	0,26	0,33	0,27	0,34	0,26
29	28.01.94	NW	300-330	13,0	11,0	5,20	-0,30	18	0,25	0,16	0,29	0,16	0,28	0,13	0,26	0,13
30	21.03.94	WNW	260-300	15,0	12,0	-	-	35	0,21	0,10	0,41	0,17	0,31	0,20	0,39	0,13

Anlage 6

Mittlere Windparameter und Aufsummierung des Energieflusses für die Stationen K 1 und B 1 (Tageswerte)

Mittlere Windparameter und Aufsummierung des Energieflusses für die Station Kalifornien/Probstei K1 (Tageswerte)

Datum	WiRi [°]	UVec [m/s]	Um [m/s]	EFLK1 [kWh]	ENK1 [kWh]	EPK1 [kWh]
01.01.91	248	6.12	6.62	1	1	1
02.01.91	217	6.40	7.21	1	1	-0
03.01.91	256	6.14	6.38	1	1	1
04.01.91	233	5.50	6.06	0	0	0
05.01.91	224	7.67	8.15	1	0	0
06.01.91	240	11.31	11.96	3	2	2
07.01.91	244	7.52	7.81	2	1	1
08.01.91	230	6.82	7.08	0	0	0
09.01.91	239	9.15	9.83	2	1	1
10.01.91	243	9.10	9.92	2	1	1
11.01.91	243	5.80	6.06	1	1	1
12.01.91	266	5.46	6.04	2	2	1
13.01.91	307	0.84	2.90	1	1	0
14.01.91	127	1.87	1.94	2	1	-1
15.01.91	142	2.29	2.33	3	3	-2
16.01.91	144	2.74	2.77	5	4	-3
17.01.91	172	2.78	2.85	2	1	-1
18.01.91	188	1.76	2.02	0	0	-0
19.01.91	198	2.37	2.75	1	0	-0
20.01.91	237	5.09	5.17	0	0	0
21.01.91	288	1.63	5.02	3	3	-0
22.01.91	51	3.70	4.92	13	13	-3
23.01.91	268	4.59	4.73	1	1	1
24.01.91	285	2.68	2.88	1	1	1
25.01.91	285	3.63	3.88	3	2	2
26.01.91	305	4.93	5.02	6	5	4
27.01.91	311	3.51	3.77	3	3	2
28.01.91	286	2.85	3.15	1	1	1
29.01.91	23	2.16	2.98	1	1	0
30.01.91	131	2.71	2.79	3	3	-2
31.01.91	139	3.16	3.19	6	5	-4
01.02.91	147	2.85	2.92	5	4	-3
02.02.91	137	3.16	3.25	6	4	-4
03.02.91	113	6.99	7.10	15	11	-10
04.02.91	77	8.32	8.75	19	17	-8
05.02.91	76	9.75	10.54	33	30	-14
06.02.91	109	9.89	10.20	44	33	-28
07.02.91	108	9.88	10.06	39	30	-25
08.02.91	111	8.45	8.60	24	17	-16
09.02.91	151	1.88	1.92	3	2	-2
10.02.91	231	0.61	2.07	1	1	-0
11.02.91	263	2.65	2.73	1	1	0
12.02.91	10	7.21	7.67	13	13	3
13.02.91	360	7.26	7.46	12	11	4
14.02.91	335	6.79	7.48	16	13	8
15.02.91	238	3.32	4.15	1	0	0
16.02.91	49	3.28	5.02	5	5	-1
17.02.91	274	4.81	5.13	2	2	1
18.02.91	32	0.67	2.51	2	1	0
19.02.91	234	2.72	2.79	0	0	0
20.02.91	228	3.22	3.25	0	0	0
21.02.91	205	2.55	2.81	0	0	-0
22.02.91	225	3.80	4.25	0	0	0
23.02.91	240	7.49	8.21	1	1	1
24.02.91	256	8.16	8.23	2	1	1
25.02.91	272	3.83	3.94	1	1	1
26.02.91	347	1.31	2.71	1	1	0
27.02.91	113	5.39	5.52	8	6	-6
28.02.91	123	6.22	6.27	13	9	-10
01.03.91	125	4.78	4.85	9	6	-6
02.03.91	130	3.81	3.83	6	4	-4
03.03.91	222	2.98	3.63	1	1	-1
04.03.91	248	1.86	3.60	0	0	-0
05.03.91	134	3.32	3.40	3	2	-2
06.03.91	128	3.57	3.60	2	2	-2
07.03.91	125	3.27	3.35	4	3	-3
08.03.91	117	5.43	5.46	10	8	-7
09.03.91	115	4.36	4.40	4	3	-3
10.03.91	249	1.86	2.00	0	0	-0
11.03.91	209	1.67	2.17	0	0	-0
12.03.91	202	0.47	1.22	0	0	-0
13.03.91	137	1.62	1.97	0	0	-0
14.03.91	209	2.00	2.21	0	0	-0
15.03.91	265	3.58	3.78	0	0	0
16.03.91	121	3.15	3.21	3	3	-2

Datum	WiRi [°]	UVec [m/s]	Um [m/s]	EFLK1 [kWh]	ENK1 [kWh]	EPK1 [kWh]
17.03.91	128	3.13	3.33	4	3	-2
18.03.91	204	0.55	1.53	0	0	-0
19.03.91	216	4.80	5.17	0	0	0
20.03.91	275	5.89	6.10	2	1	1
21.03.91	258	5.67	6.23	1	0	1
22.03.91	272	3.52	3.60	0	0	0
23.03.91	266	2.66	2.88	0	0	0
24.03.91	61	1.49	1.99	0	0	-0
25.03.91	90	4.52	4.72	4	3	-2
26.03.91	102	6.11	6.19	5	4	-3
27.03.91	95	1.83	1.99	0	0	-0
28.03.91	90	1.83	2.53	0	0	-0
29.03.91	13	1.00	1.52	0	0	0
30.03.91	276	4.39	5.24	2	1	1
31.03.91	291	3.58	4.54	5	4	2
01.04.91	255	6.06	6.21	0	0	0
02.04.91	248	5.91	6.13	0	0	0
03.04.91	230	3.17	3.54	0	0	0
04.04.91	181	2.99	3.33	0	0	-0
05.04.91	205	2.48	2.68	0	0	-0
06.04.91	231	2.68	3.27	0	0	0
07.04.91	221	4.02	4.29	0	0	0
08.04.91	275	5.11	5.33	1	0	0
09.04.91	313	4.06	4.63	5	4	3
10.04.91	190	2.53	2.58	0	0	-0
11.04.91	177	3.94	4.02	0	0	-0
12.04.91	133	3.21	3.54	1	1	-1
13.04.91	113	2.95	3.00	1	0	-0
14.04.91	82	1.97	2.49	0	0	-0
15.04.91	314	3.22	3.48	2	1	1
16.04.91	-	-	-	27	0	0
17.04.91	20	2.28	2.29	19	2	0
18.04.91	61	3.25	4.49	3	3	-0
19.04.91	87	4.63	4.96	4	3	-2
20.04.91	28	3.10	4.15	4	4	-0
21.04.91	257	2.90	3.33	0	0	0
22.04.91	203	3.17	3.24	0	0	-0
23.04.91	23	2.64	2.80	1	1	0
24.04.91	102	2.05	2.55	0	0	-0
25.04.91	96	3.07	3.23	1	1	-0
26.04.91	100	6.82	6.87	7	5	-5
27.04.91	79	4.44	4.79	4	4	-2
28.04.91	94	0.96	1.90	0	0	-0
29.04.91	100	3.94	4.14	2	1	-1
30.04.91	81	4.99	5.08	2	2	-1
01.05.91	45	5.68	6.01	9	9	-1
02.05.91	359	2.25	2.93	2	1	1
03.05.91	54	0.82	2.79	1	1	-1
04.05.91	74	3.65	4.51	3	2	-2
05.05.91	354	1.92	3.83	2	2	0
06.05.91	88	2.68	2.93	1	1	-1
07.05.91	30	1.39	2.28	0	0	-0
08.05.91	0	3.55	4.05	2	2	1
09.05.91	18	1.00	2.54	0	0	-0
10.05.91	107	2.82	2.98	0	0	-0
11.05.91	336	1.35	2.53	0	0	0
12.05.91	322	4.11	4.42	3	2	2
13.05.91	258	4.47	4.58	1	1	0
14.05.91	330	5.85	6.75	17	14	9
15.05.91	313	6.38	6.58	17	14	9
16.05.91	297	2.85	3.58	2	2	1
17.05.91	8	0.71	2.72	1	1	-0
18.05.91	57	2.57	3.22	1	1	-0
19.05.91	289	2.35	3.32	0	0	0
20.05.91	266	6.36	6.60	1	1	1
21.05.91	291	6.50	6.60	9	6	6
22.05.91	304	7.66	7.77	19	15	12
23.05.91	337	8.42	8.91	31	26	16
24.05.91	323	4.90	5.12	4	4	2
25.05.91	316	4.25	4.42	4	4	2
26.05.91	341	3.55	4.20	2	2	1
27.05.91	268	2.39	2.75	1	1	0
28.05.91	345	1.31	2.27	0	0	-0
29.05.91	337	1.76	2.61	0	0	0
30.05.91	334	2.77	2.98	1	0	0
31.05.91	278	4.83	4.88	2	1	1
01.06.91	333	5.29	6.20	19	16	9
02.06.91	322	3.87	4.32	3	3	1
03.06.91	3	3.48	6.45	10	8	2
04.06.91	275	5.04	5.56	6	5	3

Datum	WiRi [°]	UVec [m/s]	Um [m/s]	EFLK1 [kWh]	ENK1 [kWh]	EPK1 [kWh]
05.06.91	270	3.57	4.00	1	1	1
06.06.91	122	3.20	3.83	3	2	-2
07.06.91	96	2.62	2.85	2	1	-1
08.06.91	334	2.76	3.32	1	1	0
09.06.91	214	2.09	2.32	1	0	0
10.06.91	235	3.88	3.98	0	0	0
11.06.91	261	4.85	5.13	1	1	1
12.06.91	217	3.37	3.46	0	0	0
13.06.91	230	3.78	4.00	0	0	0
14.06.91	250	5.57	5.92	1	0	0
15.06.91	230	3.49	3.74	0	0	0
16.06.91	260	3.27	4.30	1	1	1
17.06.91	258	2.06	3.45	0	0	0
18.06.91	355	3.88	4.55	4	4	2
19.06.91	224	4.28	4.31	0	0	0
20.06.91	206	1.49	2.63	0	0	-0
21.06.91	120	0.75	2.44	0	0	-0
22.06.91	237	2.75	3.31	0	0	0
23.06.91	264	2.21	2.86	0	0	0
24.06.91	25	1.64	4.16	7	6	-2
25.06.91	211	2.21	2.67	0	0	0
26.06.91	257	4.51	4.66	0	0	0
27.06.91	207	1.38	3.68	0	0	-0
28.06.91	348	7.92	8.83	23	20	8
29.06.91	295	6.27	6.39	11	9	7
30.06.91	258	3.88	4.13	1	1	1
01.07.91	-	-	-	0	0	-0
02.07.91	-	-	-	0	0	-0
03.07.91	-	-	-	1	1	-1
04.07.91	-	-	-	0	0	-0
05.07.91	-	-	-	2	2	-2
06.07.91	-	-	-	0	0	-0
07.07.91	-	-	-	0	0	-0
08.07.91	-	-	-	0	0	-0
09.07.91	-	-	-	1	0	0
10.07.91	-	-	-	1	0	0
11.07.91	-	-	-	1	1	-0
12.07.91	-	-	-	1	0	0
13.07.91	-	-	-	0	0	0
14.07.91	-	-	-	1	1	0
15.07.91	-	-	-	1	1	0
16.07.91	-	-	-	2	2	2
17.07.91	-	-	-	1	1	1
18.07.91	-	-	-	1	1	1
19.07.91	-	-	-	1	1	1
20.07.91	-	-	-	2	2	2
21.07.91	-	-	-	4	3	3
22.07.91	-	-	-	4	3	2
23.07.91	-	-	-	1	0	-0
24.07.91	-	-	-	5	3	-3
25.07.91	-	-	-	0	0	-0
26.07.91	-	-	-	1	1	-1
27.07.91	-	-	-	1	0	0
28.07.91	-	-	-	0	0	-0
29.07.91	-	-	-	2	1	-1
30.07.91	-	-	-	5	4	-3
31.07.91	-	-	-	7	6	-4
01.08.91	-	-	-	2	2	-1
02.08.91	-	-	-	0	0	-0
03.08.91	-	-	-	1	0	0
04.08.91	-	-	-	1	1	0
05.08.91	-	-	-	0	0	-0
06.08.91	-	-	-	0	0	0
07.08.91	-	-	-	1	0	-0
08.08.91	-	-	-	4	3	2
09.08.91	-	-	-	8	8	3
10.08.91	-	-	-	2	1	1
11.08.91	-	-	-	2	1	2
12.08.91	-	-	-	8	6	5
13.08.91	-	-	-	2	1	1
14.08.91	-	-	-	0	0	0
15.08.91	-	-	-	0	0	-0
16.08.91	-	-	-	2	1	1
17.08.91	-	-	-	1	0	0
18.08.91	-	-	-	15	13	8
19.08.91	-	-	-	11	9	6
20.08.91	-	-	-	3	3	2
21.08.91	-	-	-	1	1	0
22.08.91	-	-	-	1	1	-1
23.08.91	-	-	-	1	1	-1

Datum	WiRi [°]	UVec [m/s]	Um [m/s]	EFLK1 [kWh]	ENK1 [kWh]	EPK1 [kWh]
24.08.91	-	-	-	1	0	1
25.08.91	-	-	-	3	3	2
26.08.91	-	-	-	4	4	2
27.08.91	-	-	-	1	1	1
28.08.91	-	-	-	7	6	3
29.08.91	-	-	-	4	3	0
30.08.91	-	-	-	0	0	0
31.08.91	-	-	-	0	0	-0
01.09.91	107	3.46	3.53	4	3	-3
02.09.91	109	2.96	3.00	3	2	-2
03.09.91	110	1.14	1.51	0	0	-0
04.09.91	302	3.11	3.29	3	3	1
05.09.91	319	6.94	7.31	20	18	10
06.09.91	320	5.63	6.13	11	9	5
07.09.91	346	4.51	5.21	11	10	4
08.09.91	287	2.80	3.13	2	2	1
09.09.91	272	3.16	3.35	3	2	1
10.09.91	243	2.93	3.02	0	0	0
11.09.91	305	5.56	5.81	9	8	5
12.09.91	329	6.45	6.79	9	8	4
13.09.91	236	0.37	1.99	1	1	0
14.09.91	196	1.96	2.06	0	0	-0
15.09.91	231	2.54	2.91	0	0	0
16.09.91	226	1.63	1.76	0	0	0
17.09.91	274	3.84	4.45	3	2	2
18.09.91	250	3.02	3.11	1	1	0
19.09.91	287	2.57	3.13	2	1	1
20.09.91	257	1.78	1.94	0	0	0
21.09.91	196	1.39	1.62	0	0	-0
22.09.91	214	2.93	3.28	1	0	-0
23.09.91	241	4.41	4.71	1	1	1
24.09.91	240	6.08	6.22	1	0	0
25.09.91	104	0.39	2.88	1	1	-0
26.09.91	44	4.46	5.31	10	9	2
27.09.91	330	3.23	3.73	7	7	3
28.09.91	182	0.94	1.05	0	0	-0
29.09.91	128	2.10	2.48	4	3	-3
30.09.91	223	3.51	3.87	1	0	0
01.10.91	226	5.22	5.29	0	0	0
02.10.91	298	6.34	8.17	24	20	13
03.10.91	225	3.43	3.50	1	1	1
04.10.91	242	2.02	2.19	0	0	0
05.10.91	161	1.23	1.40	0	0	-0
06.10.91	346	2.39	2.91	1	1	1
07.10.91	106	2.86	3.00	3	2	-2
08.10.91	105	1.98	2.05	1	1	-0
09.10.91	109	2.26	2.30	1	1	-1
10.10.91	103	2.23	2.26	0	0	-0
11.10.91	106	3.78	3.81	4	3	-3
12.10.91	113	4.58	4.60	14	11	-9
13.10.91	114	3.38	3.44	8	6	-5
14.10.91	237	2.44	2.52	0	0	-0
15.10.91	229	2.70	2.78	0	0	-0
16.10.91	209	4.14	4.17	0	0	0
17.10.91	236	7.15	7.39	0	0	0
18.10.91	249	7.28	7.96	3	2	2
19.10.91	321	3.59	6.52	8	7	4
20.10.91	7	9.04	9.42	27	24	12
21.10.91	295	2.54	3.63	4	3	2
22.10.91	305	3.77	4.48	8	7	4
23.10.91	5	2.96	3.60	2	2	1
24.10.91	338	2.11	3.54	1	1	1
25.10.91	118	1.33	1.54	1	1	-0
26.10.91	161	1.66	1.70	1	1	-1
27.10.91	144	2.27	2.30	8	5	-6
28.10.91	130	2.66	2.72	6	4	-5
29.10.91	155	1.55	1.58	3	2	-2
30.10.91	143	2.55	2.57	15	9	-11
31.10.91	154	2.88	2.91	13	8	-10
01.11.91	178	4.92	5.06	2	1	-2
02.11.91	224	5.99	6.42	0	0	0
03.11.91	208	5.72	5.81	0	0	-0
04.11.91	221	4.37	4.67	0	0	0
05.11.91	254	4.26	4.92	4	3	2
06.11.91	259	5.45	5.81	5	4	3
07.11.91	242	5.40	5.88	1	1	1
08.11.91	264	5.70	5.98	3	2	2
09.11.91	267	4.45	4.77	6	5	3
10.11.91	252	3.79	4.17	3	2	2
11.11.91	225	5.32	5.71	0	0	0

Datum	WiRi [°]	UVec [m/s]	Um [m/s]	EFLK1 [kWh]	ENK1 [kWh]	EPK1 [kWh]
12.11.91	205	3.70	4.06	0	0	-0
13.11.91	211	5.94	6.42	0	0	-0
14.11.91	202	3.95	4.04	0	0	-0
15.11.91	211	2.52	2.56	0	0	-0
16.11.91	270	1.00	1.53	0	0	-0
17.11.91	91	2.97	3.33	2	1	-1
18.11.91	109	2.54	2.76	2	1	-1
19.11.91	69	7.89	8.06	14	13	-6
20.11.91	63	7.31	7.40	13	12	-5
21.11.91	198	0.93	2.53	1	1	-0
22.11.91	238	4.99	5.06	0	0	0
23.11.91	247	3.47	3.52	0	0	0
24.11.91	193	1.13	1.55	0	0	-0
25.11.91	161	1.82	1.99	2	1	-2
26.11.91	185	1.80	1.89	0	0	-0
27.11.91	218	1.32	1.42	0	0	-0
28.11.91	211	2.47	2.53	0	0	-0
29.11.91	207	1.66	1.81	0	0	-0
30.11.91	149	1.45	1.52	1	1	-1
01.12.91	175	1.39	1.55	1	1	-1
02.12.91	138	1.05	1.55	1	0	-0
03.12.91	246	2.17	2.40	0	0	0
04.12.91	310	4.94	5.68	7	6	4
05.12.91	28	7.57	7.67	18	17	4
06.12.91	330	3.99	4.77	8	7	3
07.12.91	301	2.24	2.73	2	1	1
08.12.91	7	3.01	3.54	3	3	1
09.12.91	176	1.32	1.37	0	0	-0
10.12.91	184	1.47	1.56	0	0	-0
11.12.91	174	1.36	1.41	0	0	-0
12.12.91	220	3.05	3.17	0	0	-0
13.12.91	254	7.29	7.34	1	1	1
14.12.91	269	6.65	6.77	3	2	3
15.12.91	243	3.78	3.85	0	0	0
16.12.91	224	2.71	2.77	0	0	0
17.12.91	197	2.84	2.87	0	0	-0
18.12.91	261	4.19	5.13	4	3	3
19.12.91	241	4.68	5.15	1	0	0
20.12.91	255	6.71	6.88	1	1	1
21.12.91	254	4.42	4.67	2	2	1
22.12.91	230	2.68	3.19	0	0	0
23.12.91	267	8.96	9.98	5	4	3
24.12.91	315	7.80	8.25	22	18	13
25.12.91	317	4.43	5.56	8	7	4
26.12.91	278	7.15	7.98	8	6	5
27.12.91	5	9.59	9.69	28	25	14
28.12.91	257	3.52	3.63	1	0	0
29.12.91	275	4.41	4.50	1	1	1
30.12.91	299	3.93	3.98	7	5	4
31.12.91	310	0.15	0.15	0	0	0
01.01.92	256	7.88	8.15	2	1	2
02.01.92	267	11.64	11.71	5	3	4
03.01.92	257	11.67	11.71	3	2	2
04.01.92	260	7.75	7.90	3	2	2
05.01.92	260	3.14	3.40	1	1	1
06.01.92	215	1.90	3.10	1	0	-0
07.01.92	253	7.01	7.08	1	0	1
08.01.92	237	5.93	6.00	0	0	0
09.01.92	337	2.65	5.88	3	3	1
10.01.92	85	2.96	3.95	4	4	-1
11.01.92	248	4.17	4.29	0	0	0
12.01.92	307	4.47	5.16	5	4	3
13.01.92	257	2.22	2.32	0	0	0
14.01.92	306	4.96	5.17	7	6	4
15.01.92	313	6.11	6.15	9	8	5
16.01.92	300	6.31	6.58	14	11	8
17.01.92	334	7.81	8.02	22	19	11
18.01.92	299	5.37	5.42	5	4	3
19.01.92	107	2.23	8.77	22	17	-11
20.01.92	112	7.32	7.49	17	12	-12
21.01.92	181	0.91	0.99	0	0	-0
22.01.92	137	1.63	1.71	3	2	-2
23.01.92	132	2.10	2.19	4	2	-3
24.01.92	160	1.01	1.13	1	0	-1
25.01.92	235	1.80	1.88	0	0	0
26.01.92	326	3.52	5.23	5	4	2
27.01.92	256	1.60	2.12	0	0	0
28.01.92	264	2.62	2.85	1	0	0
29.01.92	302	2.96	3.21	2	1	1
30.01.92	275	1.69	2.00	0	0	0

Datum	WiRi [°]	UVec [m/s]	Um [m/s]	EFLK1 [kWh]	ENK1 [kWh]	EPK1 [kWh]
31.01.92	322	2.74	2.96	1	1	0
01.02.92	288	2.83	2.88	1	1	1
02.02.92	253	5.02	5.08	0	0	0
03.02.92	281	6.49	7.92	13	10	8
04.02.92	307	5.57	5.81	15	12	8
05.02.92	291	4.27	4.35	3	2	2
06.02.92	286	3.76	3.91	2	1	1
07.02.92	269	5.66	5.71	1	1	1
08.02.92	266	3.65	3.79	0	0	0
09.02.92	180	2.17	2.23	0	0	-0
10.02.92	246	4.64	5.30	1	0	1
11.02.92	253	4.05	4.17	0	0	0
12.02.92	204	1.97	2.10	0	0	-0
13.02.92	244	3.47	3.96	0	0	0
14.02.92	256	5.73	5.88	1	0	0
15.02.92	257	6.56	7.17	2	1	1
16.02.92	313	4.33	8.52	13	11	5
17.02.92	41	8.69	9.10	27	25	-1
18.02.92	344	4.81	5.54	8	7	4
19.02.92	329	4.07	5.13	7	6	3
20.02.92	296	2.93	3.13	2	2	1
21.02.92	290	2.98	3.06	1	0	1
22.02.92	252	6.61	6.71	1	0	0
23.02.92	287	8.10	8.83	16	12	9
24.02.92	243	3.12	3.50	1	1	1
25.02.92	252	1.31	2.56	0	0	-0
26.02.92	190	1.61	2.29	1	1	-1
27.02.92	226	1.91	2.07	0	0	-0
28.02.92	237	2.71	3.08	0	0	-0
29.02.92	250	1.50	2.27	0	0	-0
01.03.92	216	3.44	3.50	0	0	-0
02.03.92	253	6.24	7.25	3	2	2
03.03.92	278	7.61	7.73	5	3	3
04.03.92	267	4.65	4.98	2	2	1
05.03.92	207	1.87	2.42	0	0	-0
06.03.92	221	2.40	3.32	0	0	-0
07.03.92	193	2.26	2.77	0	0	0
08.03.92	159	2.29	2.31	0	0	-0
09.03.92	193	1.18	1.88	0	0	-0
10.03.92	214	3.80	3.93	0	0	-0
11.03.92	259	5.59	5.90	2	1	1
12.03.92	245	6.84	7.25	1	1	1
13.03.92	268	7.10	7.25	3	2	2
14.03.92	307	7.99	9.02	26	20	16
15.03.92	323	3.46	5.54	4	4	1
16.03.92	332	5.32	5.85	13	10	7
17.03.92	237	3.30	3.54	0	0	-0
18.03.92	211	2.72	2.92	0	0	-0
19.03.92	251	2.82	3.90	1	0	0
20.03.92	249	4.81	5.17	0	0	0
21.03.92	244	4.25	4.54	0	0	0
22.03.92	280	5.00	5.42	3	2	2
23.03.92	205	2.20	3.79	1	1	-0
24.03.92	51	6.44	6.65	9	9	-1
25.03.92	39	3.54	4.66	8	8	0
26.03.92	187	2.96	3.12	0	0	-0
27.03.92	349	1.03	2.75	2	2	1
28.03.92	351	7.48	8.33	21	18	10
29.03.92	10	5.32	5.75	13	12	6
30.03.92	120	3.91	4.10	13	9	-9
31.03.92	117	7.59	7.65	39	30	-25
01.04.92	104	5.94	6.50	15	11	-10
02.04.92	242	4.61	4.71	0	0	0
03.04.92	360	1.14	1.70	0	0	-0
04.04.92	261	2.62	2.83	0	0	0
05.04.92	276	3.02	3.19	2	2	1
06.04.92	228	1.40	1.67	0	0	0
07.04.92	123	2.08	2.38	0	0	-0
08.04.92	90	2.27	2.54	1	0	-0
09.04.92	334	0.95	1.55	0	0	-0
10.04.92	320	1.34	1.80	0	0	-0
11.04.92	269	2.46	2.65	0	0	-0
12.04.92	259	3.44	3.52	0	0	0
13.04.92	263	5.17	5.44	2	1	1
14.04.92	271	4.53	4.90	3	2	2
15.04.92	190	2.09	2.65	1	0	-0
16.04.92	18	8.67	9.13	49	45	18
17.04.92	296	2.01	3.02	2	1	1
18.04.92	243	3.92	4.94	1	1	1
19.04.92	309	8.50	8.81	27	21	16

Datum	WiRi [°]	UVec [m/s]	Um [m/s]	EFLK1 [kWh]	ENK1 [kWh]	EPK1 [kWh]
20.04.92	334	6.49	6.69	14	12	7
21.04.92	125	1.16	2.98	1	1	-0
22.04.92	117	3.02	3.15	4	2	-2
23.04.92	116	1.59	1.75	2	1	-1
24.04.92	179	1.73	1.92	0	0	-0
25.04.92	245	2.57	3.19	1	0	0
26.04.92	209	2.86	3.10	0	0	-0
27.04.92	257	4.39	4.98	1	0	0
28.04.92	195	2.00	2.29	0	0	-0
29.04.92	303	2.95	3.33	2	2	1
30.04.92	223	2.91	3.15	0	0	0
01.05.92	207	4.50	5.27	1	1	0
02.05.92	245	3.04	3.33	0	0	-0
03.05.92	296	3.28	3.77	3	2	2
04.05.92	290	0.29	1.74	0	0	0
05.05.92	168	0.78	1.78	0	0	0
06.05.92	264	4.37	4.51	1	1	1
07.05.92	261	6.41	6.44	1	0	1
08.05.92	267	4.82	5.02	2	1	2
09.05.92	266	4.45	4.90	2	2	2
10.05.92	323	2.23	4.81	3	3	1
11.05.92	44	0.07	1.71	0	0	-0
12.05.92	235	5.26	5.53	0	0	0
13.05.92	266	5.10	5.15	1	0	1
14.05.92	119	2.76	2.98	2	1	-1
15.05.92	129	1.97	2.10	1	1	-1
16.05.92	328	4.85	5.17	5	4	2
17.05.92	333	2.22	2.63	3	3	1
18.05.92	83	1.31	2.08	0	0	-0
19.05.92	109	3.07	3.16	2	1	-1
20.05.92	114	2.18	2.28	1	1	-0
21.05.92	115	2.19	2.22	0	0	-0
22.05.92	109	2.41	2.45	1	1	-0
23.05.92	105	3.86	3.92	5	4	-3
24.05.92	111	3.82	3.85	6	5	-3
25.05.92	105	4.68	4.73	6	5	-4
26.05.92	101	7.08	7.13	12	10	-8
27.05.92	106	5.71	5.75	7	6	-4
28.05.92	104	4.20	4.27	5	4	-3
29.05.92	98	4.34	4.46	5	4	-3
30.05.92	110	3.08	3.13	2	1	-1
31.05.92	103	2.90	2.96	1	1	-1
01.06.92	107	4.04	4.08	6	5	-3
02.06.92	116	4.82	4.85	11	8	-7
03.06.92	108	1.31	3.44	5	4	-3
04.06.92	86	3.59	5.10	11	9	-6
05.06.92	104	5.01	5.06	6	5	-4
06.06.92	99	5.57	5.65	6	5	-4
07.06.92	106	5.45	5.52	7	5	-4
08.06.92	103	5.74	5.79	7	5	-5
09.06.92	108	6.57	6.60	10	7	-7
10.06.92	97	7.45	7.58	12	9	-8
11.06.92	74	5.27	5.56	9	8	-3
12.06.92	100	3.77	3.85	2	2	-1
13.06.92	348	1.05	1.39	0	0	0
14.06.92	264	2.26	2.41	0	0	0
15.06.92	275	1.79	2.23	0	0	0
16.06.92	347	4.94	5.19	7	6	3
17.06.92	351	4.59	4.93	8	7	4
18.06.92	296	1.71	2.98	5	5	2
19.06.92	79	3.17	3.64	3	3	-2
20.06.92	49	2.69	3.05	2	2	-0
21.06.92	313	4.64	5.07	8	7	4
22.06.92	305	4.05	4.33	7	6	4
23.06.92	16	1.58	2.65	2	1	1
24.06.92	19	3.78	4.02	6	5	2
25.06.92	98	4.34	4.44	4	3	-3
26.06.92	95	1.35	1.73	0	0	-0
27.06.92	99	0.52	1.80	0	0	-0
28.06.92	50	1.93	2.34	1	1	0
29.06.92	97	2.17	2.44	1	1	-1
30.06.92	154	1.30	2.10	1	1	-0
01.07.92	253	2.63	3.01	1	0	0
02.07.92	359	2.07	4.04	4	3	1
03.07.92	81	3.73	3.92	3	2	-2
04.07.92	112	3.37	3.87	8	4	-6
05.07.92	99	11.48	11.56	34	27	-21
06.07.92	83	6.12	6.40	14	11	-7
07.07.92	350	1.31	2.36	1	1	0
08.07.92	4	1.24	2.33	0	0	0

Datum	WiRi [°]	UVec [m/s]	Um [m/s]	EFLK1 [kWh]	ENK1 [kWh]	EPK1 [kWh]
09.07.92	41	0.86	1.95	0	0	-0
10.07.92	253	1.59	2.36	1	0	0
11.07.92	357	0.74	1.72	1	1	0
12.07.92	216	2.00	2.28	0	0	-0
13.07.92	236	3.63	3.81	0	0	0
14.07.92	260	4.91	5.35	2	1	2
15.07.92	297	3.96	4.21	10	8	6
16.07.92	278	1.38	2.00	2	1	1
17.07.92	229	1.10	1.90	0	0	-0
18.07.92	272	3.95	4.06	1	1	1
19.07.92	248	3.17	3.44	0	0	0
20.07.92	150	0.71	1.52	0	0	-0
21.07.92	183	1.35	2.56	1	1	-0
22.07.92	279	3.76	3.88	2	1	1
23.07.92	101	0.86	2.26	1	1	0
24.07.92	122	3.13	3.40	3	2	-3
25.07.92	146	0.74	1.56	1	1	-1
26.07.92	270	2.46	2.54	1	0	0
27.07.92	257	2.40	3.21	3	2	2
28.07.92	296	4.89	5.46	10	8	7
29.07.92	94	0.88	2.85	2	1	0
30.07.92	89	0.72	1.79	1	0	-0
31.07.92	11	2.64	3.42	3	2	1
01.08.92	122	3.29	3.53	4	2	-3
02.08.92	261	2.54	3.08	1	0	0
03.08.92	227	1.87	2.32	0	0	0
04.08.92	260	4.24	4.60	1	1	1
05.08.92	241	3.53	3.71	0	0	0
06.08.92	262	2.92	3.42	1	1	1
07.08.92	72	0.83	2.21	1	1	0
08.08.92	101	5.76	5.85	5	4	-4
09.08.92	115	3.35	4.29	3	2	-2
10.08.92	307	2.14	3.44	1	0	0
11.08.92	265	4.07	4.19	1	1	1
12.08.92	227	3.95	4.06	0	0	0
13.08.92	236	5.48	5.75	0	0	0
14.08.92	254	3.37	3.77	1	1	1
15.08.92	292	3.74	3.85	5	4	3
16.08.92	201	2.74	2.81	0	0	-0
17.08.92	264	2.28	2.94	1	1	1
18.08.92	273	2.74	2.98	1	1	1
19.08.92	69	2.29	2.67	1	0	-0
20.08.92	114	5.52	5.56	7	4	-5
21.08.92	243	3.02	4.90	5	3	-0
22.08.92	276	3.02	3.22	3	2	2
23.08.92	263	2.47	3.28	2	1	1
24.08.92	216	2.81	3.02	0	0	-0
25.08.92	259	3.23	3.73	1	1	1
26.08.92	244	3.32	3.69	0	0	0
27.08.92	237	4.60	4.98	0	0	0
28.08.92	234	3.95	4.25	0	0	0
29.08.92	330	0.60	2.69	1	1	0
30.08.92	195	2.86	3.00	0	0	-0
31.08.92	208	2.38	2.48	0	0	-0
01.09.92	271	2.23	2.63	1	1	1
02.09.92	221	4.49	4.60	0	0	0
03.09.92	242	4.38	4.60	1	0	0
04.09.92	244	3.43	3.58	0	0	0
05.09.92	307	4.63	5.04	5	4	3
06.09.92	325	4.76	5.04	4	3	2
07.09.92	221	2.04	2.32	0	0	0
08.09.92	241	2.97	3.15	0	0	0
09.09.92	232	3.03	3.13	0	0	0
10.09.92	166	1.52	2.38	1	0	-0
11.09.92	155	1.60	1.89	2	1	-1
12.09.92	264	2.37	2.75	0	0	0
13.09.92	177	1.45	1.80	0	0	-0
14.09.92	253	3.21	3.70	1	1	1
15.09.92	244	4.49	4.56	0	0	0
16.09.92	302	5.38	5.96	7	6	4
17.09.92	342	3.16	3.95	4	3	2
18.09.92	117	2.94	3.05	3	2	-2
19.09.92	121	3.41	3.50	5	4	-4
20.09.92	119	2.44	2.51	2	2	-2
21.09.92	118	2.37	2.46	2	1	-1
22.09.92	137	1.97	2.00	4	3	-3
23.09.92	175	1.80	1.90	1	1	-1
24.09.92	193	1.16	1.83	0	0	-0
25.09.92	184	1.68	1.71	0	0	-0
26.09.92	120	2.05	2.31	1	1	-1

Datum	WiRi [°]	UVec [m/s]	Um [m/s]	EFLK1 [kWh]	ENK1 [kWh]	EPK1 [kWh]
27.09.92	113	3.02	3.08	2	1	-1
28.09.92	106	7.39	7.44	11	8	-8
29.09.92	116	5.13	5.17	9	6	-7
30.09.92	105	4.12	4.20	3	3	-2
01.10.92	159	1.61	1.82	1	0	-0
02.10.92	131	1.95	2.06	2	1	-2
03.10.92	113	7.33	7.40	20	14	-14
04.10.92	106	13.02	13.06	37	27	-24
05.10.92	96	12.79	13.13	38	30	-23
06.10.92	63	12.40	12.44	44	42	-12
07.10.92	38	3.97	4.76	7	7	-1
08.10.92	271	3.30	3.44	2	2	1
09.10.92	322	4.59	6.19	8	6	4
10.10.92	29	1.65	3.37	3	3	0
11.10.92	12	3.63	6.00	10	10	2
12.10.92	46	5.72	5.83	9	9	-1
13.10.92	226	2.24	2.25	0	0	-0
14.10.92	228	4.52	4.56	0	0	0
15.10.92	242	6.85	6.96	1	0	0
16.10.92	244	3.31	3.44	1	0	0
17.10.92	227	2.92	3.02	0	0	0
18.10.92	220	3.63	3.73	0	0	-0
19.10.92	202	3.21	3.24	0	0	-0
20.10.92	223	2.41	2.56	0	0	-0
21.10.92	298	0.96	2.76	2	1	1
22.10.92	327	5.45	6.35	16	14	8
23.10.92	219	0.91	2.50	3	3	1
24.10.92	235	3.43	3.60	0	0	0
25.10.92	186	1.52	3.31	3	2	-3
26.10.92	53	5.06	5.44	18	15	-9
27.10.92	169	1.80	1.91	1	1	-1
28.10.92	199	2.85	3.17	3	2	-2
29.10.92	238	1.16	1.94	0	0	0
30.10.92	12	3.17	3.76	6	5	2
31.10.92	219	2.82	2.92	0	0	0
01.11.92	214	4.52	4.63	0	0	-0
02.11.92	214	5.85	5.94	0	0	0
03.11.92	253	6.02	6.08	1	1	1
04.11.92	251	4.08	4.40	2	1	1
05.11.92	255	2.54	2.79	1	0	0
06.11.92	265	6.48	6.50	1	1	1
07.11.92	279	5.51	6.02	3	2	2
08.11.92	43	2.03	4.17	4	4	1
09.11.92	179	3.10	3.13	1	1	-1
10.11.92	216	4.07	4.67	0	0	-0
11.11.92	206	2.07	3.98	6	4	-0
12.11.92	262	5.87	6.42	12	10	6
13.11.92	267	4.15	4.96	3	2	2
14.11.92	293	2.54	4.42	5	5	3
15.11.92	149	1.48	2.33	3	2	-3
16.11.92	168	2.77	3.27	5	4	-4
17.11.92	171	1.63	2.00	0	0	-0
18.11.92	247	2.26	2.77	0	0	0
19.11.92	255	5.83	6.38	2	1	2
20.11.92	289	7.11	7.67	16	13	10
21.11.92	279	3.68	4.15	4	3	2
22.11.92	233	1.13	1.51	0	0	-0
23.11.92	185	3.23	3.55	1	1	-1
24.11.92	238	3.06	3.30	0	0	-0
25.11.92	225	5.08	6.17	1	0	0
26.11.92	283	2.40	6.22	10	9	1
27.11.92	253	4.09	4.58	1	1	1
28.11.92	260	2.57	3.90	1	1	1
29.11.92	229	2.13	2.48	0	0	0
30.11.92	188	4.66	4.73	1	0	-0
01.12.92	234	6.11	6.58	0	0	0
02.12.92	198	6.09	6.31	1	0	-0
03.12.92	238	5.90	6.77	1	1	1
04.12.92	221	3.47	3.68	0	0	0
05.12.92	237	3.97	4.06	0	0	0
06.12.92	224	3.16	3.21	0	0	0
07.12.92	150	3.41	3.46	12	7	-10
08.12.92	122	2.76	2.90	6	4	-4
09.12.92	101	1.75	1.92	0	0	-0
10.12.92	166	0.72	1.59	0	0	-0
11.12.92	239	4.59	4.67	0	0	0
12.12.92	296	4.73	4.98	6	5	4
13.12.92	278	3.87	4.21	8	7	4
14.12.92	264	6.48	6.65	1	1	1
15.12.92	244	4.16	4.31	0	0	0

Datum	WiRi [°]	UVec [m/s]	Um [m/s]	EFLK1 [kWh]	ENK1 [kWh]	EPK1 [kWh]
16.12.92	197	2.93	2.96	0	0	-0
17.12.92	216	1.41	1.84	0	0	-0
18.12.92	183	4.74	4.79	1	1	-1
19.12.92	229	2.88	3.35	0	0	-0
20.12.92	23	0.74	1.74	0	0	-0
21.12.92	108	3.97	4.19	7	4	-5
22.12.92	135	2.43	2.46	8	5	-6
23.12.92	152	1.95	1.99	3	2	-2
24.12.92	182	1.49	1.52	0	0	-0
25.12.92	177	1.13	1.24	0	0	-0
26.12.92	359	0.93	1.80	0	0	-0
27.12.92	62	2.83	3.10	1	1	-0
28.12.92	260	2.48	2.63	1	0	0
29.12.92	259	3.46	3.48	0	0	0
30.12.92	253	1.23	1.60	0	0	0
31.12.92	175	2.17	2.22	0	0	-0
01.01.93	176	2.32	2.40	1	1	-1
02.01.93	186	2.75	2.77	1	0	-0
03.01.93	165	2.87	2.97	8	6	-6
04.01.93	175	3.55	3.63	4	2	-3
05.01.93	220	4.94	5.21	0	0	-0
06.01.93	255	3.27	3.33	0	0	0
07.01.93	254	2.23	2.66	0	0	0
08.01.93	268	4.64	5.31	2	1	1
09.01.93	237	5.59	6.13	0	0	0
10.01.93	241	5.78	6.04	0	0	0
11.01.93	263	7.48	7.94	1	1	1
12.01.93	267	8.69	8.79	1	1	1
13.01.93	248	6.79	7.83	2	1	1
14.01.93	285	10.10	10.23	8	4	6
15.01.93	247	6.22	6.94	1	0	1
16.01.93	285	11.17	11.25	5	3	4
17.01.93	271	7.77	8.06	1	1	1
18.01.93	281	7.68	7.73	2	1	1
19.01.93	264	5.98	6.48	1	1	1
20.01.93	271	6.89	7.13	1	0	1
21.01.93	284	9.72	10.04	4	3	3
22.01.93	290	13.08	13.27	10	6	7
23.01.93	291	6.38	7.06	6	4	4
24.01.93	290	11.87	12.44	12	8	9
25.01.93	334	9.49	10.26	26	22	14
26.01.93	316	7.35	8.21	14	10	9
27.01.93	344	3.49	4.90	4	3	2
28.01.93	266	0.85	2.02	1	1	0
29.01.93	151	2.31	2.37	4	2	-3
30.01.93	201	2.69	2.75	1	0	-0
31.01.93	248	2.45	2.58	0	0	-0
01.02.93	263	0.65	1.37	0	0	-0
02.02.93	247	2.88	3.15	0	0	0
03.02.93	274	6.48	6.52	1	0	0
04.02.93	282	6.18	6.21	1	1	1
05.02.93	294	6.83	6.98	2	1	1
06.02.93	314	1.71	4.83	2	2	0
07.02.93	209	0.69	1.87	0	0	-0
08.02.93	300	3.17	3.31	0	0	0
09.02.93	309	1.20	1.59	0	0	0
10.02.93	184	1.74	1.80	0	0	-0
11.02.93	195	2.75	2.81	0	0	-0
12.02.93	260	1.74	1.92	0	0	-0
13.02.93	300	0.55	1.02	0	0	-0
14.02.93	191	2.04	2.08	0	0	-0
15.02.93	239	3.66	4.04	0	0	-0
16.02.93	277	4.52	4.58	0	0	0
17.02.93	339	5.01	6.35	10	8	5
18.02.93	274	4.50	4.60	0	0	0
19.02.93	325	6.51	7.77	10	8	6
20.02.93	317	5.98	7.40	8	7	5
21.02.93	22	9.26	10.23	48	44	19
22.02.93	34	6.51	7.35	18	17	5
23.02.93	67	6.43	6.48	13	12	-1
24.02.93	38	3.09	3.15	1	1	-0
25.02.93	6	1.15	1.82	0	0	-0
26.02.93	220	2.60	2.63	0	0	-0
27.02.93	292	2.76	4.10	3	3	2
28.02.93	209	3.50	3.98	1	1	-1
01.03.93	129	11.41	11.48	44	34	-28
02.03.93	132	13.05	13.08	57	42	-38
03.03.93	121	8.43	8.71	20	15	-13
04.03.93	33	3.45	3.90	4	4	0
05.03.93	287	3.83	4.10	1	1	1

Datum	WiRi [°]	UVec [m/s]	Um [m/s]	EFLK1 [kWh]	ENK1 [kWh]	EPK1 [kWh]
06.03.93	337	4.76	4.79	4	3	2
07.03.93	66	1.28	2.23	1	1	0
08.03.93	158	1.89	1.97	2	1	-1
09.03.93	194	1.35	1.42	0	0	-0
10.03.93	276	1.73	2.28	0	0	-0
11.03.93	86	1.39	2.32	1	1	-0
12.03.93	220	0.83	0.95	0	0	0
13.03.93	189	0.96	1.34	0	0	-0
14.03.93	212	0.78	1.38	0	0	-0
15.03.93	264	2.05	2.10	0	0	-0
16.03.93	281	5.75	5.98	2	1	1
17.03.93	295	7.48	7.54	3	2	2
18.03.93	293	6.47	6.63	3	2	2
19.03.93	308	6.47	6.52	9	6	6
20.03.93	294	6.28	6.31	3	2	2
21.03.93	273	4.08	4.27	0	0	0
22.03.93	256	2.40	2.80	0	0	-0
23.03.93	291	6.41	6.46	2	1	2
24.03.93	302	5.35	5.60	3	2	2
25.03.93	346	4.12	5.08	5	4	3
26.03.93	51	6.15	6.40	13	13	-0
27.03.93	94	4.15	4.99	4	4	-1
28.03.93	113	3.74	3.92	2	1	-1
29.03.93	58	4.81	5.08	4	4	-1
30.03.93	30	3.34	3.85	3	3	1
31.03.93	178	1.67	1.78	1	1	-1
01.04.93	151	3.44	3.48	10	7	-7
02.04.93	140	5.13	5.21	14	10	-10
03.04.93	130	4.27	4.31	4	3	-2
04.04.93	132	3.76	3.79	2	1	-1
05.04.93	223	3.15	3.39	0	0	-0
06.04.93	234	3.43	3.62	0	0	-0
07.04.93	353	2.95	3.40	1	1	0
08.04.93	22	3.34	3.88	2	2	0
09.04.93	145	3.97	4.08	7	4	-5
10.04.93	146	5.38	5.54	20	14	-14
11.04.93	136	7.67	7.75	31	22	-22
12.04.93	128	7.29	7.35	13	9	-9
13.04.93	130	7.89	7.92	13	10	-9
14.04.93	123	7.20	7.22	11	8	-7
15.04.93	114	4.65	4.87	4	3	-3
16.04.93	143	1.62	2.13	0	0	-0
17.04.93	271	5.03	5.25	0	0	0
18.04.93	299	4.32	4.75	1	1	1
19.04.93	327	5.41	5.50	8	6	4
20.04.93	182	1.03	2.19	1	1	-0
21.04.93	245	2.96	4.06	1	1	-1
22.04.93	207	1.67	2.58	0	0	-0
23.04.93	247	2.59	3.13	0	0	-0
24.04.93	138	4.30	4.35	4	3	-3
25.04.93	138	4.48	4.50	4	3	-3
26.04.93	135	3.19	3.23	1	1	-1
27.04.93	51	0.80	1.84	0	0	-0
28.04.93	101	3.16	3.18	1	1	-0
29.04.93	108	6.61	6.62	10	7	-7
30.04.93	114	5.06	5.08	6	5	-4
01.05.93	118	3.97	3.98	3	2	-2
02.05.93	35	0.23	1.70	0	0	-0
03.05.93	304	5.27	5.65	10	9	5
04.05.93	314	4.41	4.69	6	5	3
05.05.93	64	0.53	2.34	1	1	0
06.05.93	90	1.73	2.08	1	0	-0
07.05.93	43	4.88	4.96	10	10	-3
08.05.93	39	4.60	4.67	13	13	-3
09.05.93	99	5.30	5.54	7	5	-4
10.05.93	106	6.85	6.90	10	7	-7
11.05.93	102	7.99	8.02	12	8	-8
12.05.93	97	5.21	5.23	6	4	-4
13.05.93	76	1.45	1.86	0	0	-0
14.05.93	220	2.24	2.54	0	0	-0
15.05.93	229	0.32	2.23	1	1	0
16.05.93	253	2.01	2.54	0	0	0
17.05.93	147	3.60	4.04	4	2	-3
18.05.93	124	4.41	4.48	12	8	-8
19.05.93	122	5.09	5.10	8	6	-5
20.05.93	108	4.46	4.58	4	3	-3
21.05.93	24	1.14	3.92	2	1	-1
22.05.93	310	4.84	4.96	8	6	4
23.05.93	326	2.14	2.45	1	1	1
24.05.93	7	0.57	1.49	0	0	-0

Datum	WiRi [°]	UVec [m/s]	Um [m/s]	EFLK1 [kWh]	ENK1 [kWh]	EPK1 [kWh]
25.05.93	3	3.23	3.83	3	3	0
26.05.93	115	6.65	6.69	11	8	-8
27.05.93	112	8.35	8.44	22	16	-15
28.05.93	213	2.35	3.67	4	3	-2
29.05.93	276	4.36	4.63	5	4	3
30.05.93	201	1.51	2.63	1	0	-0
31.05.93	248	5.16	5.54	1	0	1
01.06.93	267	4.99	5.17	3	2	2
02.06.93	78	1.45	2.30	1	1	0
03.06.93	77	2.98	3.25	2	1	-1
04.06.93	123	1.04	1.83	0	0	-0
05.06.93	144	0.47	1.65	0	0	-0
06.06.93	336	0.90	2.05	1	1	0
07.06.93	324	1.85	2.71	2	2	1
08.06.93	95	1.73	2.23	0	0	0
09.06.93	114	3.26	3.33	3	2	-2
10.06.93	122	3.89	3.90	3	2	-2
11.06.93	101	2.00	2.23	1	1	-1
12.06.93	300	2.54	2.69	1	1	1
13.06.93	332	2.71	4.40	3	3	1
14.06.93	293	2.54	3.06	3	3	2
15.06.93	315	6.42	6.54	20	17	11
16.06.93	239	3.41	3.52	1	1	0
17.06.93	302	4.75	4.96	8	6	5
18.06.93	239	2.99	3.08	0	0	0
19.06.93	251	3.85	4.06	1	0	1
20.06.93	281	4.07	4.44	5	3	3
21.06.93	285	3.59	3.77	4	3	3
22.06.93	330	3.16	3.54	2	2	1
23.06.93	332	2.61	3.38	1	1	1
24.06.93	293	4.76	5.33	11	8	7
25.06.93	307	6.01	6.20	17	14	9
26.06.93	310	4.79	5.21	8	7	4
27.06.93	307	6.03	6.83	12	10	7
28.06.93	355	4.81	5.40	10	9	4
29.06.93	322	1.25	2.65	1	1	0
30.06.93	349	3.07	3.40	2	1	1
01.07.93	89	0.68	2.06	0	0	-0
02.07.93	7	2.57	3.29	2	1	1
03.07.93	265	4.81	4.90	1	1	1
04.07.93	272	5.89	5.96	2	1	1
05.07.93	330	4.88	5.29	6	5	3
06.07.93	309	6.06	6.50	13	10	7
07.07.93	304	7.21	7.42	26	21	16
08.07.93	265	4.20	4.50	4	3	2
09.07.93	224	3.87	4.05	0	0	-0
10.07.93	267	2.05	2.52	0	0	0
11.07.93	123	0.24	2.45	0	0	0
12.07.93	298	4.99	5.35	9	7	5
13.07.93	283	4.19	4.71	7	6	4
14.07.93	115	1.71	3.00	1	1	-1
15.07.93	83	2.67	3.11	2	1	-1
16.07.93	103	1.26	2.53	0	0	-0
17.07.93	250	3.06	3.42	0	0	0
18.07.93	250	3.59	3.67	0	0	0
19.07.93	142	1.82	3.21	1	0	-1
20.07.93	220	0.90	1.87	1	1	-0
21.07.93	272	3.35	3.60	5	4	3
22.07.93	282	3.82	4.04	5	4	3
23.07.93	249	3.51	3.60	1	1	0
24.07.93	270	4.08	4.25	1	0	1
25.07.93	247	3.07	3.63	1	1	1
26.07.93	240	5.03	5.23	1	0	1
27.07.93	215	3.58	3.70	0	0	0
28.07.93	267	3.06	3.29	1	1	1
29.07.93	212	1.66	2.14	0	0	0
30.07.93	228	1.56	2.67	0	0	0
31.07.93	321	2.06	4.44	3	3	1
01.08.93	245	3.08	3.29	0	0	0
02.08.93	113	2.96	3.30	2	2	-2
03.08.93	201	1.88	2.88	1	1	-0
04.08.93	213	1.58	1.79	0	0	-0
05.08.93	136	1.47	2.15	0	0	-0
06.08.93	261	2.53	4.05	3	2	2
07.08.93	277	3.75	3.92	7	6	4
08.08.93	165	0.85	2.05	0	0	0
09.08.93	217	3.30	3.42	0	0	0
10.08.93	253	3.96	4.21	1	1	1
11.08.93	228	3.77	4.13	1	0	0
12.08.93	227	4.72	4.81	0	0	0

Datum	WiRi [°]	UVec [m/s]	Um [m/s]	EFLK1 [kWh]	ENK1 [kWh]	EPK1 [kWh]
13.08.93	263	4.27	4.48	2	1	2
14.08.93	126	2.87	3.29	1	1	-1
15.08.93	190	1.15	2.32	1	1	-1
16.08.93	250	2.67	3.14	1	1	0
17.08.93	307	5.26	5.78	12	10	7
18.08.93	298	2.83	3.17	2	2	1
19.08.93	287	2.06	2.38	1	1	1
20.08.93	233	2.82	3.02	0	0	0
21.08.93	271	3.30	3.55	3	2	2
22.08.93	264	1.35	1.88	1	1	1
23.08.93	280	2.51	3.31	3	3	2
24.08.93	264	2.95	3.27	2	1	1
25.08.93	303	3.10	3.29	2	2	1
26.08.93	306	1.37	2.12	1	1	0
27.08.93	18	2.18	3.42	3	3	-0
28.08.93	12	2.73	3.10	3	3	1
29.08.93	253	3.16	3.22	1	1	0
30.08.93	309	4.66	5.75	10	8	5
31.08.93	6	8.99	9.08	22	19	10
01.09.93	8	2.80	3.40	3	3	1
02.09.93	278	3.05	3.20	3	3	2
03.09.93	1	3.20	4.98	9	9	2
04.09.93	355	4.33	5.48	6	6	2
05.09.93	19	4.80	5.54	11	11	1
06.09.93	278	3.49	3.65	6	5	3
07.09.93	228	0.78	1.30	1	0	0
08.09.93	104	5.31	5.40	13	9	-9
09.09.93	112	2.62	3.60	10	7	-6
10.09.93	134	1.00	1.15	1	1	-1
11.09.93	234	2.34	2.42	0	0	-0
12.09.93	108	2.50	3.35	11	9	-7
13.09.93	101	10.25	10.29	42	33	-27
14.09.93	116	3.66	3.97	17	13	-11
15.09.93	69	3.28	3.65	7	6	-2
16.09.93	51	6.73	7.33	17	15	-4
17.09.93	331	6.99	7.17	18	16	9
18.09.93	350	2.58	3.34	5	5	2
19.09.93	142	1.43	1.74	2	1	-2
20.09.93	149	1.73	1.75	3	2	-3
21.09.93	222	2.35	3.04	1	1	-0
22.09.93	92	2.02	3.35	4	3	-2
23.09.93	21	4.26	5.09	13	12	-2
24.09.93	67	4.80	5.10	5	4	-3
25.09.93	78	9.15	9.38	24	20	-14
26.09.93	172	1.17	1.28	0	0	-0
27.09.93	186	0.84	0.93	0	0	-0
28.09.93	165	1.91	2.22	2	1	-1
29.09.93	121	2.08	2.20	5	3	-4
30.09.93	139	2.38	2.40	9	6	-7
01.10.93	133	3.22	3.25	13	8	-10
02.10.93	111	4.62	4.71	13	9	-9
03.10.93	108	5.94	6.17	15	11	-10
04.10.93	211	3.66	3.81	0	0	-0
05.10.93	180	2.10	2.13	0	0	-0
06.10.93	180	1.12	1.41	0	0	-0
07.10.93	199	1.66	1.79	0	0	-0
08.10.93	106	4.02	4.34	12	9	-9
09.10.93	196	1.81	4.67	8	6	-5
10.10.93	210	3.02	3.06	0	0	-0
11.10.93	187	1.16	1.40	0	0	-0
12.10.93	199	3.49	4.08	1	0	-0
13.10.93	240	3.52	4.33	2	1	1
14.10.93	40	6.54	7.96	30	30	-3
15.10.93	360	2.23	3.50	5	5	2
16.10.93	233	3.38	3.46	0	0	0
17.10.93	332	2.89	4.54	8	7	4
18.10.93	219	0.25	1.31	1	1	0
19.10.93	169	1.15	1.20	0	0	-0
20.10.93	210	1.34	1.43	0	0	-0
21.10.93	115	1.14	2.83	3	3	-1
22.10.93	61	10.04	10.21	39	35	-15
23.10.93	64	10.57	10.63	42	38	-19
24.10.93	30	3.70	4.90	13	12	-2
25.10.93	292	1.84	2.47	3	3	1
26.10.93	282	2.42	2.68	2	2	1
27.10.93	299	0.91	1.22	0	0	0
28.10.93	185	0.85	1.08	0	0	-0
29.10.93	133	2.07	2.15	4	2	-3
30.10.93	148	1.43	1.47	2	2	-2
31.10.93	112	1.95	2.39	2	1	-1

Datum	WiRi [°]	UVec [m/s]	Um [m/s]	EFLK1 [kWh]	ENK1 [kWh]	EPK1 [kWh]
01.11.93	131	1.12	1.25	2	1	-1
02.11.93	130	1.50	2.03	2	1	-1
03.11.93	124	2.29	2.37	8	6	-5
04.11.93	134	2.01	2.06	6	4	-4
05.11.93	124	2.57	2.69	6	4	-4
06.11.93	91	10.06	10.19	33	26	-20
07.11.93	82	8.82	9.56	35	28	-19
08.11.93	27	6.45	6.52	20	20	-0
09.11.93	319	1.36	2.58	1	1	0
10.11.93	173	3.13	3.25	1	1	-1
11.11.93	175	3.80	4.15	5	3	-4
12.11.93	224	3.65	3.73	0	0	0
13.11.93	192	3.92	3.94	0	0	-0
14.11.93	142	3.58	4.17	19	12	-14
15.11.93	48	10.66	10.90	54	51	-13
16.11.93	53	2.54	3.05	4	3	-2
17.11.93	231	0.87	0.92	0	0	-0
18.11.93	154	0.85	1.28	1	0	-0
19.11.93	44	2.58	4.06	8	8	-1
20.11.93	95	10.48	10.94	62	47	-40
21.11.93	118	6.92	7.27	50	36	-34
22.11.93	155	0.94	2.00	2	1	-1
23.11.93	253	3.57	5.71	6	5	3
24.11.93	184	2.55	2.60	0	0	-0
25.11.93	169	1.63	1.66	1	1	-1
26.11.93	156	0.96	1.06	1	1	-1
27.11.93	99	3.64	4.08	7	5	-5
28.11.93	61	6.59	6.73	13	12	-5
29.11.93	85	5.30	5.81	16	13	-9
30.11.93	155	2.77	2.79	5	3	-4
01.12.93	179	2.94	3.06	2	1	-2
02.12.93	223	4.40	4.69	0	0	0
03.12.93	256	6.16	6.23	1	0	0
04.12.93	237	6.39	6.88	1	1	1
05.12.93	259	5.92	6.02	1	1	1
06.12.93	252	4.86	4.94	0	0	0
07.12.93	219	5.56	5.79	0	0	0
08.12.93	237	4.61	5.33	1	0	0
09.12.93	265	5.51	7.58	6	5	3
10.12.93	244	3.37	4.96	10	8	5
11.12.93	261	7.66	8.10	5	3	3
12.12.93	276	3.88	4.06	4	4	3
13.12.93	110	7.39	8.04	37	28	-24
14.12.93	39	4.35	6.50	25	24	-3
15.12.93	184	4.88	4.98	2	1	-1
16.12.93	226	4.75	5.44	1	1	0
17.12.93	275	5.54	5.83	4	3	3
18.12.93	228	4.28	4.48	0	0	0
19.12.93	244	9.16	9.91	3	2	2
20.12.93	281	5.57	5.83	12	9	7
21.12.93	244	1.85	1.93	0	0	0
22.12.93	235	4.76	5.17	0	0	0
23.12.93	262	3.75	4.88	2	2	1
24.12.93	92	4.07	5.38	7	5	-4
25.12.93	32	8.78	8.92	27	26	4
26.12.93	55	11.70	11.96	56	54	-11
27.12.93	76	6.13	6.56	15	14	-5
28.12.93	193	1.20	1.33	0	0	-0
29.12.93	186	3.82	3.85	0	0	-0
30.12.93	218	3.38	3.52	0	0	-0
31.12.93	247	4.21	4.31	0	0	0
01.01.94	267	3.24	3.88	1	1	0
02.01.94	164	2.68	3.65	3	2	-2
03.01.94	136	2.20	2.50	2	2	-1
04.01.94	193	4.06	4.33	2	1	-1
05.01.94	204	3.55	4.04	1	0	-0
06.01.94	191	2.24	2.53	1	0	-0
07.01.94	209	2.54	3.10	1	0	-0
08.01.94	242	3.60	3.79	0	0	0
09.01.94	152	2.33	2.40	3	2	-2
10.01.94	125	3.96	4.04	6	4	-4
11.01.94	130	3.31	3.46	5	4	-4
12.01.94	199	4.21	4.27	0	0	-0
13.01.94	252	9.27	9.54	2	1	1
14.01.94	260	9.46	9.54	2	1	2
15.01.94	264	4.87	4.94	1	1	1
16.01.94	18	4.77	5.21	5	5	1
17.01.94	307	2.10	4.33	3	3	0
18.01.94	241	7.28	7.29	1	1	0
19.01.94	240	6.02	6.02	0	0	0

Datum	WiRi [°]	UVec [m/s]	Um [m/s]	EFLK1 [kWh]	ENK1 [kWh]	EPK1 [kWh]
20.01.94	220	3.31	3.40	0	0	0
21.01.94	242	7.49	7.58	1	1	0
22.01.94	261	7.02	7.06	1	1	1
23.01.94	270	7.40	8.50	5	3	4
24.01.94	288	7.42	7.52	6	4	5
25.01.94	261	4.22	4.88	2	1	1
26.01.94	281	5.24	5.54	4	3	3
27.01.94	262	9.36	9.52	3	2	2
28.01.94	302	8.28	8.85	24	17	17
29.01.94	310	5.11	5.94	15	11	10
30.01.94	271	6.12	6.96	4	2	3
31.01.94	301	6.35	6.48	11	7	7
01.02.94	218	2.66	3.35	1	0	0
02.02.94	264	6.49	7.17	2	1	1
03.02.94	18	1.28	3.31	2	1	0
04.02.94	123	5.83	5.88	11	8	-8
05.02.94	121	6.55	6.56	14	9	-11
06.02.94	136	2.05	2.09	3	2	-2
07.02.94	134	1.33	1.37	1	1	-1
08.02.94	140	0.14	0.19	0	0	-0
09.02.94	227	3.65	3.67	0	0	0
10.02.94	84	0.86	3.83	2	2	-1
11.02.94	80	6.28	6.84	10	9	-5
12.02.94	84	9.80	9.95	27	23	-13
13.02.94	111	13.01	13.10	46	34	-30
14.02.94	124	6.99	7.02	16	11	-12
15.02.94	130	5.14	5.23	10	7	-7
16.02.94	152	2.76	2.83	6	4	-4
17.02.94	123	2.34	2.44	2	2	-1
18.02.94	108	1.76	1.99	1	0	-0
19.02.94	68	4.70	5.60	7	6	-3
20.02.94	105	6.25	6.60	15	12	-9
21.02.94	134	2.09	2.28	4	3	-2
22.02.94	242	1.48	1.53	0	0	0
23.02.94	288	1.72	2.25	1	1	0
24.02.94	99	1.38	1.61	0	0	-0
25.02.94	249	1.82	2.03	0	0	0
26.02.94	158	2.01	2.53	3	2	-2
27.02.94	113	3.21	3.28	3	2	-2
28.02.94	91	2.75	4.55	5	4	-3

Mittlere Windparameter und Aufsummierung des Energieflusses für die Station Kalifornien/Probstei K1 (Jahreswerte)

Datum	WiRi [°]	UVec [m/s]	Um [m/]	EFLK1 [kWh]	ENK1 [kWh]	EPK1 [kWh]
1991	255	0.93	3.52	1324	1040	56
1992	248	1.06	4.10	1390	1097	-51
1993	264	0.57	4.40	2135	1720	-342

Mittlere Windparameter und Aufsummierung des Energieflusses für die Station Bottsand/Probstei B1 (Tageswerte)

Datum	WiRi [°]	UVec [m/s]	Um [m/s]	EFLK1 [kWh]	ENK1 [kWh]	EPK1 [kWh]
01.01.91	248	6.12	6.62	4	3	3
02.01.91	217	6.40	7.21	2	1	1
03.01.91	256	6.14	6.38	4	3	3
04.01.91	233	5.50	6.06	2	1	2
05.01.91	224	7.67	8.15	5	2	4
06.01.91	240	11.31	11.96	18	11	15
07.01.91	244	7.52	7.81	8	5	6
08.01.91	230	6.82	7.08	4	2	3
09.01.91	239	9.15	9.83	11	6	8
10.01.91	243	9.10	9.92	9	5	8
11.01.91	243	5.80	6.06	4	2	3
12.01.91	266	5.46	6.04	5	4	1
13.01.91	307	0.84	2.90	2	2	-1
14.01.91	127	1.87	1.94	1	0	-0
15.01.91	142	2.29	2.33	1	1	-1
16.01.91	144	2.74	2.77	2	1	-1
17.01.91	172	2.78	2.85	1	0	-0
18.01.91	188	1.76	2.02	0	0	-0
19.01.91	198	2.37	2.75	0	0	-0
20.01.91	237	5.09	5.17	2	1	2
21.01.91	288	1.63	5.02	5	3	-1
22.01.91	51	3.70	4.92	16	10	-12
23.01.91	268	4.59	4.73	3	3	1
24.01.91	285	2.68	2.88	2	2	-0
25.01.91	285	3.63	3.88	5	4	-0
26.01.91	305	4.93	5.02	10	10	-3
27.01.91	311	3.51	3.77	5	5	-2
28.01.91	286	2.85	3.15	3	2	0
29.01.91	23	2.16	2.98	2	1	0
30.01.91	131	2.71	2.79	1	1	-1
31.01.91	139	3.16	3.19	2	1	-2
01.02.91	147	2.85	2.92	2	1	-1
02.02.91	137	3.16	3.25	2	2	-1
03.02.91	113	6.99	7.10	6	4	-5
04.02.91	77	8.32	8.75	17	10	-14
05.02.91	76	9.75	10.54	30	18	-24
06.02.91	109	9.89	10.20	20	10	-17
07.02.91	108	9.88	10.06	18	9	-16
08.02.91	111	8.45	8.60	10	5	-9
09.02.91	151	1.88	1.92	1	1	-1
10.02.91	231	0.61	2.07	1	1	-0
11.02.91	263	2.65	2.73	1	1	0
12.02.91	10	7.21	7.67	20	17	-9
13.02.91	360	7.26	7.46	18	16	-7
14.02.91	335	6.79	7.48	25	24	-4
15.02.91	238	3.32	4.15	2	1	1
16.02.91	49	3.28	5.02	5	4	-3
17.02.91	274	4.81	5.13	5	5	2
18.02.91	32	0.67	2.51	2	2	0
19.02.91	234	2.72	2.79	1	0	0
20.02.91	228	3.22	3.25	1	1	0
21.02.91	205	2.55	2.81	0	0	0
22.02.91	225	3.80	4.25	1	1	1
23.02.91	240	7.49	8.21	5	3	4
24.02.91	256	8.16	8.23	7	5	5
25.02.91	272	3.83	3.94	3	3	1
26.02.91	347	1.31	2.71	2	2	-0
27.02.91	113	5.39	5.52	4	2	-3
28.02.91	123	6.22	6.27	6	4	-5
01.03.91	125	4.78	4.85	4	3	-3
02.03.91	130	3.81	3.83	3	2	-1
03.03.91	222	2.98	3.63	1	1	0
04.03.91	248	1.86	3.60	2	2	0
05.03.91	134	3.32	3.40	2	2	-1
06.03.91	128	3.57	3.60	2	2	-1
07.03.91	125	3.27	3.35	3	2	-2
08.03.91	117	5.43	5.46	7	4	-5
09.03.91	115	4.36	4.40	2	2	-2
10.03.91	249	1.86	2.00	0	0	0
11.03.91	209	1.67	2.17	1	1	0
12.03.91	202	0.47	1.22	0	0	-0
13.03.91	137	1.62	1.97	0	0	-0
14.03.91	209	2.00	2.21	0	0	0
15.03.91	265	3.58	3.78	1	1	1
16.03.91	121	3.15	3.21	2	1	-1

Datum	WiRi [°]	UVec [m/s]	Um [m/s]	EFLB1 [kWh]	ENB1 [kWh]	EPB1 [kWh]
17.03.91	128	3.13	3.33	2	1	-1
18.03.91	204	0.55	1.53	0	0	-0
19.03.91	216	4.80	5.17	1	1	1
20.03.91	275	5.89	6.10	9	7	4
21.03.91	258	5.67	6.23	5	4	3
22.03.91	272	3.52	3.60	1	1	0
23.03.91	266	2.66	2.88	1	1	0
24.03.91	61	1.49	1.99	1	0	-0
25.03.91	90	4.52	4.72	2	1	-1
26.03.91	102	6.11	6.19	3	2	-3
27.03.91	95	1.83	1.99	0	0	-0
28.03.91	90	1.83	2.53	0	0	-0
29.03.91	13	1.00	1.52	1	1	-0
30.03.91	276	4.39	5.24	4	4	2
31.03.91	291	3.58	4.54	8	8	0
01.04.91	255	6.06	6.21	1	1	1
02.04.91	248	5.91	6.13	3	2	2
03.04.91	230	3.17	3.54	0	0	0
04.04.91	181	2.99	3.33	0	0	-0
05.04.91	205	2.48	2.68	0	0	0
06.04.91	231	2.68	3.27	0	0	0
07.04.91	221	4.02	4.29	1	0	0
08.04.91	275	5.11	5.33	3	3	2
09.04.91	313	4.06	4.63	16	16	1
10.04.91	190	2.53	2.58	0	0	-0
11.04.91	177	3.94	4.02	1	0	0
12.04.91	133	3.21	3.54	1	1	-0
13.04.91	113	2.95	3.00	1	0	-0
14.04.91	82	1.97	2.49	1	0	-0
15.04.91	314	3.22	3.48	5	5	1
16.04.91	-	-	-	64	0	0
17.04.91	20	2.28	2.29	51	3	-2
18.04.91	61	3.25	4.49	5	5	-3
19.04.91	87	4.63	4.96	3	2	-3
20.04.91	28	3.10	4.15	6	5	-2
21.04.91	257	2.90	3.33	2	2	0
22.04.91	203	3.17	3.24	0	0	0
23.04.91	23	2.64	2.80	2	1	-1
24.04.91	102	2.05	2.55	1	0	-0
25.04.91	96	3.07	3.23	1	1	-1
26.04.91	100	6.82	6.87	4	4	0
27.04.91	79	4.44	4.79	5	4	2
28.04.91	94	0.96	1.90	0	0	0
29.04.91	100	3.94	4.14	2	1	-0
30.04.91	81	4.99	5.08	3	2	1
01.05.91	45	5.68	6.01	14	12	-5
02.05.91	359	2.25	2.93	3	3	0
03.05.91	54	0.82	2.79	1	1	0
04.05.91	74	3.65	4.51	3	2	-2
05.05.91	354	1.92	3.83	4	4	-0
06.05.91	88	2.68	2.93	1	1	-0
07.05.91	30	1.39	2.28	1	1	-0
08.05.91	0	3.55	4.05	5	5	-1
09.05.91	18	1.00	2.54	0	0	0
10.05.91	107	2.82	2.98	0	0	-0
11.05.91	336	1.35	2.53	1	1	-0
12.05.91	322	4.11	4.42	6	6	0
13.05.91	258	4.47	4.58	2	2	1
14.05.91	330	5.85	6.75	28	27	-2
15.05.91	313	6.38	6.58	21	20	4
16.05.91	297	2.85	3.58	3	3	1
17.05.91	8	0.71	2.72	1	1	-0
18.05.91	57	2.57	3.22	1	1	-0
19.05.91	289	2.35	3.32	1	1	0
20.05.91	266	6.36	6.60	7	6	4
21.05.91	291	6.50	6.60	20	18	8
22.05.91	304	7.66	7.77	38	36	10
23.05.91	337	8.42	8.91	43	42	-3
24.05.91	323	4.90	5.12	7	7	0
25.05.91	316	4.25	4.42	8	8	1
26.05.91	341	3.55	4.20	6	6	-1
27.05.91	268	2.39	2.75	2	2	0
28.05.91	345	1.31	2.27	1	1	-0
29.05.91	337	1.76	2.61	2	2	-0
30.05.91	334	2.77	2.98	2	2	-0
31.05.91	278	4.83	4.88	5	5	2
01.06.91	333	5.29	6.20	19	19	-4
02.06.91	322	3.87	4.32	4	3	-1
03.06.91	3	3.48	6.45	14	13	-5
04.06.91	275	5.04	5.56	7	6	-0

Datum	WiRi [°]	UVec [m/s]	Um [m/s]	EFLB1 [kWh]	ENB1 [kWh]	EPB1 [kWh]
05.06.91	270	3.57	4.00	2	2	1
06.06.91	122	3.20	3.83	1	1	-1
07.06.91	96	2.62	2.85	1	1	-1
08.06.91	334	2.76	3.32	2	1	-1
09.06.91	214	2.09	2.32	1	1	-0
10.06.91	235	3.88	3.98	1	1	0
11.06.91	261	4.85	5.13	4	4	2
12.06.91	217	3.37	3.46	0	0	0
13.06.91	230	3.78	4.00	1	1	0
14.06.91	250	5.57	5.92	4	2	3
15.06.91	230	3.49	3.74	1	0	0
16.06.91	260	3.27	4.30	4	4	1
17.06.91	258	2.06	3.45	1	1	0
18.06.91	355	3.88	4.55	7	7	-2
19.06.91	224	4.28	4.31	1	0	0
20.06.91	206	1.49	2.63	0	0	0
21.06.91	120	0.75	2.44	0	0	-0
22.06.91	237	2.75	3.31	1	0	0
23.06.91	264	2.21	2.86	1	0	0
24.06.91	25	1.64	4.16	6	4	-4
25.06.91	211	2.21	2.67	1	1	-0
26.06.91	257	4.51	4.66	2	2	2
27.06.91	207	1.38	3.68	0	0	0
28.06.91	348	7.92	8.83	38	35	-12
29.06.91	295	6.27	6.39	25	25	-1
30.06.91	258	3.88	4.13	3	3	1
01.07.91	-	-	-	0	0	0
02.07.91	-	-	-	0	0	0
03.07.91	-	-	-	1	1	-0
04.07.91	-	-	-	0	0	0
05.07.91	-	-	-	2	1	-1
06.07.91	-	-	-	0	0	0
07.07.91	-	-	-	0	0	0
08.07.91	-	-	-	1	1	0
09.07.91	-	-	-	2	2	1
10.07.91	-	-	-	2	2	0
11.07.91	-	-	-	1	1	0
12.07.91	-	-	-	2	1	1
13.07.91	-	-	-	0	0	0
14.07.91	-	-	-	3	3	1
15.07.91	-	-	-	1	1	1
16.07.91	-	-	-	5	4	3
17.07.91	-	-	-	3	3	1
18.07.91	-	-	-	1	1	1
19.07.91	-	-	-	4	3	2
20.07.91	-	-	-	6	6	2
21.07.91	-	-	-	12	12	1
22.07.91	-	-	-	7	7	-1
23.07.91	-	-	-	1	1	0
24.07.91	-	-	-	2	1	-1
25.07.91	-	-	-	0	0	0
26.07.91	-	-	-	1	1	-0
27.07.91	-	-	-	1	1	-0
28.07.91	-	-	-	1	1	-0
29.07.91	-	-	-	1	1	-1
30.07.91	-	-	-	4	2	-3
31.07.91	-	-	-	5	2	-4
01.08.91	-	-	-	2	1	-2
02.08.91	-	-	-	0	0	0
03.08.91	-	-	-	2	2	0
04.08.91	-	-	-	3	2	-1
05.08.91	-	-	-	0	0	0
06.08.91	-	-	-	1	0	0
07.08.91	-	-	-	1	1	-0
08.08.91	-	-	-	7	7	-1
09.08.91	-	-	-	13	12	-2
10.08.91	-	-	-	5	4	2
11.08.91	-	-	-	6	5	3
12.08.91	-	-	-	17	15	4
13.08.91	-	-	-	1	1	-0
14.08.91	-	-	-	0	0	0
15.08.91	-	-	-	3	2	2
16.08.91	-	-	-	5	5	0
17.08.91	-	-	-	4	2	2
18.08.91	-	-	-	25	25	-4
19.08.91	-	-	-	19	18	-3
20.08.91	-	-	-	6	6	-1
21.08.91	-	-	-	1	1	-0
22.08.91	-	-	-	1	0	-0
23.08.91	-	-	-	1	1	0

Datum	WiRi [°]	UVec [m/s]	Um [m/s]	EFLB1 [kWh]	ENB1 [kWh]	EPB1 [kWh]
24.08.91	-	-	-	2	2	1
25.08.91	-	-	-	6	6	-1
26.08.91	-	-	-	6	6	-3
27.08.91	-	-	-	3	3	-1
28.08.91	-	-	-	13	12	-5
29.08.91	-	-	-	6	5	-4
30.08.91	-	-	-	1	1	-0
31.08.91	-	-	-	1	0	-0
01.09.91	107	3.46	3.53	3	1	-2
02.09.91	109	2.96	3.00	1	1	-1
03.09.91	110	1.14	1.51	1	0	-0
04.09.91	302	3.11	3.29	6	6	-1
05.09.91	319	6.94	7.31	40	38	-10
06.09.91	320	5.63	6.13	20	19	-5
07.09.91	346	4.51	5.21	19	18	-6
08.09.91	287	2.80	3.13	5	4	-0
09.09.91	272	3.16	3.35	5	4	-1
10.09.91	243	2.93	3.02	1	1	0
11.09.91	305	5.56	5.81	17	16	-4
12.09.91	329	6.45	6.79	15	14	-4
13.09.91	236	0.37	1.99	2	1	-1
14.09.91	196	1.96	2.06	0	0	-0
15.09.91	231	2.54	2.91	1	1	0
16.09.91	226	1.63	1.76	1	1	-0
17.09.91	274	3.84	4.45	8	8	2
18.09.91	250	3.02	3.11	1	1	0
19.09.91	287	2.57	3.13	4	3	-0
20.09.91	257	1.78	1.94	1	1	0
21.09.91	196	1.39	1.62	1	0	-0
22.09.91	214	2.93	3.28	1	1	0
23.09.91	241	4.41	4.71	5	4	2
24.09.91	240	6.08	6.22	5	3	3
25.09.91	104	0.39	2.88	2	1	-1
26.09.91	44	4.46	5.31	23	20	-10
27.09.91	330	3.23	3.73	38	36	-12
28.09.91	182	0.94	1.05	1	1	-0
29.09.91	128	2.10	2.48	2	1	-2
30.09.91	223	3.51	3.87	1	1	1
01.10.91	226	5.22	5.29	2	1	1
02.10.91	298	6.34	8.17	30	29	-5
03.10.91	225	3.43	3.50	1	1	0
04.10.91	242	2.02	2.19	1	1	0
05.10.91	161	1.23	1.40	0	0	0
06.10.91	346	2.39	2.91	3	2	-1
07.10.91	106	2.86	3.00	1	1	-1
08.10.91	105	1.98	2.05	1	0	-0
09.10.91	109	2.26	2.30	1	0	-0
10.10.91	103	2.23	2.26	1	0	-0
11.10.91	106	3.78	3.81	2	1	-1
12.10.91	113	4.58	4.60	3	1	-2
13.10.91	114	3.38	3.44	2	1	-2
14.10.91	237	2.44	2.52	1	0	0
15.10.91	229	2.70	2.78	1	0	0
16.10.91	209	4.14	4.17	1	0	0
17.10.91	236	7.15	7.39	4	2	3
18.10.91	249	7.28	7.96	8	6	5
19.10.91	321	3.59	6.52	11	10	-3
20.10.91	7	9.04	9.42	42	39	-17
21.10.91	295	2.54	3.63	4	4	-1
22.10.91	305	3.77	4.48	9	8	-2
23.10.91	5	2.96	3.60	5	4	-2
24.10.91	338	2.11	3.54	3	3	-1
25.10.91	118	1.33	1.54	1	0	0
26.10.91	161	1.66	1.70	0	0	-0
27.10.91	144	2.27	2.30	1	1	-1
28.10.91	130	2.66	2.72	2	1	-1
29.10.91	155	1.55	1.58	1	0	0
30.10.91	143	2.55	2.57	1	1	-1
31.10.91	154	2.88	2.91	1	1	-1
01.11.91	178	4.92	5.06	1	0	0
02.11.91	224	5.99	6.42	3	2	2
03.11.91	208	5.72	5.81	1	1	1
04.11.91	221	4.37	4.67	1	1	1
05.11.91	254	4.26	4.92	4	3	0
06.11.91	259	5.45	5.81	4	4	1
07.11.91	242	5.40	5.88	3	3	2
08.11.91	264	5.70	5.98	5	4	3
09.11.91	267	4.45	4.77	4	4	0
10.11.91	252	3.79	4.17	2	2	0
11.11.91	225	5.32	5.71	3	2	2

Datum	WiRi [°]	UVec [m/s]	Um [m/s]	EFLB1 [kWh]	ENB1 [kWh]	EPB1 [kWh]
12.11.91	205	3.70	4.06	1	0	0
13.11.91	211	5.94	6.42	2	1	1
14.11.91	202	3.95	4.04	0	0	0
15.11.91	211	2.52	2.56	0	0	0
16.11.91	270	1.00	1.53	0	0	0
17.11.91	91	2.97	3.33	1	0	-1
18.11.91	109	2.54	2.76	1	1	-0
19.11.91	69	7.89	8.06	16	9	-12
20.11.91	63	7.31	7.40	18	10	-15
21.11.91	198	0.93	2.53	1	0	-0
22.11.91	238	4.99	5.06	2	1	1
23.11.91	247	3.47	3.52	1	1	1
24.11.91	193	1.13	1.55	0	0	0
25.11.91	161	1.82	1.99	1	0	-0
26.11.91	185	1.80	1.89	0	0	0
27.11.91	218	1.32	1.42	0	0	0
28.11.91	211	2.47	2.53	0	0	0
29.11.91	207	1.66	1.81	0	0	0
30.11.91	149	1.45	1.52	0	0	-0
01.12.91	175	1.39	1.55	0	0	-0
02.12.91	138	1.05	1.55	0	0	-0
03.12.91	246	2.17	2.40	1	0	0
04.12.91	310	4.94	5.68	8	8	-1
05.12.91	28	7.57	7.67	16	14	-7
06.12.91	330	3.99	4.77	7	6	-3
07.12.91	301	2.24	2.73	1	1	-0
08.12.91	7	3.01	3.54	3	3	-1
09.12.91	176	1.32	1.37	0	0	-0
10.12.91	184	1.47	1.56	0	0	0
11.12.91	174	1.36	1.41	0	0	0
12.12.91	220	3.05	3.17	0	0	0
13.12.91	254	7.29	7.34	3	2	2
14.12.91	269	6.65	6.77	5	4	2
15.12.91	243	3.78	3.85	1	1	1
16.12.91	224	2.71	2.77	0	0	0
17.12.91	197	2.84	2.87	0	0	0
18.12.91	261	4.19	5.13	5	4	0
19.12.91	241	4.68	5.15	2	1	1
20.12.91	255	6.71	6.88	3	2	3
21.12.91	254	4.42	4.67	2	2	0
22.12.91	230	2.68	3.19	1	0	0
23.12.91	267	8.96	9.98	8	6	4
24.12.91	315	7.80	8.25	26	25	-5
25.12.91	317	4.43	5.56	8	7	-3
26.12.91	278	7.15	7.98	13	12	1
27.12.91	5	9.59	9.69	38	36	-12
28.12.91	257	3.52	3.63	1	1	1
29.12.91	275	4.41	4.50	2	2	1
30.12.91	299	3.93	3.98	7	7	-1
31.12.91	310	0.15	0.15	1	1	0
01.01.92	256	7.88	8.15	4	3	3
02.01.92	267	11.64	11.71	13	9	10
03.01.92	257	11.67	11.71	8	5	6
04.01.92	260	7.75	7.90	5	3	3
05.01.92	260	3.14	3.40	2	1	1
06.01.92	215	1.90	3.10	1	1	1
07.01.92	253	7.01	7.08	2	1	2
08.01.92	237	5.93	6.00	1	1	1
09.01.92	337	2.65	5.88	5	5	-1
10.01.92	85	2.96	3.95	3	2	-2
11.01.92	248	4.17	4.29	1	0	1
12.01.92	307	4.47	5.16	6	5	-1
13.01.92	257	2.22	2.32	0	0	0
14.01.92	306	4.96	5.17	10	10	-2
15.01.92	313	6.11	6.15	11	10	-3
16.01.92	300	6.31	6.58	17	16	-1
17.01.92	334	7.81	8.02	23	22	-6
18.01.92	299	5.37	5.42	8	8	-1
19.01.92	107	2.23	8.77	14	8	-10
20.01.92	112	7.32	7.49	6	3	-5
21.01.92	181	0.91	0.99	0	0	0
22.01.92	137	1.63	1.71	0	0	-0
23.01.92	132	2.10	2.19	1	0	-1
24.01.92	160	1.01	1.13	0	0	0
25.01.92	235	1.80	1.88	0	0	0
26.01.92	326	3.52	5.23	5	5	-1
27.01.92	256	1.60	2.12	0	0	0
28.01.92	264	2.62	2.85	1	0	0
29.01.92	302	2.96	3.21	2	1	0
30.01.92	275	1.69	2.00	0	0	0

Datum	WiRi [°]	UVec [m/s]	Um [m/s]	EFLB1 [kWh]	ENB1 [kWh]	EPB1 [kWh]
31.01.92	322	2.74	2.96	1	1	0
01.02.92	288	2.83	2.88	1	1	1
02.02.92	253	5.02	5.08	1	1	1
03.02.92	281	6.49	7.92	16	15	1
04.02.92	307	5.57	5.81	14	13	-3
05.02.92	291	4.27	4.35	5	5	-0
06.02.92	286	3.76	3.91	2	2	1
07.02.92	269	5.66	5.71	2	2	1
08.02.92	266	3.65	3.79	1	1	1
09.02.92	180	2.17	2.23	0	0	0
10.02.92	246	4.64	5.30	2	1	1
11.02.92	253	4.05	4.17	1	0	0
12.02.92	204	1.97	2.10	0	0	0
13.02.92	244	3.47	3.96	1	0	0
14.02.92	256	5.73	5.88	2	1	2
15.02.92	257	6.56	7.17	6	4	4
16.02.92	313	4.33	8.52	13	11	-2
17.02.92	41	8.69	9.10	27	21	-15
18.02.92	344	4.81	5.54	7	6	-1
19.02.92	329	4.07	5.13	7	6	-1
20.02.92	296	2.93	3.13	2	2	0
21.02.92	290	2.98	3.06	1	1	0
22.02.92	252	6.61	6.71	3	2	2
23.02.92	287	8.10	8.83	11	11	0
24.02.92	243	3.12	3.50	1	1	-0
25.02.92	252	1.31	2.56	0	0	0
26.02.92	190	1.61	2.29	0	0	0
27.02.92	226	1.91	2.07	0	0	0
28.02.92	237	2.71	3.08	1	1	0
29.02.92	250	1.50	2.27	1	1	0
01.03.92	216	3.44	3.50	0	0	0
02.03.92	253	6.24	7.25	7	5	4
03.03.92	278	7.61	7.73	11	9	6
04.03.92	267	4.65	4.98	6	5	2
05.03.92	207	1.87	2.42	1	1	0
06.03.92	221	2.40	3.32	1	1	0
07.03.92	193	2.26	2.77	1	1	0
08.03.92	159	2.29	2.31	1	1	-0
09.03.92	193	1.18	1.88	0	0	-0
10.03.92	214	3.80	3.93	1	0	0
11.03.92	259	5.59	5.90	4	3	2
12.03.92	245	6.84	7.25	4	3	3
13.03.92	268	7.10	7.25	6	5	4
14.03.92	307	7.99	9.02	37	36	4
15.03.92	323	3.46	5.54	7	6	-1
16.03.92	332	5.32	5.85	17	17	-0
17.03.92	237	3.30	3.54	0	0	0
18.03.92	211	2.72	2.92	0	0	0
19.03.92	251	2.82	3.90	1	1	0
20.03.92	249	4.81	5.17	1	1	1
21.03.92	244	4.25	4.54	1	0	0
22.03.92	280	5.00	5.42	6	6	1
23.03.92	205	2.20	3.79	1	0	0
24.03.92	51	6.44	6.65	8	6	-5
25.03.92	39	3.54	4.66	7	6	-4
26.03.92	187	2.96	3.12	0	0	0
27.03.92	349	1.03	2.75	2	2	-0
28.03.92	351	7.48	8.33	22	21	-6
29.03.92	10	5.32	5.75	15	14	-4
30.03.92	120	3.91	4.10	3	1	-2
31.03.92	117	7.59	7.65	11	6	-9
01.04.92	104	5.94	6.50	4	2	-4
02.04.92	242	4.61	4.71	1	1	1
03.04.92	360	1.14	1.70	0	0	0
04.04.92	261	2.62	2.83	1	1	0
05.04.92	276	3.02	3.19	2	2	0
06.04.92	228	1.40	1.67	0	0	-0
07.04.92	123	2.08	2.38	0	0	-0
08.04.92	90	2.27	2.54	0	0	0
09.04.92	334	0.95	1.55	0	0	-0
10.04.92	320	1.34	1.80	0	0	0
11.04.92	269	2.46	2.65	1	1	0
12.04.92	259	3.44	3.52	1	1	0
13.04.92	263	5.17	5.44	4	3	3
14.04.92	271	4.53	4.90	5	5	2
15.04.92	190	2.09	2.65	0	0	0
16.04.92	18	8.67	9.13	57	55	-16
17.04.92	296	2.01	3.02	2	1	-0
18.04.92	243	3.92	4.94	2	2	1
19.04.92	309	8.50	8.81	30	29	1

Datum	WiRi [°]	UVec [m/s]	Um [m/s]	EFLB1 [kWh]	ENB1 [kWh]	EPB1 [kWh]
20.04.92	334	6.49	6.69	14	13	-3
21.04.92	125	1.16	2.98	0	0	0
22.04.92	117	3.02	3.15	1	1	-0
23.04.92	116	1.59	1.75	1	0	-0
24.04.92	179	1.73	1.92	0	0	0
25.04.92	245	2.57	3.19	1	1	1
26.04.92	209	2.86	3.10	0	0	0
27.04.92	257	4.39	4.98	2	1	2
28.04.92	195	2.00	2.29	0	0	-0
29.04.92	303	2.95	3.33	3	3	-0
30.04.92	223	2.91	3.15	0	0	0
01.05.92	207	4.50	5.27	1	1	1
02.05.92	245	3.04	3.33	0	0	0
03.05.92	296	3.28	3.77	4	3	-0
04.05.92	290	0.29	1.74	1	0	-0
05.05.92	168	0.78	1.78	0	0	-0
06.05.92	264	4.37	4.51	2	1	2
07.05.92	261	6.41	6.44	3	2	2
08.05.92	267	4.82	5.02	4	3	2
09.05.92	266	4.45	4.90	4	3	2
10.05.92	323	2.23	4.81	3	2	-1
11.05.92	44	0.07	1.71	0	0	0
12.05.92	235	5.26	5.53	2	1	2
13.05.92	266	5.10	5.15	2	1	1
14.05.92	119	2.76	2.98	1	0	-0
15.05.92	129	1.97	2.10	1	0	-0
16.05.92	328	4.85	5.17	6	6	-1
17.05.92	333	2.22	2.63	3	2	-1
18.05.92	83	1.31	2.08	0	0	-0
19.05.92	109	3.07	3.16	5	2	-4
20.05.92	114	2.18	2.28	0	0	-0
21.05.92	115	2.19	2.22	0	0	-0
22.05.92	109	2.41	2.45	1	0	-0
23.05.92	105	3.86	3.92	1	1	-1
24.05.92	111	3.82	3.85	2	1	-1
25.05.92	105	4.68	4.73	2	1	-1
26.05.92	101	7.08	7.13	5	2	-4
27.05.92	106	5.71	5.75	4	2	-2
28.05.92	104	4.20	4.27	2	1	-1
29.05.92	98	4.34	4.46	2	1	-1
30.05.92	110	3.08	3.13	1	1	-0
31.05.92	103	2.90	2.96	1	1	0
01.06.92	107	4.04	4.08	2	1	-1
02.06.92	116	4.82	4.85	3	1	-2
03.06.92	108	1.31	3.44	2	1	-2
04.06.92	86	3.59	5.10	3	2	-3
05.06.92	104	5.01	5.06	2	1	-2
06.06.92	99	5.57	5.65	2	1	-2
07.06.92	106	5.45	5.52	3	1	-2
08.06.92	103	5.74	5.79	3	2	-3
09.06.92	108	6.57	6.60	3	2	-3
10.06.92	97	7.45	7.58	3	2	-3
11.06.92	74	5.27	5.56	5	3	-4
12.06.92	100	3.77	3.85	3	2	-2
13.06.92	348	1.05	1.39	0	0	-0
14.06.92	264	2.26	2.41	1	0	0
15.06.92	275	1.79	2.23	0	0	-0
16.06.92	347	4.94	5.19	8	7	-3
17.06.92	351	4.59	4.93	10	9	-3
18.06.92	296	1.71	2.98	6	6	-2
19.06.92	79	3.17	3.64	2	1	-2
20.06.92	49	2.69	3.05	2	1	-1
21.06.92	313	4.64	5.07	8	8	-2
22.06.92	305	4.05	4.33	5	5	-2
23.06.92	16	1.58	2.65	1	1	-0
24.06.92	19	3.78	4.02	5	4	-2
25.06.92	98	4.34	4.44	1	0	-1
26.06.92	95	1.35	1.73	0	0	-0
27.06.92	99	0.52	1.80	0	0	-0
28.06.92	50	1.93	2.34	1	0	-0
29.06.92	97	2.17	2.44	0	0	-0
30.06.92	154	1.30	2.10	0	0	-0
01.07.92	253	2.63	3.01	1	1	0
02.07.92	359	2.07	4.04	3	2	-1
03.07.92	81	3.73	3.92	1	1	-1
04.07.92	112	3.37	3.87	2	1	-2
05.07.92	99	11.48	11.56	11	5	-10
06.07.92	83	6.12	6.40	6	3	-5
07.07.92	350	1.31	2.36	1	1	-0
08.07.92	4	1.24	2.33	0	0	-0

Datum	WiRi [°]	UVec [m/s]	Um [m/s]	EFLB1 [kWh]	ENB1 [kWh]	EPB1 [kWh]
09.07.92	41	0.86	1.95	0	0	0
10.07.92	253	1.59	2.36	1	0	0
11.07.92	357	0.74	1.72	1	1	-0
12.07.92	216	2.00	2.28	0	0	0
13.07.92	236	3.63	3.81	1	0	0
14.07.92	260	4.91	5.35	4	3	2
15.07.92	297	3.96	4.21	9	8	-2
16.07.92	278	1.38	2.00	1	1	-0
17.07.92	229	1.10	1.90	0	0	0
18.07.92	272	3.95	4.06	3	2	2
19.07.92	248	3.17	3.44	1	0	0
20.07.92	150	0.71	1.52	0	0	-0
21.07.92	183	1.35	2.56	1	1	0
22.07.92	279	3.76	3.88	3	2	1
23.07.92	101	0.86	2.26	1	1	-0
24.07.92	122	3.13	3.40	1	0	-0
25.07.92	146	0.74	1.56	1	0	-0
26.07.92	270	2.46	2.54	1	1	0
27.07.92	257	2.40	3.21	4	3	-0
28.07.92	296	4.89	5.46	14	14	-1
29.07.92	94	0.88	2.85	2	2	-1
30.07.92	89	0.72	1.79	0	0	-0
31.07.92	11	2.64	3.42	2	2	-1
01.08.92	122	3.29	3.53	1	0	-1
02.08.92	261	2.54	3.08	1	1	1
03.08.92	227	1.87	2.32	0	0	0
04.08.92	260	4.24	4.60	4	3	2
05.08.92	241	3.53	3.71	1	0	0
06.08.92	262	2.92	3.42	2	2	1
07.08.92	72	0.83	2.21	1	1	-0
08.08.92	101	5.76	5.85	2	1	-1
09.08.92	115	3.35	4.29	1	1	-1
10.08.92	307	2.14	3.44	1	1	0
11.08.92	265	4.07	4.19	3	3	1
12.08.92	227	3.95	4.06	1	1	1
13.08.92	236	5.48	5.75	2	1	2
14.08.92	254	3.37	3.77	2	2	1
15.08.92	292	3.74	3.85	8	7	-2
16.08.92	201	2.74	2.81	0	0	0
17.08.92	264	2.28	2.94	2	2	1
18.08.92	273	2.74	2.98	2	2	0
19.08.92	69	2.29	2.67	0	0	-0
20.08.92	114	5.52	5.56	2	1	-1
21.08.92	243	3.02	4.90	6	5	2
22.08.92	276	3.02	3.22	4	4	-0
23.08.92	263	2.47	3.28	4	3	0
24.08.92	216	2.81	3.02	0	0	0
25.08.92	259	3.23	3.73	4	3	2
26.08.92	244	3.32	3.69	1	1	1
27.08.92	237	4.60	4.98	2	1	1
28.08.92	234	3.95	4.25	1	0	0
29.08.92	330	0.60	2.69	3	3	-1
30.08.92	195	2.86	3.00	0	0	0
31.08.92	208	2.38	2.48	0	0	-0
01.09.92	271	2.23	2.63	2	2	0
02.09.92	221	4.49	4.60	1	1	1
03.09.92	242	4.38	4.60	2	2	1
04.09.92	244	3.43	3.58	1	1	0
05.09.92	307	4.63	5.04	8	8	-1
06.09.92	325	4.76	5.04	5	5	-2
07.09.92	221	2.04	2.32	0	0	0
08.09.92	241	2.97	3.15	1	1	1
09.09.92	232	3.03	3.13	1	0	0
10.09.92	166	1.52	2.38	0	0	-0
11.09.92	155	1.60	1.89	1	0	-1
12.09.92	264	2.37	2.75	1	1	-0
13.09.92	177	1.45	1.80	0	0	-0
14.09.92	253	3.21	3.70	4	3	1
15.09.92	244	4.49	4.56	2	1	2
16.09.92	302	5.38	5.96	16	15	-1
17.09.92	342	3.16	3.95	5	5	-2
18.09.92	117	2.94	3.05	1	0	-1
19.09.92	121	3.41	3.50	2	1	-2
20.09.92	119	2.44	2.51	1	1	-1
21.09.92	118	2.37	2.46	1	0	-1
22.09.92	137	1.97	2.00	1	1	-1
23.09.92	175	1.80	1.90	1	0	-1
24.09.92	193	1.16	1.83	0	0	-0
25.09.92	184	1.68	1.71	0	0	-0
26.09.92	120	2.05	2.31	1	0	-0

Datum	WiRi [°]	UVec [m/s]	Um [m/s]	EFLB1 [kWh]	ENB1 [kWh]	EPB1 [kWh]
27.09.92	113	3.02	3.08	1	1	-1
28.09.92	106	7.39	7.44	4	2	-4
29.09.92	116	5.13	5.17	3	2	-3
30.09.92	105	4.12	4.20	2	1	-2
01.10.92	159	1.61	1.82	0	0	-0
02.10.92	131	1.95	2.06	1	0	-1
03.10.92	113	7.33	7.40	8	4	-7
04.10.92	106	13.02	13.06	17	8	-15
05.10.92	96	12.79	13.13	24	12	-21
06.10.92	63	12.40	12.44	60	40	-45
07.10.92	38	3.97	4.76	8	6	-5
08.10.92	271	3.30	3.44	3	3	0
09.10.92	322	4.59	6.19	7	7	-1
10.10.92	29	1.65	3.37	3	2	-1
11.10.92	12	3.63	6.00	13	10	-6
12.10.92	46	5.72	5.83	18	12	-12
13.10.92	226	2.24	2.25	0	0	0
14.10.92	228	4.52	4.56	1	1	1
15.10.92	242	6.85	6.96	4	2	3
16.10.92	244	3.31	3.44	1	1	1
17.10.92	227	2.92	3.02	1	0	0
18.10.92	220	3.63	3.73	1	0	1
19.10.92	202	3.21	3.24	0	0	0
20.10.92	223	2.41	2.56	0	0	-0
21.10.92	298	0.96	2.76	1	1	-1
22.10.92	327	5.45	6.35	16	15	-5
23.10.92	219	0.91	2.50	3	3	-1
24.10.92	235	3.43	3.60	1	1	0
25.10.92	186	1.52	3.31	1	0	-0
26.10.92	53	5.06	5.44	9	6	-7
27.10.92	169	1.80	1.91	0	0	-0
28.10.92	199	2.85	3.17	1	0	-0
29.10.92	238	1.16	1.94	0	0	-0
30.10.92	12	3.17	3.76	7	6	-3
31.10.92	219	2.82	2.92	0	0	0
01.11.92	214	4.52	4.63	1	0	1
02.11.92	214	5.85	5.94	2	1	2
03.11.92	253	6.02	6.08	4	2	3
04.11.92	251	4.08	4.40	2	1	1
05.11.92	255	2.54	2.79	1	1	0
06.11.92	265	6.48	6.50	5	2	4
07.11.92	279	5.51	6.02	6	4	2
08.11.92	43	2.03	4.17	6	5	-4
09.11.92	179	3.10	3.13	0	0	-0
10.11.92	216	4.07	4.67	1	0	1
11.11.92	206	2.07	3.98	2	1	-1
12.11.92	262	5.87	6.42	18	17	-1
13.11.92	267	4.15	4.96	4	3	1
14.11.92	293	2.54	4.42	5	4	-1
15.11.92	149	1.48	2.33	1	0	-1
16.11.92	168	2.77	3.27	1	1	-1
17.11.92	171	1.63	2.00	0	0	0
18.11.92	247	2.26	2.77	1	1	1
19.11.92	255	5.83	6.38	4	3	3
20.11.92	289	7.11	7.67	18	17	2
21.11.92	279	3.68	4.15	5	4	-0
22.11.92	233	1.13	1.51	0	0	0
23.11.92	185	3.23	3.55	1	1	-0
24.11.92	238	3.06	3.30	1	0	1
25.11.92	225	5.08	6.17	4	2	3
26.11.92	283	2.40	6.22	17	15	-6
27.11.92	253	4.09	4.58	4	2	3
28.11.92	260	2.57	3.90	3	3	0
29.11.92	229	2.13	2.48	1	0	0
30.11.92	188	4.66	4.73	0	0	0
01.12.92	234	6.11	6.58	3	2	2
02.12.92	198	6.09	6.31	1	1	1
03.12.92	238	5.90	6.77	6	4	5
04.12.92	221	3.47	3.68	1	1	1
05.12.92	237	3.97	4.06	1	1	1
06.12.92	224	3.16	3.21	1	0	0
07.12.92	150	3.41	3.46	3	1	-2
08.12.92	122	2.76	2.90	2	1	-2
09.12.92	101	1.75	1.92	1	1	-0
10.12.92	166	0.72	1.59	0	0	-0
11.12.92	239	4.59	4.67	2	1	1
12.12.92	296	4.73	4.98	12	12	-1
13.12.92	278	3.87	4.21	11	11	-3
14.12.92	264	6.48	6.65	6	4	5
15.12.92	244	4.16	4.31	1	1	1

Datum	WiRi [°]	UVec [m/s]	Um [m/s]	EFLB1 [kWh]	ENB1 [kWh]	EPB1 [kWh]
16.12.92	197	2.93	2.96	0	0	-0
17.12.92	216	1.41	1.84	0	0	0
18.12.92	183	4.74	4.79	1	0	-0
19.12.92	229	2.88	3.35	1	0	0
20.12.92	23	0.74	1.74	0	0	-0
21.12.92	108	3.97	4.19	3	1	-2
22.12.92	135	2.43	2.46	3	1	-2
23.12.92	152	1.95	1.99	1	1	-1
24.12.92	182	1.49	1.52	0	0	0
25.12.92	177	1.13	1.24	0	0	-0
26.12.92	359	0.93	1.80	1	0	-0
27.12.92	62	2.83	3.10	2	1	-1
28.12.92	260	2.48	2.63	1	1	1
29.12.92	259	3.46	3.48	1	1	1
30.12.92	253	1.23	1.60	0	0	0
31.12.92	175	2.17	2.22	0	0	-0
01.01.93	176	2.32	2.40	0	0	-0
02.01.93	186	2.75	2.77	0	0	-0
03.01.93	165	2.87	2.97	3	2	-2
04.01.93	175	3.55	3.63	1	0	-1
05.01.93	220	4.94	5.21	1	1	1
06.01.93	255	3.27	3.33	1	0	1
07.01.93	254	2.23	2.66	1	0	0
08.01.93	268	4.64	5.31	5	4	3
09.01.93	237	5.59	6.13	2	1	2
10.01.93	241	5.78	6.04	3	1	2
11.01.93	263	7.48	7.94	8	5	7
12.01.93	267	8.69	8.79	10	6	8
13.01.93	248	6.79	7.83	9	5	7
14.01.93	285	10.10	10.23	29	21	19
15.01.93	247	6.22	6.94	5	3	3
16.01.93	285	11.17	11.25	23	14	18
17.01.93	271	7.77	8.06	9	5	7
18.01.93	281	7.68	7.73	9	5	8
19.01.93	264	5.98	6.48	5	3	4
20.01.93	271	6.89	7.13	5	2	4
21.01.93	284	9.72	10.04	20	14	15
22.01.93	290	13.08	13.27	63	45	44
23.01.93	291	6.38	7.06	13	12	2
24.01.93	290	11.87	12.44	40	32	22
25.01.93	334	9.49	10.26	61	58	-11
26.01.93	316	7.35	8.21	43	41	7
27.01.93	344	3.49	4.90	6	5	-2
28.01.93	266	0.85	2.02	1	1	-1
29.01.93	151	2.31	2.37	2	1	-2
30.01.93	201	2.69	2.75	0	0	-0
31.01.93	248	2.45	2.58	0	0	0
01.02.93	263	0.65	1.37	0	0	0
02.02.93	247	2.88	3.15	1	0	0
03.02.93	274	6.48	6.52	4	2	3
04.02.93	282	6.18	6.21	6	4	4
05.02.93	294	6.83	6.98	10	7	5
06.02.93	314	1.71	4.83	4	3	-1
07.02.93	209	0.69	1.87	0	0	-0
08.02.93	300	3.17	3.31	1	1	0
09.02.93	309	1.20	1.59	0	0	-0
10.02.93	184	1.74	1.80	0	0	-0
11.02.93	195	2.75	2.81	0	0	-0
12.02.93	260	1.74	1.92	0	0	-0
13.02.93	300	0.55	1.02	0	0	-0
14.02.93	191	2.04	2.08	0	0	-0
15.02.93	239	3.66	4.04	1	0	0
16.02.93	277	4.52	4.58	2	1	2
17.02.93	339	5.01	6.35	25	23	-2
18.02.93	274	4.50	4.60	4	2	2
19.02.93	325	6.51	7.77	27	25	-1
20.02.93	317	5.98	7.40	21	18	2
21.02.93	22	9.26	10.23	106	100	-32
22.02.93	34	6.51	7.35	30	27	-13
23.02.93	67	6.43	6.48	20	16	-12
24.02.93	38	3.09	3.15	2	2	-1
25.02.93	6	1.15	1.82	1	1	-0
26.02.93	220	2.60	2.63	0	0	-0
27.02.93	292	2.76	4.10	4	4	-1
28.02.93	209	3.50	3.98	1	0	-0
01.03.93	129	11.41	11.48	25	13	-21
02.03.93	132	13.05	13.08	29	15	-25
03.03.93	121	8.43	8.71	10	5	-9
04.03.93	33	3.45	3.90	6	5	-3
05.03.93	287	3.83	4.10	3	3	1

Datum	WiRi [°]	UVec [m/s]	Um [m/s]	EFLB1 [kWh]	ENB1 [kWh]	EPB1 [kWh]
06.03.93	337	4.76	4.79	8	8	-3
07.03.93	66	1.28	2.23	1	1	-1
08.03.93	158	1.89	1.97	1	0	-0
09.03.93	194	1.35	1.42	0	0	-0
10.03.93	276	1.73	2.28	0	0	0
11.03.93	86	1.39	2.32	1	1	-0
12.03.93	220	0.83	0.95	0	0	-0
13.03.93	189	0.96	1.34	0	0	-0
14.03.93	212	0.78	1.38	0	0	-0
15.03.93	264	2.05	2.10	0	0	-0
16.03.93	281	5.75	5.98	5	3	3
17.03.93	295	7.48	7.54	16	14	8
18.03.93	293	6.47	6.63	11	9	5
19.03.93	308	6.47	6.52	32	31	7
20.03.93	294	6.28	6.31	11	9	6
21.03.93	273	4.08	4.27	1	1	1
22.03.93	256	2.40	2.80	0	0	-0
23.03.93	291	6.41	6.46	12	9	8
24.03.93	302	5.35	5.60	10	8	4
25.03.93	346	4.12	5.08	8	7	-1
26.03.93	51	6.15	6.40	15	12	-9
27.03.93	94	4.15	4.99	4	3	-3
28.03.93	113	3.74	3.92	1	1	-1
29.03.93	58	4.81	5.08	8	5	-5
30.03.93	30	3.34	3.85	6	6	-3
31.03.93	178	1.67	1.78	0	0	-0
01.04.93	151	3.44	3.48	4	2	-4
02.04.93	140	5.13	5.21	6	3	-5
03.04.93	130	4.27	4.31	2	1	-2
04.04.93	132	3.76	3.79	1	0	-1
05.04.93	223	3.15	3.39	0	0	0
06.04.93	234	3.43	3.62	0	0	0
07.04.93	353	2.95	3.40	2	2	-0
08.04.93	22	3.34	3.88	3	2	-1
09.04.93	145	3.97	4.08	2	1	-2
10.04.93	146	5.38	5.54	6	3	-5
11.04.93	136	7.67	7.75	10	5	-8
12.04.93	128	7.29	7.35	7	3	-6
13.04.93	130	7.89	7.92	7	3	-6
14.04.93	123	7.20	7.22	5	2	-5
15.04.93	114	4.65	4.87	3	1	-2
16.04.93	143	1.62	2.13	0	0	-0
17.04.93	271	5.03	5.25	2	1	2
18.04.93	299	4.32	4.75	3	2	1
19.04.93	327	5.41	5.50	19	19	-3
20.04.93	182	1.03	2.19	1	1	-0
21.04.93	245	2.96	4.06	1	0	0
22.04.93	207	1.67	2.58	0	0	0
23.04.93	247	2.59	3.13	1	0	-0
24.04.93	138	4.30	4.35	2	1	-2
25.04.93	138	4.48	4.50	3	1	-2
26.04.93	135	3.19	3.23	1	1	-1
27.04.93	51	0.80	1.84	0	0	-0
28.04.93	101	3.16	3.18	1	0	-0
29.04.93	108	6.61	6.62	4	2	-4
30.04.93	114	5.06	5.08	3	2	-3
01.05.93	118	3.97	3.98	2	1	-1
02.05.93	35	0.23	1.70	1	0	-0
03.05.93	304	5.27	5.65	14	14	-2
04.05.93	314	4.41	4.69	10	10	-3
05.05.93	64	0.53	2.34	2	2	-1
06.05.93	90	1.73	2.08	1	0	-0
07.05.93	43	4.88	4.96	11	8	-8
08.05.93	39	4.60	4.67	14	11	-9
09.05.93	99	5.30	5.54	4	2	-3
10.05.93	106	6.85	6.90	4	2	-4
11.05.93	102	7.99	8.02	5	2	-4
12.05.93	97	5.21	5.23	3	1	-3
13.05.93	76	1.45	1.86	1	0	-0
14.05.93	220	2.24	2.54	0	0	0
15.05.93	229	0.32	2.23	2	1	-0
16.05.93	253	2.01	2.54	1	1	0
17.05.93	147	3.60	4.04	2	1	-1
18.05.93	124	4.41	4.48	4	2	-4
19.05.93	122	5.09	5.10	4	2	-3
20.05.93	108	4.46	4.58	2	1	-2
21.05.93	24	1.14	3.92	2	2	-0
22.05.93	310	4.84	4.96	12	12	-3
23.05.93	326	2.14	2.45	1	1	-0
24.05.93	7	0.57	1.49	0	0	0

Datum	WiRi [°]	UVec [m/s]	Um [m/s]	EFLB1 [kWh]	ENB1 [kWh]	EPB1 [kWh]
25.05.93	3	3.23	3.83	5	4	-2
26.05.93	115	6.65	6.69	5	2	-4
27.05.93	112	8.35	8.44	9	4	-8
28.05.93	213	2.35	3.67	5	4	1
29.05.93	276	4.36	4.63	12	11	-1
30.05.93	201	1.51	2.63	1	1	-0
31.05.93	248	5.16	5.54	3	2	3
01.06.93	267	4.99	5.17	7	5	3
02.06.93	78	1.45	2.30	1	1	-0
03.06.93	77	2.98	3.25	2	1	-1
04.06.93	123	1.04	1.83	0	0	-0
05.06.93	144	0.47	1.65	0	0	-0
06.06.93	336	0.90	2.05	1	1	-0
07.06.93	324	1.85	2.71	4	4	-2
08.06.93	95	1.73	2.23	0	0	-0
09.06.93	114	3.26	3.33	1	1	-1
10.06.93	122	3.89	3.90	2	1	-1
11.06.93	101	2.00	2.23	1	0	-1
12.06.93	300	2.54	2.69	3	2	1
13.06.93	332	2.71	4.40	7	6	-3
14.06.93	293	2.54	3.06	5	5	-0
15.06.93	315	6.42	6.54	26	25	-6
16.06.93	239	3.41	3.52	2	2	1
17.06.93	302	4.75	4.96	16	15	-3
18.06.93	239	2.99	3.08	1	1	1
19.06.93	251	3.85	4.06	3	2	2
20.06.93	281	4.07	4.44	10	9	2
21.06.93	285	3.59	3.77	6	6	0
22.06.93	330	3.16	3.54	3	2	-1
23.06.93	332	2.61	3.38	2	2	-0
24.06.93	293	4.76	5.33	24	23	-3
25.06.93	307	6.01	6.20	32	32	-6
26.06.93	310	4.79	5.21	11	10	-3
27.06.93	307	6.03	6.83	22	22	-2
28.06.93	355	4.81	5.40	17	16	-6
29.06.93	322	1.25	2.65	1	1	-0
30.06.93	349	3.07	3.40	3	3	-1
01.07.93	89	0.68	2.06	0	0	-0
02.07.93	7	2.57	3.29	3	3	-1
03.07.93	265	4.81	4.90	5	3	3
04.07.93	272	5.89	5.96	8	7	4
05.07.93	330	4.88	5.29	15	14	-5
06.07.93	309	6.06	6.50	26	25	-7
07.07.93	304	7.21	7.42	49	48	-7
08.07.93	265	4.20	4.50	7	6	1
09.07.93	224	3.87	4.05	1	0	1
10.07.93	267	2.05	2.52	1	1	0
11.07.93	123	0.24	2.45	1	1	0
12.07.93	298	4.99	5.35	17	17	-5
13.07.93	283	4.19	4.71	14	13	-0
14.07.93	115	1.71	3.00	1	1	-1
15.07.93	83	2.67	3.11	1	0	-1
16.07.93	103	1.26	2.53	1	0	-0
17.07.93	250	3.06	3.42	1	1	0
18.07.93	250	3.59	3.67	1	1	0
19.07.93	142	1.82	3.21	1	1	-0
20.07.93	220	0.90	1.87	0	0	-0
21.07.93	272	3.35	3.60	12	12	-0
22.07.93	282	3.82	4.04	12	12	-2
23.07.93	249	3.51	3.60	2	2	1
24.07.93	270	4.08	4.25	4	3	2
25.07.93	247	3.07	3.63	5	3	2
26.07.93	240	5.03	5.23	3	2	2
27.07.93	215	3.58	3.70	1	1	1
28.07.93	267	3.06	3.29	5	4	1
29.07.93	212	1.66	2.14	0	0	-0
30.07.93	228	1.56	2.67	0	0	-0
31.07.93	321	2.06	4.44	9	8	-4
01.08.93	245	3.08	3.29	2	2	1
02.08.93	113	2.96	3.30	2	1	-1
03.08.93	201	1.88	2.88	1	1	-1
04.08.93	213	1.58	1.79	0	0	0
05.08.93	136	1.47	2.15	0	0	-0
06.08.93	261	2.53	4.05	8	7	0
07.08.93	277	3.75	3.92	14	14	-3
08.08.93	165	0.85	2.05	0	0	0
09.08.93	217	3.30	3.42	1	0	0
10.08.93	253	3.96	4.21	4	3	3
11.08.93	228	3.77	4.13	2	1	2
12.08.93	227	4.72	4.81	2	1	1

Datum	WiRi [°]	UVec [m/s]	Um [m/s]	EFLB1 [kWh]	ENB1 [kWh]	EPB1 [kWh]
13.08.93	263	4.27	4.48	5	4	2
14.08.93	126	2.87	3.29	1	1	-1
15.08.93	190	1.15	2.32	1	0	-1
16.08.93	250	2.67	3.14	2	1	0
17.08.93	307	5.26	5.78	24	23	-6
18.08.93	298	2.83	3.17	4	4	-1
19.08.93	287	2.06	2.38	2	2	-0
20.08.93	233	2.82	3.02	1	1	0
21.08.93	271	3.30	3.55	6	6	0
22.08.93	264	1.35	1.88	1	1	-0
23.08.93	280	2.51	3.31	4	3	-1
24.08.93	264	2.95	3.27	4	3	0
25.08.93	303	3.10	3.29	5	5	-1
26.08.93	306	1.37	2.12	2	2	-1
27.08.93	18	2.18	3.42	4	3	-3
28.08.93	12	2.73	3.10	5	5	-3
29.08.93	253	3.16	3.22	3	2	1
30.08.93	309	4.66	5.75	14	14	0
31.08.93	6	8.99	9.08	41	39	-13
01.09.93	8	2.80	3.40	6	5	-2
02.09.93	278	3.05	3.20	6	5	-2
03.09.93	1	3.20	4.98	15	14	-6
04.09.93	355	4.33	5.48	11	10	-4
05.09.93	19	4.80	5.54	19	17	-8
06.09.93	278	3.49	3.65	8	8	-3
07.09.93	228	0.78	1.30	1	1	-0
08.09.93	104	5.31	5.40	5	2	-4
09.09.93	112	2.62	3.60	4	2	-4
10.09.93	134	1.00	1.15	1	0	-0
11.09.93	234	2.34	2.42	1	0	0
12.09.93	108	2.50	3.35	4	2	-3
13.09.93	101	10.25	10.29	20	10	-17
14.09.93	116	3.66	3.97	8	4	-7
15.09.93	69	3.28	3.65	8	6	-5
16.09.93	51	6.73	7.33	18	13	-11
17.09.93	331	6.99	7.17	29	28	-8
18.09.93	350	2.58	3.34	8	7	-3
19.09.93	142	1.43	1.74	1	1	-1
20.09.93	149	1.73	1.75	1	1	-1
21.09.93	222	2.35	3.04	1	1	1
22.09.93	92	2.02	3.35	2	1	-2
23.09.93	21	4.26	5.09	15	11	-9
24.09.93	67	4.80	5.10	4	2	-3
25.09.93	78	9.15	9.38	19	11	-16
26.09.93	172	1.17	1.28	0	0	-0
27.09.93	186	0.84	0.93	0	0	0
28.09.93	165	1.91	2.22	1	0	-0
29.09.93	121	2.08	2.20	2	1	-1
30.09.93	139	2.38	2.40	4	2	-3
01.10.93	133	3.22	3.25	6	3	-5
02.10.93	111	4.62	4.71	6	3	-5
03.10.93	108	5.94	6.17	9	5	-8
04.10.93	211	3.66	3.81	1	1	1
05.10.93	180	2.10	2.13	0	0	0
06.10.93	180	1.12	1.41	0	0	-0
07.10.93	199	1.66	1.79	0	0	0
08.10.93	106	4.02	4.34	5	3	-4
09.10.93	196	1.81	4.67	4	2	-2
10.10.93	210	3.02	3.06	0	0	0
11.10.93	187	1.16	1.40	0	0	-0
12.10.93	199	3.49	4.08	3	1	2
13.10.93	240	3.52	4.33	7	6	3
14.10.93	40	6.54	7.96	44	37	-22
15.10.93	360	2.23	3.50	10	10	-3
16.10.93	233	3.38	3.46	2	2	2
17.10.93	332	2.89	4.54	13	12	-3
18.10.93	219	0.25	1.31	1	1	-0
19.10.93	169	1.15	1.20	0	0	0
20.10.93	210	1.34	1.43	1	1	0
21.10.93	115	1.14	2.83	5	3	-3
22.10.93	61	10.04	10.21	55	33	-43
23.10.93	64	10.57	10.63	53	29	-45
24.10.93	30	3.70	4.90	17	13	-11
25.10.93	292	1.84	2.47	9	8	-3
26.10.93	282	2.42	2.68	4	4	-1
27.10.93	299	0.91	1.22	1	1	-0
28.10.93	185	0.85	1.08	0	0	0
29.10.93	133	2.07	2.15	1	1	-1
30.10.93	148	1.43	1.47	1	0	-1
31.10.93	112	1.95	2.39	2	1	-2

Datum	WiRi [°]	UVec [m/s]	Um [m/s]	EFLB1 [kWh]	ENB1 [kWh]	EPB1 [kWh]
01.11.93	131	1.12	1.25	2	1	-1
02.11.93	130	1.50	2.03	1	1	-1
03.11.93	124	2.29	2.37	4	2	-3
04.11.93	134	2.01	2.06	2	1	-2
05.11.93	124	2.57	2.69	2	1	-2
06.11.93	91	10.06	10.19	20	9	-17
07.11.93	82	8.82	9.56	24	13	-21
08.11.93	27	6.45	6.52	32	27	-17
09.11.93	319	1.36	2.58	2	2	-1
10.11.93	173	3.13	3.25	0	0	-0
11.11.93	175	3.80	4.15	1	1	-1
12.11.93	224	3.65	3.73	1	1	0
13.11.93	192	3.92	3.94	0	0	0
14.11.93	142	3.58	4.17	5	3	-4
15.11.93	48	10.66	10.90	76	51	-56
16.11.93	53	2.54	3.05	5	3	-4
17.11.93	231	0.87	0.92	0	0	-0
18.11.93	154	0.85	1.28	0	0	-0
19.11.93	44	2.58	4.06	11	8	-8
20.11.93	95	10.48	10.94	41	24	-33
21.11.93	118	6.92	7.27	20	11	-17
22.11.93	155	0.94	2.00	1	1	-1
23.11.93	253	3.57	5.71	11	9	-1
24.11.93	184	2.55	2.60	0	0	-0
25.11.93	169	1.63	1.66	0	0	-0
26.11.93	156	0.96	1.06	1	0	-0
27.11.93	99	3.64	4.08	3	1	-2
28.11.93	61	6.59	6.73	13	8	-10
29.11.93	85	5.30	5.81	11	6	-9
30.11.93	155	2.77	2.79	1	1	-1
01.12.93	179	2.94	3.06	1	0	-0
02.12.93	223	4.40	4.69	1	0	1
03.12.93	256	6.16	6.23	4	2	4
04.12.93	237	6.39	6.88	7	5	4
05.12.93	259	5.92	6.02	6	3	4
06.12.93	252	4.86	4.94	2	1	2
07.12.93	219	5.56	5.79	2	1	2
08.12.93	237	4.61	5.33	3	1	2
09.12.93	265	5.51	7.58	14	10	4
10.12.93	244	3.37	4.96	11	10	-2
11.12.93	261	7.66	8.10	16	11	7
12.12.93	276	3.88	4.06	8	8	-0
13.12.93	110	7.39	8.04	20	11	-17
14.12.93	39	4.35	6.50	36	29	-20
15.12.93	184	4.88	4.98	1	0	0
16.12.93	226	4.75	5.44	5	4	2
17.12.93	275	5.54	5.83	14	12	6
18.12.93	228	4.28	4.48	1	1	0
19.12.93	244	9.16	9.91	20	14	13
20.12.93	281	5.57	5.83	13	13	3
21.12.93	244	1.85	1.93	1	1	0
22.12.93	235	4.76	5.17	2	1	2
23.12.93	262	3.75	4.88	7	6	0
24.12.93	92	4.07	5.38	5	3	-4
25.12.93	32	8.78	8.92	42	37	-19
26.12.93	55	11.70	11.96	75	55	-51
27.12.93	76	6.13	6.56	14	9	-11
28.12.93	193	1.20	1.33	0	0	-0
29.12.93	186	3.82	3.85	0	0	0
30.12.93	218	3.38	3.52	1	0	-0
31.12.93	247	4.21	4.31	2	1	1
01.01.94	267	3.24	3.88	2	1	1
02.01.94	164	2.68	3.65	1	1	-1
03.01.94	136	2.20	2.50	1	1	-1
04.01.94	193	4.06	4.33	1	1	-0
05.01.94	204	3.55	4.04	0	0	0
06.01.94	191	2.24	2.53	0	0	0
07.01.94	209	2.54	3.10	1	0	0
08.01.94	242	3.60	3.79	1	1	1
09.01.94	152	2.33	2.40	1	0	-0
10.01.94	125	3.96	4.04	2	1	-2
11.01.94	130	3.31	3.46	3	1	-3
12.01.94	199	4.21	4.27	0	0	0
13.01.94	252	9.27	9.54	15	9	12
14.01.94	260	9.46	9.54	17	10	14
15.01.94	264	4.87	4.94	3	1	3
16.01.94	18	4.77	5.21	8	7	-3
17.01.94	307	2.10	4.33	5	3	1
18.01.94	241	7.28	7.29	8	4	7
19.01.94	240	6.02	6.02	4	2	3

Datum	WiRi [°]	UVec [m/s]	Um [m/s]	EFLB1 [kWh]	ENB1 [kWh]	EPB1 [kWh]
20.01.94	220	3.31	3.40	1	1	1
21.01.94	242	7.49	7.58	5	2	4
22.01.94	261	7.02	7.06	6	3	5
23.01.94	270	7.40	8.50	24	23	5
24.01.94	288	7.42	7.52	35	34	5
25.01.94	261	4.22	4.88	6	4	4
26.01.94	281	5.24	5.54	11	10	2
27.01.94	262	9.36	9.52	17	10	13
28.01.94	302	8.28	8.85	95	94	-0
29.01.94	310	5.11	5.94	18	18	-3
30.01.94	271	6.12	6.96	20	15	12
31.01.94	301	6.35	6.48	42	41	-2
01.02.94	218	2.66	3.35	1	1	0
02.02.94	264	6.49	7.17	14	11	7
03.02.94	18	1.28	3.31	3	2	-1
04.02.94	123	5.83	5.88	14	7	-12
05.02.94	121	6.55	6.56	11	6	-10
06.02.94	136	2.05	2.09	2	1	-1
07.02.94	134	1.33	1.37	1	0	-0
08.02.94	140	0.14	0.19	0	0	-0
09.02.94	227	3.65	3.67	1	0	1
10.02.94	84	0.86	3.83	4	3	-2
11.02.94	80	6.28	6.84	7	5	-5
12.02.94	84	9.80	9.95	21	11	-18
13.02.94	111	13.01	13.10	29	16	-25
14.02.94	124	6.99	7.02	19	11	-15
15.02.94	130	5.14	5.23	8	4	-6
16.02.94	152	2.76	2.83	1	1	-1
17.02.94	123	2.34	2.44	1	1	-1
18.02.94	108	1.76	1.99	1	0	-0
19.02.94	68	4.70	5.60	8	5	-6
20.02.94	105	6.25	6.60	10	5	-8
21.02.94	134	2.09	2.28	2	1	-2
22.02.94	242	1.48	1.53	1	0	0
23.02.94	288	1.72	2.25	1	1	0
24.02.94	99	1.38	1.61	0	0	-0
25.02.94	249	1.82	2.03	1	0	0
26.02.94	158	2.01	2.53	1	1	-1
27.02.94	113	3.21	3.28	2	1	-2
28.02.94	91	2.75	4.55	4	2	-3
01.03.94	-	-	-	18	10	-15
02.03.94	-	-	-	1	1	-1
03.03.94	-	-	-	1	1	0
04.03.94	-	-	-	3	3	-0
05.03.94	-	-	-	0	0	-0
06.03.94	-	-	-	8	6	5
07.03.94	-	-	-	13	11	6
08.03.94	-	-	-	1	1	1
09.03.94	-	-	-	4	3	2
10.03.94	-	-	-	18	16	6
11.03.94	-	-	-	1	0	1
12.03.94	-	-	-	2	1	1
13.03.94	-	-	-	31	27	12
14.03.94	-	-	-	60	56	8
15.03.94	-	-	-	8	8	0
16.03.94	-	-	-	10	7	7
17.03.94	-	-	-	16	16	3
18.03.94	-	-	-	5	5	0
19.03.94	-	-	-	10	9	4
20.03.94	-	-	-	10	9	-2
21.03.94	-	-	-	4	3	-2
22.03.94	-	-	-	1	0	0
23.03.94	-	-	-	11	6	9
24.03.94	-	-	-	45	41	16
25.03.94	-	-	-	4	3	2
26.03.94	-	-	-	15	15	-1
27.03.94	-	-	-	6	5	-2
28.03.94	-	-	-	0	0	-0
29.03.94	-	-	-	4	2	3
30.03.94	-	-	-	0	0	-0
31.03.94	-	-	-	2	1	1

Mittlere Windparameter und Aufsummierung des Energieflusses für die Station Bottsand/Probstei B1 (Jahreswerte)

Datum	WiRi [°]	UVec [m/s]	Um [m/s]	EFL [kWh]	EN1 [kWh]	EP1 [kWh]	EN2 [kWh]	EP2 [kWh]
1991	255	0.93	3.52	1833	1456	-209	1456	-209
1992	248	1.06	4.10	1343	1064	-217	1064	-217
1993	264	0.57	4.40	2819	2181	-673	2181	-673

Anlage 7

Morphologische Schwankungen auf der Basis der Pflockaufmessungen auf den Profilen Bottsand A und B und Kalifornien A und B

Bottsand A **Blatt 1**

		Uferentfernung [m]												
Code	Datum	0	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300
A	08.11.1990	20	-50	-116	-116	-120	-62	-109	-118	-84	-150	-172	-163	-171
C	15.01.1991	80	-60			-134						-156	-158	-171,5
D-1	06.03.1991	80	-60	-114	-115	-136	-60	-106	-124	-71	-144	-155	-162	-181
D-2	11.03.1991		-60	-114	-114	-135	-66	-107	-125	-81	-125	-156	-162	-185
E-1	11.04.1991	80	-50	-113	-112	-137	-73	-107	-122	-75	-118	-154	-162	-181
F	28.05.1991	80	-70	-111	-111	-134	-83	-105	-125	-61	-105	-158	-163	-180
G	02.07.1991	80	-60	-109	-113		-79	-109	-125	-79		-158	-166	-178
H	13.08.1991	65	-40		-110	-129	-71	-112	-110	-92	-140	-174	-148	-174
I-1	03.10.1991	80	-50	-110	-114	-142	-71	-112	-134	-90	-80	-163	-168	-194
J	14.11.1991	90	-50	-107	-111	-129	-62	-105	-130	-109	-126	-159	-167	-190
L	28.01.1992	70	-50	-102	-112	-138	-66	-105	-130	-102	-126	-157	-173	-198
N	09.03.1992	70	-55	-108	-111	-127	-67	-97	-126	-97	-119	-155	-165	-192
O	21.04.1992	70	-52	-111	-113	-128	-74	-92	-125	-114	-108	-180	-163	-182
P	02.06.1992	50	-50	-112	-111	-132	-85	-111	-120	-102	-128	-155	-145	-192
Q	14.07.1992	75	-43	-111	-112	-127	-87	-76	-124	-114	-134	-152	-170	-194
R	28.08.1992	50	-50	-111	-114	-135	-109	-90	-120	-135	-100	-156	-171	-194
S	11.10.1992	75	-50	-100	-118	-135	-100	-80	-120	-142	-107	-157	-174	-200
T	17.11.1992	75	-50	-92	-119	-135	-101	-75	-120	-152	-82	-158	-175	-203
U	16.12.1992	50	-44	-90	-117	-135	-103	-80	-120	-145	-111	-157	-173	-200
V	30.01.1993	40	-36	-83	-114	-140	-101	-91	-124	-100	-129	-133	-170	-184
W	26.02.1993	60	-35	-96	-111	-139	-97	-88	-128		-126		-175	-186
X	08.03.1993	50	-6	-18	-114	-138	-110	-75	-127	-140	-123	-134	-173	-187
Y	22.04.1993	35	-50	-11	-111	-137	-111	-77	-117	-125	-120	-129	-174	-186
Z	03.06.1993	30	-60	-90	-116	-137	-121	-94	-118	-125	-137	-123	-174	-188
AA	14.07.1993	35	-33	-88	-107	-129	-106	-100	-127	-126	-143	-130	-155	-189
AB	23.08.1993	40	-40	-70	-102	-117	-103	-94	-122	-114	-140	-130	-170	-192
AC	04.10.1993	40	-35	-80	-109	-124	-111	-104	-100	-132	-135	-121	-163	-196
AD	12.11.1993	48	-40	-90	-114	-120	-102	-65	-105	-169	-155	-124	-170	-199
AE	12./16.1993	20	-40	-100	-108	-128	-112	-67	-110			-122	-175	-202
AF	16.04.1994	40	-52	-80	-100	-124	-100	-90	-130	-193	-83	-121	-172	-199

Bottsand A Blatt 2

		Uferentfernung [m]											
Code	Datum	325	350	375	400	425	450	475	500	525	550	575	600
A	08.11.1990	-217	-237,5	-221	-200	-184	-177	-145	-169	-237	-308	-374	-392,5
C	15.01.1991		-229	-222	-196	-183	-175	-145		-233	-305	-371	-389
D-1	06.03.1991	-221	-231	-229	-196	-186	-177	-143	-165	-232	-304	-371	-392
D-2	11.03.1991	-220	-233	-228	-197	-186	-178	-146	-172	-233	-303	-373	-392
E-1	11.04.1991	-218	-231	-228	-196	-184	-180	-144	-170	-231	-306	-373	-392
F	28.05.1991	-226	-232	-227	-194	-186	-183	-139	-172	-239	-309	-377	-396
G	02.07.1991	-219	-231	-226	-196	-184	-183	-140	-172	-239	-309	-376	-394
H	13.08.1991	-228	-245	-216	-202	-177	-176	-155	-160	-244	-310	-379	-397
I-1	03.10.1991	-222	-234	-225	-197	-193	-184	-139	-179	-246,5	-316	-379	-398
J	14.11.1991	-223	-233	-223	-194	-195	-179	-139	-182	-242	-308	-374	-392
L	28.01.1992	-222	-234	-227	-198	-190	-184	-145	-175	-245	-312	-378	-398
N	09.03.1992	-217	-231	-225	-196	-188	-182	-140	-180	-248	-311	-376	-394
O	21.04.1992	-220	-232	-227	-188	-188	-169	-146	-184	-238	-310	-380	-394
P	02.06.1992	-218	-229	-223	-191	-186	-171	-149	-184	-239	-310	-350	-396
Q	14.07.1992	-224	-243	-216	-204	-180	-175	-147	-187	-241	-311	-353	-397
R	28.08.1992	-218	-228	-223	-191	-192	-173	-145	-180	-238	-311	-356	-394
S	11.10.1992	-225	-226	-233	-190	-188	-187	-135	-180	-243	-319	-359	-394
T	17.11.1992	-225	-233	-229	-192	-193	-180	-138	-184	-241	-325	-359	-398
U	16.12.1992	-220	-230	-230	-190	-189	-174	-133	-183	-241	-314	-358	-396
V	30.01.1993	-219	-227	-222	-191	-193	-149	-158	-190	-250	-313	-359	-396
W	26.02.1993		-224	-219	-193	-191			-186		-308		-393
X	08.03.1993	-210	-224	-219	-196	-193	-145	-140	-187	-241	-307	-350	-395
Y	22.04.1993	-210	-225	-220	-198	-185	-151	-139	-186	-241	-308	-350	-394
Z	03.06.1993	-208	-225	-217	-198	-181	-154	-135	-185	-242	-308	-355	-396
AA	14.07.1993	-210	-224	-218	-193	-182	-130	-130	-187	-242	-306	-349	-396
AB	23.08.1993	-210	-226	-219	-197	-184	-128	-130	-188	-242	-309	-350	-397
AC	04.10.1993	-210	-226	-221	-196	-185	-180	-135	-190	-245	-310	-352	-397
AD	12.11.1993	-209	-241	-207	-203	-176	-146	-130	-190	-245	-308	-350	-396
AE	12./16.1993	-214	-228	-228	-196	-189	-150	-135	-188	-246	-310	-352	-400
AF	16.04.1994	-212	-224	-224	-202	-188	-146	-138	-189	-250	-313	-352	-401

Statistik Pflockaufmessungen Bottsand A

Profillänge [m]:	0	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300
Mittelwert 90-94:	58	-47	-94	-112	-132	-89	-94	-122	-114	-122	-148	-167	-189
Max 90-94:	90	-6	-11	-100	-117	-60	-65	-100	-61	-80	-121	-145	-171
Min 90-94:	20	-70	-116	-119	-142	-121	-112	-134	-193	-155	-180	-175	-203
Mittelwert 91:	73	-55	-112	-113	-133	-70	-108	-124	-82	-124	-161	-162	-181
Max 91:	90	-40	-107	-110	-120	-60	-105	-110	-61	-80	-154	-148	-171
Min 91:	20	-70	-116	-116	-142	-83	-112	-134	-109	-150	-174	-168	-194
Mittelwert 92:	65	-49	-104	-114	-132	-88	-90	-123	-123	-113	-159	-168	-195
Max 92:	75	-43	-90	-111	-127	-66	-75	-120	-97	-82	-152	-145	-182
Min 92:	50	-55	-112	-119	-138	-109	-111	-130	-152	-134	-180	-175	-203
Mittelwert 93:	40	-38	-73	-111	-131	-107	-86	-118	-129	-134	-127	-170	-191
Max 93:	60	-6	-11	-102	-117	-97	-65	-100	-100	-120	-121	-155	-184
Min 93:	20	-60	-100	-116	-140	-121	-104	-128	-169	-155	-134	-175	-202

Fortsetzung

Profillänge [m]:	325	350	375	400	425	450	475	500	525	550	575	600
Mittelwert 90-94:	-218	-231	-223	-196	-187	-168	-141	-181	-241	-310	-363	-395
Max 90-94:	-208	-224	-207	-188	-176	-128	-130	-160	-231	-303	-349	-389
Min 90-94:	-228	-245	-233	-204	-195	-187	-158	-190	-250	-325	-380	-401
Mittelwert 91:	-222	-234	-225	-197	-186	-179	-144	-171	-238	-308	-375	-393
Max 91:	-217	-229	-216	-194	-177	-175	-139	-160	-231	-303	-371	-389
Min 91:	-228	-245	-229	-202	-195	-184	-155	-182	-247	-316	-379	-398
Mittelwert 92:	-221	-232	-226	-193	-188	-177	-142	-182	-242	-314	-363	-396
Max 92:	-217	-226	-216	-188	-180	-169	-133	-175	-238	-310	-350	-394
Min 92:	-225	-243	-233	-204	-193	-187	-149	-187	-248	-325	-380	-398
Mittelwert 93:	-211	-227	-219	-196	-186	-148	-137	-188	-244	-309	-352	-396
Max 93:	-208	-224	-207	-191	-176	-128	-130	-185	-241	-306	-349	-393
Min 93:	-219	-241	-228	-203	-193	-180	-158	-190	-250	-313	-359	-400

Bottsand B Blatt 1

		Uferentfernung [m]												
Code	Datum	0	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300
A	08.11.1990	0	-31	-85	-84	-110	-90	-62	-128	-90	-82,5	-123	-163	-196
C	14.01.1991	50	-39	-65	-81	-107	-91	-62	-129	-68		-127	-156,5	-195,5
D-1	06.03.1991	50	-46	-91	-81	-108	-91	-60	-131	-68	-82	-131	-160	-189
D-2	11.03.1991		-49	-91	-81	-109	-91	-58	-128	-70	-80	-131	-162	-191
E-1	11.04.1991	50	-35	-60	-75	-110	-91	-70	-130	-73	-82	-128	-161	-191
F	28.05.1991	50	-31	-65	-87	-110	-89	-66	-129	-63	-78	-132	-162	-192
G	02.07.1991	50	-30	-89	-92	-111	-111	-68	-129	-75	-74	-135	-163	-193
H	13.08.1991	50	-50	-50	-60	-105	-91	-68	-129	-85	-71	-133	-163	-191
I-2	07.10.1991	80	-36	-50	-60	-105	-91	-77	-129	-82	-72	-141	-165	-195
J	15.11.1991	90	-41	-70	-59	-105	-88	-77	-136	-59	-86	-140	-164	-193
L	31.01.1992	50	-41	-74	-59	-105	-100	-70	-131	-63	-79	-145	-160	-175
N	09.03.1992	50	-58	-68	-60	-107	-76	-70	-127	-58	-82	-140	-160	-173
O	22.04.1992	50	-50	-70	-61	-107	-72	-80	-117	-53	-77	-141	-160	-174
P	02.06.1992	60	-37	-71	-80	-120	-91	-73	-100	-64	-80	-140	-157	-175
Q	16.07.1992	80	-40	-80	-59	-108		-65	-110	-31	-80	-133	-164	-174
R	28.08.1992	50	-50	-80	-61	-124		-60	-120	-38	-80	-100	-160	-174
T	18.11.1992	75	-50	-83	-77	-97	-100	-70	-115	-75	-80	-110	-161	-180
U	17.12.1992	75		-50	-52	-115	-95	-70	-115	-65	-75	-120	-158	-180

Bottsand B Blatt 2

		Uferentfernung [m]											
Code	Datum	325	350	375	400	425	450	475	500	525	550	575	600
A	08.11.1990	-194	-211,5	-180	-176	-192,5	-193	-145	-172	-236	-301	-342	-381
C	14.01.1991	-201	-198	-180	-165	-185	-193		-168,5	-230	-299	-340	-378
D-1	06.03.1991	-197	-194	-173	-164	-192	-195	-151	-167	-230	-299	-341	-380
D-2	11.03.1991	-198	-194	-176	-166	-191	-195	-151	-166	-229	-300	-342	-381
E-1	11.04.1991	-199	-193	-175	-164	-193	-194	-153	-163	-230	-300	-341	-381
F	28.05.1991	-197	-195	-169	-162	-189	-192	-131	-172	-238	-304	-346	-389
G	02.07.1991	-191	-190	-171	-163	-188	-192	-134	-171	-238	-303	-344	-389
H	13.08.1991	-193	-189	-173	-161	-189	-193	-136	-171	-240	-304	-342	-388
I-2	07.10.1991	-194	-183	-176	-164	-191	-192	-129	-173	-250	-309	-349	-370
J	15.11.1991	-194	-183	-171	-159	-190	-192	-135	-173	-233	-302	-342	-372
L	31.01.1992	-202	-180	-180	-149	-192	-189	-140	-166	-239	-307	-340	-372
N	09.03.1992	-201	-180	-185	-149	-179	-185	-134	-177	-243	-307	-340	-377
O	22.04.1992	-199	-180	-196	-152	-193	-183	-135	-180	-260	-320	-345	-375
P	02.06.1992	-191	-203	-163	-191	-168	-193	-131	-180	-250	-310	-345	-375
Q	16.07.1992	-197	-180	-170	-153	-189	-183	-129	-175	-240	-290	-340	-373
R	28.08.1992	-197	-180	-167	-147	-186	-177	-132	-172	-236	-289	-338	-376
T	18.11.1992	-195	-194	-164	-154	-189	-193	-131	-176	-235	-296	-344	-377
U	17.12.1992	-193	-187	-161	-151	-182	-195	-131	-176	-237	-294	-344	-377

Statistik Pflockaufmessungen Bottsand B

Profillänge [m]:	0	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300
Mittelwert 90-92:	56	-42	-72	-71	-109	-91	-68	-124	-66	-79	-131	-161	-185
Max 90-92:	90	-30	-50	-52	-97	-72	-58	-100	-31	-71	-100	-157	-173
Min 90-92:	0	-58	-91	-92	-124	-111	-80	-136	-90	-86	-145	-165	-196
Mittelwert 91:	52	-39	-72	-76	-108	-92	-67	-130	-73	-79	-132	-162	-193
Max 91:	90	-30	-50	-59	-105	-88	-58	-128	-59	-71	-123	-157	-189
Min 91:	0	-50	-91	-92	-111	-111	-77	-136	-90	-86	-141	-165	-196
Mittelwert 92:	61	-47	-72	-64	-110	-89	-70	-117	-56	-79	-129	-160	-176
Max 92:	80	-37	-50	-52	-97	-72	-60	-100	-31	-75	-100	-157	-173
Min 92:	50	-58	-83	-80	-124	-100	-80	-131	-75	-82	-145	-164	-180

Fortsetzung

Profillänge [m]:	325	350	375	400	425	450	475	500	525	550	575	600
Mittelwert 90-92:	-196	-190	-174	-161	-188	-191	-137	-172	-239	-302	-343	-378
Max 90-92:	-191	-180	-161	-147	-168	-177	-129	-163	-229	-289	-338	-370
Min 90-92:	-202	-212	-196	-191	-193	-195	-153	-180	-260	-320	-349	-389
Mittelwert 91:	-196	-193	-174	-164	-190	-193	-141	-170	-235	-302	-343	-381
Max 91:	-191	-183	-169	-159	-185	-192	-129	-163	-229	-299	-340	-370
Min 91:	-201	-212	-180	-176	-193	-195	-153	-173	-250	-309	-349	-389
Mittelwert 92:	-197	-186	-173	-156	-185	-187	-133	-175	-243	-302	-342	-375
Max 92:	-191	-180	-161	-147	-168	-177	-129	-166	-235	-289	-338	-372
Min 92:	-202	-203	-196	-191	-193	-195	-140	-180	-260	-320	-345	-377

Kalifornien A

		Uferentfernung [m]														
Code	Datum	0	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350
A	13.11.1990	0	-50	-120	-209	-228	-178	-223,5	-251	-280	-318,5	-341,5	-374	-393,5	-409	-405,5
B	01.12.1990	0	-73	-123	-205	-217	-177	-224	-249,5	-276	-309	-343	-375	-392	-412	-407
C	13.01.1991	0	-47	-100	-211			-224	-245,5	-281	-322,5	-337	-366	-391	-416,5	-407,5
D-1	04.03.1991	-20	-69	-113	-187	-160	-164	-218	-245,5	-276	-323	-343	-372	-386	-410,5	-417
D-2	11.03.1991		-68	-111	-182	-160	-164	-218	-251	-278,5	-323	-343	-374	-388	-412	-416
E-1	12.04.1991	0	-72	-102	-195	-175	-163	-221	-251	-279	-323	-343	-372	-386	-412	-418
E-2	09.05.1991		-78	-99			-144	-219	-246	-287	-316	-344	-375	-384	-409	-415
F	27.05.1991	120	-58	-103	-182	-170	-158	-208	-246	-282	-327	-343	-371	-391	-409	-412
G	01.07.1991	130	-37	-130	-183	-175	-204	-221	-249	-287	-326	-347	-376	-390	-407	-413
H	12.08.1991	-50	-45	-120	-183	-163	-180	-220	-247	-289	-327	-344	-375	-390	-411	-413
I-1	01.10.1991	-60	-53	-135	-184	-163	-192	-227	-251	-288	-329	-343	-370	-393	-420	-415
I-2	08.10.1991	-10	-52	-128	-184	-167	-190	-229	-250	-280	-327	-347	-374	-393	-412	-415
J	05.11.1991	-12	-71	-133	-191	-163	-196	-228	-249	-290	-328	-347	-377	-383	-413	-415
K	17.12.1991		-65	-133	-193	-160	-201	-224	-250	-273	-327	-346	-375	-383	-411	-415
L	29.01.1992	0	-60	-121	-171	-155	-209	-215	-250	-293	-320	-348	-371	-383	-416	-412
M	21.02.1992			-128	-171	-159	-199	-218	-251	-286	-319	-343	-373	-385	-416	-413
N	10.03.1992	0	-61	-124	-173	-160	-207	-216	-250	-287	-318	-345	-372	-384	-413	-412
O	23.04.1992	5	-58	-120	-177	-167	-190		-250	-288	-322	-343	-370	-386	-412	-412
P	03.06.1992	40	-50	-130	-179	-169	-197	-210	-247	-286	-323	-350	-372	-387	-415	-411
Q	13.07.1992	-5	-48	-129	-182	-155	-199	-201	-250	-291	-321	-348	-371	-392	-410	-415
R	27.08.1992	20	-76	-130	-179	-156	-205	-199	-249	-291	-318	-345	-368	-389	-411	-415
S	08.10.1992	-5	-77	-155	-176	-136	-219	-212	-245	-305	-326	-345	-372	-388	-410	-410
T	16.11.1992	10	-55	-140	-179	-138	-220	-213	-244	-300	-326	-345	-374	-392	-409	-405
U	15.12.1992	-20	-60	-145	-172	-144	-213	-201	-243	-260	-326	-343	-367	-391	-410	-401
V	28.01.1993	-10	-50	-150	-171	-162	-223	-218	-226	-277	-337	-344	-362	-389	-409	-405
W	25.02.1993	0	-64	-130	-168	-172	-201	-208	-230	-281	-332	-345	-361	-390	-410	-420
X	09.03.1993	-30	-73	-154	-166	-171	-224	-206	-236	-280	-332	-341	-356	-391	-408	-421
Y	20.04.1993	-45	-87	-130	-159	-160	-211	-208	-241	-280	-335	-342	-359	-390	-406	-420
Z	06.06.1993	-25	-82	-120	-158	-155	-211	-211	-242	-284	-337	-343	-360	-390	-407	-420
AA	14.07.1993	5	-98	-124	-162	-161	-208	-214	-247	-277	-339	-339	-365	-389	-413	-417
AB	24.08.1993	-15	-102	-142	-162	-161	-215	-213	-245	-273	-337	-343	-364	-390	-413	-420
AC	05.10.1993	5	-70	-136	-159	-169	-222	-213	-250	-281	-342	-346	-366	-390	-406	-420
AD	10.11.1993	-5	-60	-130	-159	-144	-235	-232	-268	-294	-361	-360	-379	-404	-422	-431
AE	15.12.1993	-30	-70	-140	-170	-160	-227	-207	-248	-275	-344	-346	-366	-394	-415	-420
AF	15.04.1994	36	-72	-98	-155	-175	-183	-193	-236	-280	-310	-329	-346	-391	-418	-418

Statistik Pflockaufmessungen Kalifornien A

Profillänge [m]:	0	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300
Mittelwert 90-94:	1	-65	-126	-178	-165	-198	-215	-247	-283	-327	-344	-369	-389
Max 90-94:	130	-37	-98	-155	-136	-144	-193	-226	-260	-309	-329	-346	-383
Min 90-94:	-60	-102	-155	-211	-228	-235	-232	-268	-305	-361	-360	-379	-404
Mittelwert 91:	9	-60	-118	-191	-175	-178	-222	-249	-282	-323	-344	-373	-389
Max 91:	130	-37	-99	-182	-160	-144	-208	-246	-273	-309	-337	-366	-383
Min 91:	-60	-78	-135	-211	-228	-204	-229	-251	-290	-329	-347	-377	-394
Mittelwert 92:	5	-61	-132	-176	-154	-206	-209	-248	-289	-322	-346	-371	-388
Max 92:	40	-48	-120	-171	-136	-190	-199	-243	-260	-318	-343	-367	-383
Min 92:	-20	-77	-155	-182	-169	-220	-218	-251	-305	-326	-350	-374	-392
Mittelwert 93:	-15	-76	-136	-163	-162	-218	-213	-243	-280	-340	-345	-364	-392
Max 93:	5	-50	-120	-158	-144	-201	-206	-226	-273	-332	-339	-356	-389
Min 93:	-45	-102	-154	-171	-172	-235	-232	-268	-294	-361	-360	-379	-404

Fortsetzung

Profillänge [m]:	325	350
Mittelwert 90-94:	-412	-414
Max 90-94:	-406	-401
Min 90-94:	-422	-431
Mittelwert 91:	-412	-413
Max 91:	-407	-406
Min 91:	-420	-418
Mittelwert 92:	-412	-411
Max 92:	-409	-401
Min 92:	-416	-415
Mittelwert 93:	-411	-419
Max 93:	-406	-405
Min 93:	-422	-431

Kalifornien B

		Uferentfernung [m]										
Code	Datum	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350
A	13.11.1990	-206	-223	-170	-225	-270	-310	-345	-372,5	-384	-390	-394
C	13.01.1991	-201	-203				-318	-345,5	-361	-384	-389	-386
D-1	04.03.1991		-192	-206	-240	-292	-343	-337	-373	-380,5	-387	-389
D-2	11.03.1991	-205	-178			-292	-342,5	-337	-372,5	-381	-387	-391
D-3	25.03.1991		-226	-197	-239	-293,5	-344,6	-337,6	-372,4	-380,3	-390	-392,5
E-1	12.04.1991	-206	-230	-190	-240	-294	-343	-337	-372	-382	-388	-392
E-2	09.05.1991	-207	-202	-179	-221	-289	-343	-333	-368	-379	-384	-393
F	27.05.1991	-205	-211	-159	-252	-265	-349	-337	-372	-377	-384	-390
G	01.07.1991	-217	-190	-188	-239	-276	-353	-341	-372	-377	-384	-388
H	12.08.1991	-218	-191	-180	-246	-277	-351	-340	-373	-375	-385	-391
I-1	01.10.1991	-219	-186	-180	-230	-287	-347	-342	-373	-381	-388	-393
J	05.11.1991	-219	-181	-161	-230	-287	-348	-340	-375	-387	-393	-393
K	17.12.1991	-219	-182	-180	-230	-285	-346	-339	-374	-384	-391	-395
L	29.01.1992	-217	-182	-167	-235	-295	-347	-342	-373	-388	-393	-399
M	21.02.1992	-219	-189	-164	-232	-292	-342	-337	-371	-387	-393	-399
N	10.03.1992	-216	-191	-177	-233	-294	-343	-339	-371	-386	-392	-400
O	23.04.1992	-221	-197	-190	-224	-292	-333	-332	-376	-384	-389	-395
P	03.06.1992	-215	-174	-190	-224	-292	-335	-329	-374	-385	-393	-395
Q	13.07.1992	-211	-184	-156	-231	-293	-338	-331	-371	-384	-393	-395
R	27.08.1992	-213	-189	-162	-228	-292	-337	-327	-370	-384	-393	-395
S	08.10.1992	-240	-171	-177	-240	-300	-339	-326	-368	-385	-392	-391
T	16.11.1992	-250	-179	-200	-230	-295	-342	-326	-371	-385	-390	-391
U	15.12.1992	-245	-177	-172	-222	-292	-338	-322	-371	-388	-391	-393
V	28.01.1993	-235	-171	-193	-205	-296	-343	-326	-367	-386	-392	-394
W	25.02.1993		-172	-186	-208	-302	-337	-330	-365	-386	-389	-395
X	09.03.1993	-200	-195	-174	-217	-300	-337	-329	-361	-387	-393	-395
Y	20.04.1993	-209	-193	-168	-218	-300	-338	-330	-356	-383	-393	-395
Z	06.06.1993	-201	-189	-169	-220	-301	-337	-330	-357	-381	-394	-394
AA	14.07.1993	-205	-178	-171	-225	-303	-338	-330	-360	-383	-384	-388
AB	24.08.1993	-205	-174	-170	-226	-303	-335	-328	-363	-386	-387	-390
AC	05.10.1993	-240	-180	-192	-242	-308	-339	-331	-366	-374	-395	-398
AD	10.11.1993	-202	-180	-194	-242	-300	-341	-332	-364	-378	-389	-399
AE	16.12.1993	-193	-185	-185	-239	-280	-346	-329	-363	-377	-390	-399
AF	16.04.1994	-200	-198	-190	-236	-270	-348	-332	-362	-385	-377	-401

Statistik Pflockaufmessungen Kalifornien B

Profillänge [m]:	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350
Mittelwert 90-94:	-215	-190	-179	-230	-291	-340	-334	-369	-383	-389	-394
Max 90-94:	-193	-171	-156	-205	-265	-310	-322	-356	-374	-377	-386
Min 90-94:	-250	-230	-206	-252	-308	-353	-346	-376	-388	-395	-401
Mittelwert 91:	-211	-200	-181	-236	-284	-341	-339	-372	-381	-388	-391
Max 91:	-201	-178	-159	-221	-265	-310	-333	-361	-375	-384	-386
Min 91:	-219	-230	-206	-252	-294	-353	-346	-375	-387	-393	-395
Mittelwert 92:	-225	-183	-176	-230	-294	-339	-331	-372	-386	-392	-395
Max 92:	-211	-171	-156	-222	-292	-333	-322	-368	-384	-389	-391
Min 92:	-250	-197	-200	-240	-300	-347	-342	-376	-388	-393	-400
Mittelwert 93:	-210	-182	-180	-224	-299	-339	-330	-362	-382	-391	-395
Max 93:	-193	-171	-168	-205	-280	-335	-326	-356	-374	-384	-388
Min 93:	-240	-195	-194	-242	-308	-346	-332	-367	-387	-395	-399

Anlage 8

Auswertung der Siebanalysen sämtlicher auf den Profilen KA, KB, BA und BB entnommener Sedimentproben.

Erläuterung zur Anlage 8:

In den jeweiligen Tabellen sind die Analyseergebnisse der Siebungen nach ASTM aufgetragen. Die Stationen bedeuten:

1 = Strand (0 m Uferentfernung)

2 = 25 m Uferentfernung

3 = 50 m Uferentfernung

4 = 75 m Uferentfernung

"

"

25 = 600 m Uferentfernung

"

"

40 = 1000 m Uferentfernung

Auf der x - Achse sind die einzelnen Fraktionsschritte in mm aufgetragen.

Die einzelnen Ziffern bedeuten den jeweiligen %-Anteil/100 der entsprechenden Fraktion an der Gesamtprobe. Die Summation aller Fraktionen über eine gesamte Probe ergibt demnach 1.

Bottsand Profil A Sedimententnahme am: 31.10.1990

Station	Gew.-% / 100																																		
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0	mm
1	.000	.000	.000	.001	.002	.006	.033	.177	.265	.344	.106	.046	.013	.003	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
2	.000	.000	.001	.001	.004	.006	.102	.348	.334	.193	.006	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
3	.001	.002	.002	.004	.015	.045	.139	.256	.204	.158	.057	.045	.027	.012	.011	.008	.003	.003	.002	.001	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
4	.000	.000	.000	.001	.003	.005	.021	.061	.102	.198	.166	.167	.108	.050	.037	.025	.009	.008	.006	.006	.004	.003	.003	.002	.002	.002	.001	.002	.003	.000	.000	.003	.000	.000	.000	
5	.000	.000	.000	.001	.004	.011	.041	.162	.223	.252	.094	.084	.055	.026	.019	.013	.005	.003	.002	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
6	.000	.000	.000	.001	.001	.001	.008	.024	.093	.241	.208	.236	.126	.040	.016	.005	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
7	.000	.000	.000	.001	.007	.023	.112	.272	.246	.208	.040	.032	.022	.011	.010	.008	.003	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
8	.000	.000	.000	.000	.002	.002	.013	.048	.106	.180	.162	.207	.162	.069	.027	.009	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.001	.001	.001	.000	.001	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
9	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.006	.023	.099	.319	.206	.203	.102	.026	.009	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
10	.000	.000	.000	.001	.002	.004	.015	.080	.212	.392	.169	.087	.024	.007	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
11	.000	.000	.001	.001	.006	.022	.156	.322	.249	.148	.028	.024	.018	.008	.008	.004	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
12	.000	.000	.001	.001	.005	.022	.161	.344	.241	.144	.024	.018	.013	.008	.007	.006	.002	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
13	.000	.000	.001	.002	.008	.035	.185	.333	.234	.118	.022	.018	.014	.008	.009	.006	.002	.002	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
14	.000	.001	.002	.003	.011	.050	.179	.311	.218	.104	.018	.015	.016	.012	.018	.021	.008	.005	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
15	.000	.002	.002	.003	.009	.025	.084	.189	.210	.194	.048	.044	.036	.030	.036	.042	.018	.011	.006	.004	.003	.001	.001	.001	.001	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
16	.000	.001	.002	.003	.006	.017	.060	.148	.201	.226	.076	.061	.053	.035	.037	.034	.013	.009	.006	.004	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
17	.000	.000	.000	.001	.003	.007	.017	.051	.131	.254	.099	.096	.080	.059	.058	.055	.023	.018	.014	.010	.009	.004	.004	.003	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
18	.000	.000	.000	.001	.002	.005	.015	.036	.117	.284	.118	.111	.076	.059	.060	.056	.015	.009	.007	.004	.003	.002	.002	.002	.001	.000	.001	.002	.004	.000	.004	.004	.000	.000	.000	
19	.000	.000	.001	.001	.002	.004	.013	.037	.147	.372	.169	.098	.058	.031	.026	.017	.005	.003	.002	.002	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.002	.000	.001	.000	.000	.004	.000	.000	.000	
20	.000	.000	.000	.001	.001	.001	.005	.012	.049	.254	.207	.212	.153	.066	.028	.009	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
21	.000	.000	.001	.002	.002	.002	.005	.014	.048	.274	.223	.212	.135	.048	.022	.009	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
22	.000	.000	.001	.002	.006	.023	.075	.180	.224	.295	.092	.056	.028	.010	.005	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
23	.000	.001	.002	.004	.034	.132	.271	.260	.160	.094	.013	.009	.007	.004	.003	.002	.001	.001	.000	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
24	.000	.001	.004	.007	.080	.240	.323	.195	.086	.035	.009	.008	.005	.002	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
25	.000	.001	.005	.015	.102	.267	.295	.164	.071	.034	.012	.011	.008	.004	.004	.003	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	

Bottsand Profil A Sedimententnahme am: 15.01.1991

Station	Gew.-% / 100																																			
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0	mm
1	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.002	.010	.042	.196	.143	.139	.089	.048	.038	.041	.021	.021	.019	.018	.020	.008	.013	.010	.011	.010	.010	.004	.014	.009	.002	.009	.000	.016	.034	
2	.000	.000	.001	.003	.013	.042	.164	.276	.210	.142	.048	.040	.028	.013	.008	.006	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
3	.000	.001	.001	.002	.015	.038	.103	.171	.153	.172	.093	.098	.059	.027	.022	.016	.007	.005	.004	.004	.004	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
4	.000	.000	.000	.001	.003	.010	.022	.100	.162	.241	.132	.130	.078	.034	.024	.019	.007	.006	.005	.005	.006	.002	.003	.002	.002	.002	.001	.002	.000	.003	.000	.000	.000	.000	.000	
5	.000	.000	.001	.001	.004	.011	.022	.084	.119	.172	.105	.110	.091	.061	.062	.061	.023	.017	.015	.011	.011	.004	.005	.003	.002	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.003	.000	.000	.000	
6	.000	.000	.000	.000	.001	.005	.021	.129	.217	.292	.149	.126	.045	.010	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
7	.000	.000	.000	.000	.002	.008	.054	.241	.290	.249	.072	.041	.020	.008	.006	.004	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
8	.000	.000	.000	.001	.004	.011	.060	.207	.253	.191	.061	.065	.053	.029	.021	.014	.005	.004	.003	.003	.004	.002	.003	.002	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
9	.000	.000	.000	.000	.001	.003	.016	.043	.073	.100	.194	.229	.175	.129	.031	.004	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
10	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.005	.017	.046	.173	.188	.232	.170	.079	.046	.022	.006	.004	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.001	.000	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
11	.000	.000	.000	.000	.003	.010	.060	.193	.197	.180	.100	.095	.063	.030	.022	.019	.008	.006	.005	.004	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
12	.000	.000	.000	.001	.004	.018	.108	.280	.241	.185	.048	.040	.028	.013	.011	.008	.003	.002	.002	.001	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
13	.000	.000	.001	.002	.011	.035	.171	.291	.221	.137	.026	.027	.024	.014	.016	.012	.004	.003	.002	.001	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
14	.000	.000	.000	.001	.010	.050	.238	.342	.202	.102	.015	.011	.008	.006	.005	.005	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
15	.000	.000	.001	.002	.011	.041	.143	.196	.167	.166	.067	.048	.037	.023	.031	.033	.015	.010	.005	.003	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
16	.000	.000	.000	.001	.006	.018	.078	.186	.195	.199	.069	.069	.057	.033	.033	.028	.009	.006	.004	.003	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
17	.000	.000	.000	.001	.003	.008	.020	.060	.132	.250	.130	.119	.095	.054	.053	.042	.014	.008	.006	.003	.002	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
18	.000	.000	.000	.001	.001	.003	.008	.022	.104	.303	.159	.117	.087	.050	.054	.038	.014	.010	.007	.006	.006	.002	.002	.001	.001	.002	.001	.001	.000	.000	.002	.000	.000	.000	.000	
19	.000	.000	.000	.000	.001	.004	.011	.026	.090	.232	.140	.175	.153	.080	.045	.022	.005	.004	.003	.002	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
20	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.003	.013	.050	.303	.208	.207	.125	.056	.022	.007	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
21	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.003	.006	.032	.263	.245	.238	.133	.047	.020	.007	.002	.001	.000	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
22	.000	.000	.000	.001	.005	.015	.039	.116	.191	.338	.138	.094	.038	.012	.006	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
23	.000	.000	.003	.005	.030	.146	.275	.252	.156	.093	.011	.010	.007	.004	.003	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
24	.000	.001	.005	.007	.061	.214	.323	.213	.096	.038	.010	.011	.007	.004	.003	.003	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
25	.000	.001	.005	.011	.097	.253	.292	.158	.074	.040	.015	.015	.013	.007	.007	.006	.002	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	

Bottsand Profil A Sedimententnahme am: 06.03.1991

Station	Gew.-% / 100																																		
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0	mm
1	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.005	.016	.056	.123	.163	.143	.106	.136	.097	.029	.008	.004	.001	.000	.001	.000	.000	.001	.001	.000	.000	.000	.005	.000	.000	.000	.000	.000	.102	
2	.000	.000	.000	.001	.002	.025	.146	.311	.276	.165	.066	.006	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
3	.000	.000	.002	.004	.009	.039	.110	.181	.177	.145	.126	.088	.056	.028	.013	.006	.004	.003	.002	.002	.002	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
4	.000	.000	.000	.001	.002	.009	.038	.097	.133	.149	.164	.146	.096	.067	.037	.015	.010	.007	.006	.005	.005	.002	.002	.002	.002	.002	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
5	.000	.001	.001	.003	.003	.013	.045	.111	.151	.154	.151	.114	.072	.047	.028	.012	.010	.008	.007	.007	.010	.003	.004	.003	.003	.000	.000	.005	.002	.000	.000	.033	.000	.000	.000	
6	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.008	.027	.074	.116	.153	.207	.179	.186	.045	.003	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
7	.000	.000	.000	.001	.002	.017	.096	.268	.312	.188	.090	.014	.004	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
8	.000	.000	.000	.001	.002	.010	.040	.136	.162	.129	.108	.084	.064	.055	.037	.019	.014	.011	.009	.010	.017	.007	.012	.015	.010	.015	.008	.010	.004	.010	.000	.000	.000	.000	.000	
9	.000	.000	.000	.000	.001	.003	.016	.043	.073	.100	.194	.229	.175	.129	.031	.004	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
10	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.003	.015	.049	.160	.283	.274	.155	.053	.006	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
11	.000	.000	.000	.001	.002	.006	.022	.093	.197	.268	.223	.113	.038	.016	.008	.004	.003	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
12	.000	.000	.001	.002	.003	.020	.088	.215	.233	.155	.114	.057	.035	.023	.013	.007	.004	.004	.003	.003	.004	.002	.003	.001	.002	.000	.000	.002	.000	.007	.000	.000	.000	.000	.000	
13	.000	.000	.001	.003	.005	.036	.155	.330	.267	.120	.055	.013	.007	.004	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
14	.000	.000	.001	.003	.005	.038	.157	.282	.205	.114	.059	.025	.019	.019	.022	.018	.015	.010	.005	.003	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
15	.000	.000	.001	.002	.005	.037	.160	.301	.222	.120	.042	.013	.009	.012	.018	.017	.015	.011	.006	.004	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
16	.000	.000	.001	.001	.003	.018	.079	.206	.246	.155	.096	.052	.034	.032	.026	.017	.011	.007	.003	.002	.003	.000	.002	.000	.001	.000	.000	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
17	.000	.000	.000	.001	.002	.016	.075	.199	.244	.188	.129	.046	.022	.023	.020	.012	.008	.005	.003	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
18	.000	.000	.001	.002	.002	.009	.027	.066	.129	.188	.169	.111	.105	.093	.054	.018	.008	.004	.003	.003	.003	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
19	.000	.000	.000	.001	.002	.006	.013	.021	.045	.108	.171	.211	.162	.160	.065	.017	.007	.004	.002	.002	.001	.001	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
20	.000	.000	.000	.000	.001	.003	.007	.012	.042	.221	.330	.217	.105	.042	.012	.004	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
21	.000	.000	.000	.001	.003	.015	.043	.082	.164	.273	.227	.116	.048	.017	.005	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
22	.000	.001	.002	.010	.021	.100	.154	.179	.178	.176	.122	.035	.011	.005	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
23	.000	.001	.006	.021	.041	.119	.256	.278	.134	.072	.035	.010	.007	.006	.005	.002	.002	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
24	.001	.002	.006	.017	.048	.195	.306	.176	.079	.038	.030	.019	.015	.014	.009	.004	.003	.002	.001	.001	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.003	.000	.000	.000	.028	.000	.000	
25	.002	.005	.019	.043	.072	.236	.371	.149	.047	.023	.015	.008	.005	.004	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	

Bottsand Profil A Sedimententnahme am: 11.04.1991

Station	Gew.-% / 100																																	
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0 mm
1	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.003	.008	.037	.128	.223	.196	.132	.110	.040	.010	.008	.007	.004	.003	.002	.001	.002	.001	.002	.002	.000	.000	.000	.000	.011	.000	.000	.000	.068
2	.000	.000	.000	.001	.004	.040	.177	.334	.275	.131	.033	.004	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
3	.000	.001	.002	.005	.009	.039	.105	.185	.170	.149	.130	.092	.055	.029	.013	.005	.003	.003	.002	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
4	.000	.000	.001	.001	.002	.012	.039	.099	.137	.154	.174	.134	.077	.072	.035	.017	.009	.007	.005	.004	.006	.002	.003	.001	.001	.002	.004	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
5	.000	.001	.001	.002	.003	.008	.016	.030	.052	.100	.178	.171	.114	.117	.074	.034	.024	.015	.010	.009	.011	.003	.004	.003	.002	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.014	.000	.000	.000
6	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.006	.025	.067	.129	.198	.195	.120	.159	.081	.013	.003	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
7	.000	.000	.000	.000	.001	.005	.027	.106	.247	.325	.188	.064	.021	.008	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
8	.000	.000	.000	.002	.002	.012	.049	.139	.166	.108	.116	.100	.076	.053	.035	.016	.015	.012	.008	.012	.018	.005	.010	.010	.010	.009	.005	.003	.003	.001	.005	.000	.000	.000	.000
9	.000	.000	.000	.000	.001	.003	.016	.043	.073	.100	.194	.229	.175	.129	.031	.004	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
10	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.010	.040	.081	.108	.144	.167	.141	.178	.100	.021	.008	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
11	.000	.000	.000	.001	.003	.021	.102	.261	.310	.161	.080	.028	.014	.010	.006	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
12	.000	.000	.000	.002	.006	.044	.172	.338	.240	.089	.042	.019	.013	.011	.009	.005	.003	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
13	.000	.000	.001	.003	.007	.049	.170	.276	.178	.079	.048	.038	.036	.046	.033	.019	.009	.005	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
14	.000	.000	.001	.006	.011	.053	.124	.238	.178	.072	.044	.028	.033	.054	.066	.042	.027	.013	.004	.002	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
15	.000	.000	.001	.004	.007	.033	.082	.138	.159	.149	.103	.080	.069	.063	.052	.023	.018	.010	.004	.003	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
16	.000	.000	.001	.003	.004	.019	.043	.067	.091	.101	.099	.090	.083	.122	.121	.064	.044	.021	.011	.008	.006	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
17	.000	.000	.001	.002	.004	.012	.031	.063	.109	.169	.170	.116	.092	.096	.068	.031	.017	.009	.004	.003	.002	.001	.001	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
18	.000	.000	.001	.002	.004	.016	.030	.058	.123	.193	.169	.103	.085	.103	.063	.020	.012	.006	.003	.004	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000
19	.000	.000	.000	.000	.001	.003	.009	.019	.050	.105	.140	.178	.158	.181	.096	.024	.014	.007	.003	.004	.004	.001	.002	.001	.000	.000	.001	.000	.000	.002	.000	.000	.000	.000	.000
20	.000	.000	.000	.000	.001	.002	.004	.007	.035	.122	.281	.259	.152	.103	.026	.005	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
21	.000	.000	.000	.001	.003	.013	.035	.070	.169	.282	.256	.107	.042	.015	.005	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
22	.000	.000	.001	.007	.020	.092	.149	.196	.204	.173	.107	.030	.011	.005	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
23	.000	.001	.003	.017	.038	.135	.243	.286	.138	.076	.033	.010	.006	.005	.003	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
24	.000	.001	.005	.020	.049	.175	.360	.197	.072	.039	.026	.016	.011	.010	.007	.003	.002	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
25	.001	.003	.010	.037	.064	.254	.350	.141	.059	.025	.020	.012	.008	.007	.004	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
26	.001	.001	.011	.036	.054	.209	.376	.164	.048	.026	.024	.015	.011	.010	.007	.003	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
27	.001	.003	.011	.042	.081	.254	.277	.121	.063	.041	.035	.019	.014	.013	.011	.006	.004	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
28	.001	.004	.019	.056	.083	.232	.212	.122	.078	.057	.048	.025	.017	.015	.012	.006	.004	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.002	.000	.000	.000	.000
29	.001	.002	.007	.025	.042	.087	.074	.067	.070	.084	.102	.097	.087	.095	.080	.044	.024	.008	.002	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
30	.001	.003	.006	.021	.036	.083	.087	.097	.086	.084	.079	.061	.056	.078	.089	.061	.041	.019	.005	.004	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
31	.001	.002	.009	.029	.046	.125	.130	.118	.087	.094	.094	.070	.055	.045	.037	.023	.017	.010	.003	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
32	.001	.004	.005	.028	.054	.110	.108	.108	.096	.108	.096	.069	.055	.047	.042	.027	.022	.012	.004	.003	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
33	.001	.003	.004	.017	.026	.060	.069	.078	.083	.105	.107	.087	.067	.076	.071	.051	.048	.030	.009	.006	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
34	.000	.001	.002	.007	.010	.022	.037	.049	.053	.074	.103	.101	.090	.106	.099	.074	.069	.047	.018	.018	.010	.001	.002	.001	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
35	.001	.003	.005	.005	.016	.028	.032	.047	.059	.116	.095	.107	.085	.055	.068	.067	.038	.038	.027	.020	.019	.004	.004	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.004	.013	.000	.040	.000
36	.000	.002	.004	.006	.019	.032	.048	.081	.094	.138	.087	.087	.079	.056	.058	.067	.035	.032	.025	.017	.015	.003	.004	.002	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.004	.000	.000	.000
37	.000	.002	.005	.007	.021	.038	.062	.091	.095	.140	.092	.101	.084	.060	.063	.057	.028	.022	.013	.007	.006	.002	.001	.002	.001	.000	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
38	.000	.001	.005	.009	.035	.055	.116	.133	.107	.129	.088	.086	.070	.045	.041	.036	.015	.012	.008	.004	.003	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000
39	.000	.001	.003	.004	.013	.025	.049	.044	.062	.111	.097	.118	.122	.086	.100	.087	.033	.019	.012	.006	.004	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
40	.000	.001	.001	.002	.008	.021	.039	.051	.050	.112	.094	.119	.104	.071	.097	.099	.047	.033	.021	.011	.006	.002	.003	.001	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.003	.000	.000	.000	.000

Bottsand Profil A Sedimententnahme am: 27.05.1991

Station	Gew.-% / 100																																		
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0 mm
1	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.003	.008	.037	.128	.223	.196	.132	.110	.040	.010	.008	.007	.004	.003	.002	.001	.002	.001	.002	.002	.000	.000	.000	.000	.011	.000	.000	.000	.068
2	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.002	.008	.027	.080	.117	.081	.052	.041	.035	.030	.031	.029	.022	.030	.048	.008	.017	.021	.015	.021	.013	.008	.024	.015	.033	.009	.030	.064	.088
3	.000	.000	.001	.002	.009	.033	.163	.339	.273	.160	.010	.004	.003	.004	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
4	.001	.001	.002	.004	.005	.028	.096	.191	.194	.160	.121	.088	.050	.028	.012	.005	.004	.002	.002	.002	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
5	.000	.000	.001	.001	.002	.009	.032	.085	.130	.155	.173	.146	.097	.074	.041	.012	.011	.008	.005	.005	.006	.001	.002	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
6	.000	.000	.002	.005	.006	.015	.031	.052	.072	.090	.134	.125	.097	.093	.071	.041	.033	.027	.017	.020	.024	.005	.007	.005	.004	.003	.002	.002	.004	.000	.010	.000	.000	.000	.000
7	.000	.000	.000	.001	.002	.006	.023	.069	.124	.154	.168	.180	.126	.091	.036	.010	.004	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
8	.000	.000	.000	.001	.006	.020	.073	.235	.272	.241	.049	.034	.026	.013	.012	.009	.003	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
9	.000	.000	.000	.001	.003	.015	.070	.150	.155	.135	.113	.088	.059	.047	.033	.020	.020	.017	.010	.014	.017	.003	.005	.004	.005	.004	.005	.003	.002	.003	.000	.000	.000	.000	.000
10	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.009	.033	.085	.153	.256	.254	.154	.049	.005	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
11	.000	.000	.001	.002	.005	.046	.174	.325	.224	.094	.044	.024	.018	.018	.012	.006	.004	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
12	.000	.000	.000	.001	.005	.027	.103	.328	.305	.086	.035	.029	.029	.015	.016	.010	.003	.004	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
13	.000	.000	.001	.003	.009	.053	.168	.267	.188	.090	.057	.041	.038	.035	.026	.012	.006	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
14	.000	.000	.001	.004	.010	.030	.123	.303	.223	.112	.046	.033	.026	.024	.019	.017	.019	.008	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
15	.000	.000	.001	.005	.014	.059	.122	.164	.153	.132	.110	.061	.049	.046	.038	.020	.012	.007	.003	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
16	.000	.000	.001	.002	.007	.024	.059	.084	.114	.136	.127	.109	.097	.105	.074	.031	.016	.008	.003	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
17	.000	.000	.000	.001	.004	.015	.043	.083	.107	.167	.130	.108	.087	.132	.063	.032	.012	.008	.003	.002	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
18	.000	.000	.000	.001	.002	.011	.038	.074	.108	.154	.152	.116	.109	.106	.054	.020	.011	.007	.003	.004	.005	.001	.003	.002	.002	.002	.002	.002	.003	.000	.000	.000	.000	.009	.000
19	.000	.000	.000	.000	.001	.002	.013	.044	.140	.236	.210	.141	.106	.069	.025	.005	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
20	.000	.000	.000	.000	.000	.002	.009	.024	.097	.272	.306	.168	.079	.025	.009	.003	.001	.001	.000	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
21	.000	.000	.000	.001	.002	.011	.038	.104	.181	.250	.207	.123	.050	.020	.007	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
22	.000	.000	.002	.008	.022	.088	.165	.212	.188	.157	.097	.035	.014	.006	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
23	.000	.001	.003	.019	.040	.163	.285	.229	.126	.075	.028	.009	.005	.005	.003	.002	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
24	.000	.001	.004	.016	.032	.169	.283	.194	.103	.060	.047	.032	.019	.017	.011	.005	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
25	.001	.001	.009	.036	.057	.245	.333	.133	.059	.038	.031	.020	.013	.011	.007	.003	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000

Bottsand Profil A Sedimententnahme am: 02.07.1991

Station Nr.:	Gew.-% / 100 .053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0 mm
1	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.003	.022	.039	.077	.076	.090	.070	.046	.058	.049	.044	.031	.025	.026	.033	.007	.015	.015	.015	.015	.022	.025	.022	.030	.029	.031	.054	.010	.019
2	.000	.000	.000	.001	.004	.027	.112	.426	.301	.101	.015	.006	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
3	.000	.000	.001	.004	.007	.025	.064	.201	.187	.173	.121	.117	.053	.019	.013	.006	.004	.002	.002	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
4	.000	.000	.000	.001	.002	.010	.033	.107	.120	.158	.153	.179	.103	.041	.032	.017	.012	.007	.005	.005	.004	.002	.002	.002	.001	.001	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000
5	.001	.002	.003	.012	.013	.022	.038	.080	.065	.076	.087	.150	.139	.080	.081	.050	.035	.019	.012	.011	.009	.001	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.003	.004	.000	.000	.000	.000	.000
6	.000	.000	.000	.000	.001	.003	.012	.076	.176	.336	.242	.122	.023	.004	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
7	.000	.000	.000	.001	.003	.015	.065	.273	.265	.168	.065	.055	.036	.016	.013	.007	.005	.003	.003	.002	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
8	.000	.000	.000	.002	.005	.024	.078	.234	.175	.130	.081	.080	.047	.024	.024	.019	.017	.012	.009	.009	.008	.004	.006	.003	.002	.002	.001	.001	.003	.000	.000	.000	.000	.000	.000
9	.000	.000	.000	.000	.002	.007	.038	.187	.205	.201	.130	.112	.068	.027	.015	.004	.001	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
10	.000	.000	.000	.001	.003	.019	.087	.324	.254	.168	.075	.043	.013	.004	.003	.001	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
11	.000	.000	.000	.002	.007	.044	.161	.449	.212	.066	.020	.014	.009	.005	.003	.002	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
12	.000	.000	.000	.002	.010	.041	.142	.343	.184	.079	.042	.045	.035	.022	.023	.014	.009	.004	.002	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
13	.000	.000	.000	.001	.005	.028	.085	.208	.129	.082	.063	.103	.108	.066	.062	.033	.016	.006	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
14	.000	.000	.001	.003	.006	.031	.095	.146	.156	.119	.093	.064	.056	.068	.071	.038	.027	.011	.005	.005	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
15	.000	.000	.001	.005	.009	.072	.135	.171	.157	.133	.103	.058	.039	.042	.033	.016	.012	.006	.002	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
16	.000	.000	.001	.003	.005	.029	.070	.085	.109	.134	.136	.107	.088	.091	.069	.030	.020	.010	.005	.004	.002	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
17	.000	.000	.000	.001	.002	.012	.044	.079	.126	.179	.162	.122	.099	.091	.051	.015	.008	.004	.002	.001	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
18	.000	.000	.000	.001	.001	.004	.015	.040	.105	.168	.151	.114	.108	.140	.076	.022	.017	.010	.005	.007	.006	.001	.002	.002	.001	.001	.000	.000	.001	.000	.002	.000	.000	.000	.000
19	.000	.000	.000	.001	.001	.003	.010	.016	.057	.143	.179	.194	.171	.139	.053	.014	.009	.004	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
20	.000	.000	.000	.001	.001	.003	.007	.016	.085	.265	.352	.184	.053	.021	.008	.002	.001	.001	.000	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
21	.000	.000	.000	.001	.003	.012	.053	.118	.194	.259	.191	.101	.034	.016	.007	.003	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
22	.000	.000	.001	.007	.016	.101	.247	.250	.174	.116	.063	.012	.005	.002	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
23	.000	.000	.002	.014	.043	.175	.320	.222	.111	.057	.033	.007	.005	.004	.003	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
24	.000	.001	.004	.025	.071	.232	.360	.144	.065	.035	.024	.011	.007	.007	.005	.002	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
25	.001	.002	.006	.036	.087	.263	.344	.129	.060	.030	.019	.008	.005	.004	.003	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000

Bottsand Profil A Sedimententnahme am: 13.08.1991

Station	Gew.-% / 100																																		
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0 mm
1	.000	.000	.000	.000	.000	.002	.003	.013	.022	.054	.059	.082	.064	.045	.063	.066	.074	.056	.048	.048	.033	.038	.040	.027	.028	.023	.023	.012	.024	.015	.008	.019	.011	.000	.000
2	.000	.000	.000	.001	.001	.003	.026	.145	.206	.294	.194	.115	.013	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
3	.000	.000	.000	.001	.004	.025	.108	.447	.282	.114	.015	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
4	.000	.001	.001	.005	.010	.032	.087	.237	.179	.150	.098	.106	.045	.016	.013	.007	.005	.002	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
5	.000	.000	.000	.001	.002	.008	.029	.110	.122	.159	.148	.186	.097	.041	.035	.020	.014	.008	.005	.004	.002	.002	.001	.001	.000	.000	.001	.001	.000	.002	.000	.000	.000	.000	.000
6	.001	.002	.002	.007	.008	.020	.054	.148	.106	.113	.095	.115	.066	.035	.036	.027	.022	.016	.017	.017	.017	.017	.012	.011	.008	.008	.005	.004	.001	.007	.003	.003	.000	.000	.000
7	.000	.000	.000	.001	.001	.002	.013	.056	.076	.147	.220	.364	.098	.014	.006	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
8	.000	.000	.000	.001	.003	.012	.056	.262	.249	.169	.062	.061	.041	.022	.020	.012	.010	.006	.005	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
9	.000	.000	.000	.001	.004	.012	.036	.154	.146	.138	.094	.106	.073	.041	.045	.031	.026	.017	.014	.012	.011	.009	.008	.006	.004	.003	.002	.003	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000
10	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.005	.049	.104	.253	.280	.256	.043	.005	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
11	.000	.000	.000	.001	.003	.016	.075	.323	.244	.178	.084	.049	.014	.005	.004	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
12	.000	.000	.000	.001	.006	.031	.112	.403	.221	.099	.037	.035	.022	.012	.010	.005	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
13	.000	.000	.000	.002	.007	.042	.134	.355	.193	.094	.042	.044	.029	.017	.017	.010	.006	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
14	.000	.000	.000	.002	.007	.043	.129	.308	.168	.085	.044	.056	.049	.032	.035	.022	.012	.005	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
15	.000	.000	.000	.003	.009	.031	.072	.181	.127	.102	.059	.075	.075	.057	.077	.059	.040	.017	.008	.004	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
16	.000	.000	.001	.005	.021	.051	.115	.267	.184	.140	.064	.054	.034	.019	.020	.012	.007	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
17	.000	.000	.000	.002	.006	.017	.047	.123	.118	.146	.103	.122	.102	.063	.066	.040	.024	.011	.006	.003	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
18	.000	.000	.000	.001	.005	.015	.042	.121	.129	.194	.126	.123	.099	.051	.042	.020	.011	.006	.004	.003	.003	.002	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
19	.000	.000	.000	.001	.002	.006	.015	.051	.086	.170	.126	.148	.134	.076	.062	.031	.017	.009	.007	.005	.005	.004	.004	.004	.005	.004	.005	.002	.004	.003	.006	.005	.000	.000	.000
20	.000	.000	.000	.001	.002	.004	.011	.032	.052	.124	.158	.259	.191	.072	.050	.020	.010	.005	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.001	.000	.000	.004	.000	.000	.000	.000	.000	.000
21	.000	.000	.000	.000	.001	.001	.005	.020	.060	.292	.350	.208	.042	.010	.005	.002	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
22	.000	.000	.001	.004	.015	.049	.118	.254	.193	.190	.088	.052	.019	.006	.004	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
23	.000	.001	.002	.018	.063	.148	.252	.312	.110	.054	.015	.009	.005	.003	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
24	.000	.001	.004	.034	.077	.228	.296	.225	.050	.029	.015	.015	.009	.005	.005	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
25	.001	.003	.004	.012	.014	.030	.087	.228	.167	.137	.075	.076	.050	.024	.024	.016	.013	.010	.009	.009	.012	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000

Bottsand Profil A Sedimententnahme am: 03.10.1991

Station	Gew.-% / 100																																		
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0	mm
1	.000	.000	.000	.000	.000	.002	.003	.013	.022	.054	.059	.082	.064	.045	.063	.066	.074	.056	.048	.048	.033	.038	.040	.027	.028	.023	.023	.012	.024	.015	.008	.019	.011	.000	.000	
2	.000	.000	.001	.003	.006	.015	.051	.231	.213	.182	.099	.110	.046	.016	.011	.006	.004	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
3	.000	.000	.000	.001	.004	.012	.033	.122	.133	.174	.149	.176	.084	.030	.025	.015	.010	.007	.005	.004	.004	.003	.002	.002	.001	.001	.000	.000	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
4	.002	.006	.007	.027	.043	.086	.098	.149	.092	.081	.064	.087	.062	.033	.036	.025	.023	.015	.014	.012	.008	.005	.001	.002	.000	.001	.002	.003	.002	.008	.005	.000	.000	.000	.000	
5	.000	.000	.000	.000	.001	.006	.018	.126	.255	.373	.146	.056	.010	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
6	.000	.000	.000	.001	.003	.013	.048	.247	.239	.166	.068	.073	.052	.027	.023	.013	.009	.005	.004	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	
7	.000	.000	.000	.001	.001	.002	.013	.056	.076	.147	.220	.364	.098	.014	.006	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
8	.000	.000	.000	.001	.003	.012	.056	.262	.249	.169	.062	.061	.041	.022	.020	.012	.010	.006	.005	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
9	.000	.000	.000	.003	.008	.019	.042	.248	.194	.160	.081	.080	.052	.025	.022	.013	.011	.007	.006	.006	.003	.005	.004	.004	.003	.002	.002	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
10	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.005	.049	.104	.253	.280	.256	.043	.005	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
11	.000	.000	.000	.001	.003	.016	.075	.323	.244	.178	.084	.049	.014	.005	.004	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
12	.000	.000	.000	.002	.006	.014	.072	.438	.249	.104	.036	.031	.019	.010	.009	.004	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
13	.000	.000	.000	.002	.006	.029	.091	.340	.193	.097	.048	.059	.048	.026	.028	.015	.009	.003	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
14	.000	.000	.001	.006	.022	.062	.124	.333	.178	.112	.044	.038	.026	.015	.016	.010	.006	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
15	.000	.000	.001	.005	.014	.055	.108	.233	.172	.148	.074	.066	.047	.026	.024	.013	.007	.003	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
16	.000	.000	.001	.003	.008	.032	.063	.131	.123	.152	.102	.118	.094	.055	.055	.029	.017	.007	.005	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
17	.000	.000	.000	.002	.006	.016	.047	.140	.162	.224	.127	.112	.077	.036	.026	.011	.006	.003	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
18	.000	.000	.000	.000	.001	.004	.009	.030	.054	.123	.114	.140	.110	.057	.050	.027	.019	.012	.009	.007	.005	.005	.004	.004	.005	.006	.006	.005	.011	.013	.022	.041	.032	.000	.075	
19	.000	.000	.000	.000	.000	.002	.004	.016	.027	.073	.111	.121	.595	.030	.014	.004	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
20	.000	.000	.000	.001	.003	.006	.038	.129	.150	.285	.189	.128	.041	.013	.008	.003	.002	.001	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
21	.000	.000	.000	.001	.005	.015	.046	.143	.163	.248	.159	.126	.052	.017	.012	.006	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
22	.000	.001	.004	.008	.026	.030	.121	.289	.195	.183	.071	.039	.015	.006	.005	.003	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
23	.001	.002	.005	.026	.076	.115	.238	.368	.094	.044	.012	.007	.004	.002	.002	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
24	.000	.002	.003	.027	.076	.176	.235	.327	.061	.032	.017	.016	.010	.005	.005	.003	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
25	.002	.004	.043	.109	.138	.277	.263	.050	.030	.018	.017	.011	.011	.007	.007	.005	.003	.002	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	

Bottsand Profil A Sedimententnahme am: 14.11.1991

Station	Gew.-% / 100																																		
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0	mm
1	.000	.000	.000	.000	.001	.002	.013	.140	.233	.266	.138	.107	.034	.012	.009	.004	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.001	.000	.003	.003	.000	.015	.000	.013	
2	.000	.000	.000	.002	.006	.022	.075	.466	.270	.122	.020	.009	.003	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
3	.000	.000	.001	.002	.006	.017	.058	.153	.162	.159	.152	.130	.070	.036	.020	.016	.007	.004	.002	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
4	.000	.000	.000	.001	.003	.008	.029	.118	.157	.169	.161	.139	.074	.044	.027	.026	.012	.007	.006	.004	.003	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.001	.000	.002	.000	.000	.000	.000	.000	
5	.000	.001	.001	.003	.004	.013	.022	.048	.046	.060	.069	.129	.108	.075	.091	.072	.066	.048	.044	.036	.028	.017	.008	.005	.002	.002	.000	.000	.001	.001	.002	.002	.000	.000	.000	
6	.000	.000	.000	.000	.001	.003	.012	.089	.185	.292	.201	.163	.033	.007	.005	.003	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
7	.000	.000	.000	.001	.004	.013	.036	.221	.234	.184	.071	.078	.059	.031	.027	.015	.009	.005	.003	.003	.001	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
8	.000	.000	.000	.002	.007	.017	.044	.298	.234	.180	.075	.057	.026	.012	.010	.007	.005	.004	.003	.003	.002	.003	.003	.003	.002	.002	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
9	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.004	.029	.063	.174	.207	.298	.140	.046	.025	.008	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
10	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.005	.031	.056	.140	.176	.313	.187	.058	.026	.005	.001	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
11	.000	.000	.001	.002	.007	.028	.093	.401	.237	.105	.036	.035	.021	.011	.010	.006	.003	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
12	.000	.000	.000	.002	.010	.032	.074	.444	.208	.085	.034	.033	.024	.014	.015	.009	.008	.004	.002	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
13	.000	.000	.001	.003	.014	.046	.093	.386	.163	.079	.033	.041	.037	.026	.031	.022	.013	.005	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
14	.000	.000	.001	.005	.018	.060	.116	.293	.168	.115	.052	.051	.038	.023	.025	.017	.010	.004	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
15	.000	.000	.001	.004	.013	.044	.117	.187	.169	.149	.102	.063	.038	.034	.028	.029	.011	.005	.003	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
16	.000	.000	.000	.003	.009	.023	.049	.166	.152	.183	.105	.109	.071	.046	.039	.021	.011	.006	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
17	.000	.000	.000	.001	.005	.015	.029	.074	.135	.199	.153	.116	.090	.066	.043	.032	.012	.006	.004	.004	.002	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.001	.000	.007	.000	.000	
18	.000	.000	.000	.000	.001	.005	.009	.027	.041	.097	.093	.140	.129	.074	.069	.038	.024	.013	.010	.008	.006	.007	.007	.006	.008	.008	.011	.005	.014	.013	.015	.035	.042	.024	.021	
19	.000	.000	.000	.000	.001	.002	.009	.038	.072	.246	.244	.219	.097	.032	.020	.008	.004	.002	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
20	.000	.000	.000	.000	.001	.001	.004	.022	.063	.237	.262	.268	.098	.025	.013	.004	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
21	.000	.000	.000	.001	.003	.012	.037	.126	.182	.315	.173	.103	.029	.009	.005	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
22	.000	.000	.001	.004	.019	.062	.129	.276	.180	.176	.076	.042	.017	.006	.005	.003	.002	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
23	.000	.000	.002	.015	.065	.152	.239	.333	.103	.048	.015	.010	.006	.003	.003	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
24	.000	.000	.003	.028	.080	.210	.302	.237	.057	.029	.016	.015	.008	.004	.004	.002	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
25	.001	.001	.008	.030	.138	.294	.216	.144	.059	.026	.029	.018	.011	.008	.007	.005	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
26	.000	.002	.005	.047	.108	.244	.261	.169	.045	.031	.021	.022	.015	.008	.008	.005	.003	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
27	.000	.003	.004	.052	.131	.228	.231	.165	.054	.040	.025	.022	.014	.008	.008	.006	.004	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
28	.001	.001	.009	.029	.113	.190	.160	.141	.103	.085	.064	.037	.020	.013	.012	.012	.005	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
29	.001	.001	.003	.025	.057	.088	.092	.111	.068	.078	.070	.104	.089	.058	.070	.046	.027	.009	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
30	.000	.001	.002	.010	.025	.065	.074	.100	.067	.088	.076	.102	.095	.068	.089	.068	.044	.016	.006	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
31	.000	.001	.003	.028	.060	.099	.121	.156	.088	.103	.077	.081	.049	.028	.033	.028	.022	.012	.006	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
32	.000	.000	.002	.010	.025	.042	.057	.095	.072	.107	.095	.117	.087	.054	.072	.063	.053	.025	.012	.006	.002	.001	.001	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
33	.000	.000	.001	.006	.013	.030	.052	.098	.079	.120	.107	.138	.092	.057	.066	.054	.046	.022	.011	.004	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
34	.000	.000	.001	.003	.006	.011	.017	.038	.035	.055	.085	.084	.077	.066	.073	.127	.115	.090	.065	.030	.012	.006	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
35	.000	.000	.001	.007	.014	.027	.056	.094	.058	.070	.058	.077	.058	.040	.050	.049	.067	.069	.066	.050	.032	.024	.014	.007	.005	.003	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
36	.000	.001	.002	.010	.020	.046	.073	.112	.070	.087	.079	.109	.080	.050	.054	.044	.043	.033	.027	.021	.012	.011	.007	.004	.002	.001	.000	.000	.003	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
37	.000	.000	.001	.007	.014	.033	.071	.131	.078	.088	.074	.100	.081	.063	.071	.056	.050	.029	.022	.013	.007	.003	.002	.001	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
38	.000	.000	.003	.005	.013	.032	.064	.091	.073	.090	.118	.115	.092	.079	.062	.074	.034	.019	.015	.008	.004	.002	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.004	.000	.000	.000	.000	.000	
39	.000	.001	.001	.006	.013	.034	.070	.132	.070	.095	.084	.115	.084	.057	.068	.052	.044	.024	.017	.012	.008	.005	.003	.002	.001	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
40	.000	.000	.001	.003	.008	.020	.046	.068	.039	.052	.057	.100	.090	.068	.082	.072	.084	.065	.054	.040	.020	.016	.006	.005	.002	.000	.000	.000	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	

Bottsand Profil A Sedimententnahme am: 28.01.1992

Station	Gew.-% / 100																																		
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0	mm
1	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.003	.014	.063	.105	.079	.042	.019	.009	.007	.004	.004	.005	.005	.008	.008	.009	.009	.013	.024	.062	.082	.128	.104	.084	.067	.043	.000	.000	
2	.000	.000	.001	.004	.011	.037	.120	.386	.245	.130	.030	.019	.008	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
3	.000	.000	.000	.001	.004	.015	.045	.137	.120	.134	.114	.167	.098	.046	.042	.024	.018	.011	.008	.006	.004	.003	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
4	.000	.000	.000	.001	.002	.005	.023	.110	.168	.238	.162	.166	.064	.023	.016	.007	.005	.002	.002	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
5	.000	.001	.002	.005	.007	.010	.027	.085	.078	.096	.101	.179	.146	.081	.074	.038	.024	.011	.007	.005	.003	.003	.002	.001	.001	.003	.000	.001	.000	.000	.006	.000	.000	.000	.000	
6	.000	.000	.000	.000	.001	.003	.012	.111	.206	.306	.190	.136	.022	.005	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
7	.000	.000	.000	.001	.002	.010	.056	.303	.273	.194	.064	.047	.023	.011	.008	.004	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
8	.000	.000	.000	.001	.002	.006	.023	.091	.089	.102	.091	.151	.140	.087	.080	.046	.029	.017	.011	.009	.007	.005	.004	.003	.003	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
9	.000	.000	.000	.000	.001	.004	.015	.081	.117	.207	.177	.199	.115	.046	.025	.007	.003	.001	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
10	.000	.000	.000	.001	.004	.011	.055	.321	.261	.187	.083	.050	.014	.006	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
11	.000	.000	.001	.002	.005	.028	.132	.351	.278	.127	.039	.014	.007	.006	.004	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
12	.000	.000	.001	.003	.007	.021	.066	.218	.160	.099	.058	.082	.075	.055	.059	.041	.027	.013	.006	.004	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
13	.000	.000	.000	.002	.006	.021	.083	.247	.154	.099	.056	.075	.069	.048	.055	.035	.023	.010	.005	.005	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
14	.000	.000	.001	.005	.017	.066	.172	.354	.161	.098	.040	.033	.021	.012	.011	.006	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
15	.000	.000	.001	.003	.011	.036	.092	.208	.165	.142	.072	.078	.054	.037	.040	.026	.017	.007	.004	.002	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
16	.000	.000	.001	.002	.004	.019	.053	.159	.145	.177	.111	.121	.085	.047	.039	.019	.010	.004	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
17	.000	.000	.001	.002	.004	.014	.039	.113	.139	.223	.134	.131	.082	.045	.035	.017	.009	.004	.002	.002	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
18	.000	.000	.001	.002	.005	.009	.017	.078	.123	.241	.165	.155	.097	.044	.033	.014	.008	.003	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
19	.000	.000	.000	.001	.003	.008	.014	.035	.053	.175	.195	.272	.154	.052	.025	.008	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
20	.000	.000	.000	.001	.003	.008	.014	.034	.069	.259	.259	.242	.077	.018	.009	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
21	.000	.000	.001	.002	.006	.020	.048	.145	.171	.280	.183	.109	.024	.005	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
22	.001	.001	.002	.007	.018	.049	.118	.265	.176	.177	.088	.058	.019	.007	.005	.003	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
23	.000	.001	.002	.011	.037	.082	.202	.447	.116	.058	.017	.010	.006	.003	.003	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
24	.000	.002	.003	.019	.057	.134	.282	.372	.065	.030	.013	.010	.005	.003	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
25	.000	.001	.002	.022	.083	.198	.239	.300	.053	.030	.019	.018	.012	.007	.006	.004	.003	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
26	.000	.003	.005	.037	.097	.231	.251	.208	.049	.035	.023	.021	.014	.008	.007	.004	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
27	.000	.003	.007	.050	.109	.193	.212	.196	.073	.052	.031	.027	.016	.009	.008	.005	.004	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
28	.000	.004	.007	.049	.089	.131	.130	.154	.098	.107	.072	.063	.034	.017	.018	.011	.007	.003	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.002	.000	.000	.000	.000	
29	.001	.001	.005	.011	.032	.047	.053	.076	.068	.084	.102	.104	.103	.082	.083	.093	.035	.012	.005	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
30	.000	.003	.005	.021	.042	.070	.101	.155	.083	.077	.057	.077	.067	.051	.068	.057	.041	.016	.005	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
31	.000	.003	.005	.026	.055	.096	.119	.161	.100	.109	.080	.077	.047	.026	.030	.024	.021	.011	.006	.003	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
32	.000	.002	.003	.010	.021	.044	.060	.101	.081	.118	.102	.123	.080	.048	.060	.056	.049	.024	.011	.004	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
33	.000	.001	.002	.010	.021	.051	.080	.125	.087	.113	.093	.110	.073	.044	.053	.047	.045	.024	.012	.006	.001	.002	.001	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
34	.001	.001	.003	.006	.013	.017	.028	.043	.056	.088	.103	.085	.074	.058	.070	.119	.094	.063	.041	.018	.010	.005	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
35	.000	.001	.002	.008	.016	.038	.070	.121	.087	.124	.109	.142	.084	.042	.038	.028	.027	.019	.015	.012	.006	.004	.002	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	
36	.001	.002	.003	.009	.013	.023	.045	.079	.062	.096	.097	.142	.105	.060	.062	.047	.045	.033	.027	.021	.012	.008	.004	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
37	.000	.005	.008	.034	.053	.097	.172	.274	.100	.075	.048	.047	.028	.014	.012	.007	.006	.004	.003	.002	.001	.000	.000	.001	.000	.001	.002	.000	.000	.002	.000	.000	.000	.000	.000	
38	.000	.001	.003	.006	.015	.024	.056	.078	.065	.071	.096	.095	.101	.077	.088	.101	.049	.031	.019	.012	.004	.003	.002	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
39	.000	.001	.002	.007	.014	.033	.061	.092	.062	.090	.087	.134	.116	.078	.084	.055	.038	.020	.012	.007	.003	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
40	.000	.001	.001	.003	.007	.015	.035	.056	.038	.058	.070	.126	.124	.092	.124	.094	.073	.035	.022	.013	.006	.004	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	

Bottsand Profil A Sedimententnahme am: 09.03.1992

Station	Gew.-% / 100																																		
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0	mm
1	.000	.000	.000	.000	.001	.002	.008	.086	.176	.380	.171	.095	.021	.005	.002	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.001	.001	.002	.002	.006	.006	.003	.005	.007	.004	.005	.006	.000	.000	
2	.000	.000	.000	.001	.004	.015	.036	.293	.145	.458	.025	.013	.005	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
3	.000	.000	.000	.001	.003	.012	.029	.172	.137	.151	.131	.169	.095	.042	.027	.014	.007	.004	.002	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
4	.000	.000	.000	.001	.001	.003	.007	.035	.061	.131	.180	.266	.163	.054	.039	.020	.013	.008	.006	.004	.002	.002	.002	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
5	.000	.001	.001	.004	.005	.009	.017	.075	.111	.144	.140	.149	.151	.057	.051	.029	.018	.011	.007	.005	.004	.002	.001	.001	.002	.001	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
6	.000	.000	.000	.000	.001	.003	.012	.087	.118	.261	.259	.218	.033	.006	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
7	.000	.000	.000	.001	.002	.006	.027	.248	.274	.243	.087	.061	.025	.010	.007	.004	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
8	.000	.000	.000	.001	.002	.005	.021	.127	.156	.154	.157	.197	.107	.041	.020	.007	.003	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
9	.000	.000	.000	.000	.001	.002	.009	.074	.115	.246	.208	.211	.074	.024	.014	.008	.005	.003	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
10	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.002	.018	.053	.148	.230	.354	.156	.030	.005	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
11	.000	.000	.000	.001	.003	.011	.041	.380	.382	.103	.028	.021	.012	.007	.006	.003	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
12	.000	.000	.000	.002	.005	.027	.116	.447	.239	.084	.023	.020	.013	.008	.007	.004	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
13	.000	.000	.000	.003	.009	.042	.129	.425	.201	.070	.024	.025	.020	.014	.014	.010	.006	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
14	.000	.000	.001	.005	.017	.060	.147	.363	.145	.081	.035	.038	.030	.021	.024	.016	.010	.004	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
15	.000	.000	.001	.006	.018	.061	.160	.306	.149	.104	.049	.048	.034	.024	.020	.012	.006	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
16	.000	.000	.001	.003	.008	.035	.093	.193	.140	.159	.092	.099	.071	.041	.034	.017	.009	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
17	.000	.000	.000	.001	.005	.017	.052	.123	.129	.204	.125	.126	.088	.050	.040	.020	.010	.004	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
18	.000	.000	.000	.001	.002	.012	.043	.172	.197	.224	.103	.089	.057	.035	.025	.015	.009	.005	.003	.002	.002	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
19	.000	.000	.000	.000	.002	.006	.015	.068	.108	.199	.162	.222	.126	.048	.022	.008	.003	.002	.002	.002	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
20	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.002	.012	.046	.198	.268	.289	.113	.035	.018	.008	.005	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
21	.000	.000	.000	.000	.001	.003	.007	.020	.038	.172	.268	.336	.111	.027	.011	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
22	.000	.000	.000	.002	.009	.041	.119	.287	.205	.189	.079	.039	.014	.006	.004	.002	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
23	.000	.000	.002	.010	.047	.146	.254	.355	.095	.046	.015	.010	.006	.004	.003	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
24	.000	.001	.003	.024	.075	.209	.310	.271	.047	.023	.011	.010	.006	.003	.002	.001	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
25	.000	.001	.003	.021	.089	.214	.277	.187	.048	.035	.026	.031	.021	.014	.012	.008	.005	.003	.002	.002	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	

Bottsand Profil A Sedimententnahme am: 23.04.1992

Station	Gew.-% / 100																																		
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0 mm
1	.000	.000	.000	.001	.002	.012	.037	.240	.250	.334	.090	.028	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
2	.000	.000	.001	.003	.009	.026	.078	.416	.309	.103	.024	.017	.007	.003	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
3	.000	.000	.000	.002	.004	.011	.031	.121	.110	.134	.127	.183	.105	.055	.045	.026	.017	.010	.007	.004	.003	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
4	.000	.000	.000	.001	.001	.004	.013	.065	.105	.172	.174	.243	.102	.043	.030	.017	.011	.005	.004	.003	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
5	.000	.000	.000	.002	.004	.010	.026	.118	.177	.203	.126	.145	.067	.032	.024	.015	.011	.008	.006	.007	.005	.004	.003	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
6	.000	.000	.000	.000	.001	.004	.017	.119	.195	.318	.189	.123	.024	.005	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
7	.000	.000	.000	.001	.004	.014	.045	.275	.249	.187	.086	.079	.030	.013	.007	.004	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
8	.000	.000	.000	.001	.004	.015	.051	.156	.108	.118	.137	.198	.107	.048	.029	.012	.005	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
9	.000	.000	.000	.001	.003	.010	.041	.226	.232	.184	.103	.090	.044	.021	.015	.007	.004	.002	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.002	.000	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000
10	.000	.000	.001	.004	.013	.038	.077	.487	.256	.062	.018	.016	.010	.006	.005	.003	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
11	.000	.000	.001	.006	.005	.021	.054	.286	.355	.119	.037	.035	.023	.016	.015	.011	.007	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
12	.000	.000	.001	.007	.014	.038	.066	.432	.190	.086	.041	.032	.023	.020	.021	.015	.008	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
13	.000	.000	.001	.006	.005	.029	.061	.295	.269	.125	.060	.052	.035	.024	.019	.010	.005	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
14	.000	.000	.001	.006	.008	.027	.059	.186	.145	.177	.097	.111	.064	.052	.035	.018	.008	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
15	.000	.000	.001	.003	.007	.018	.047	.186	.188	.241	.107	.077	.045	.030	.023	.013	.007	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
16	.000	.000	.000	.001	.002	.010	.028	.127	.159	.244	.113	.110	.072	.043	.031	.018	.012	.007	.004	.003	.003	.002	.002	.001	.001	.002	.001	.000	.000	.003	.000	.000	.000	.000	.000
17	.000	.000	.000	.000	.000	.002	.007	.038	.089	.264	.274	.208	.075	.024	.011	.004	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
18	.000	.000	.000	.001	.001	.005	.016	.081	.113	.186	.154	.128	.158	.055	.042	.023	.015	.007	.005	.004	.003	.002	.001	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
19	.000	.000	.000	.000	.000	.002	.007	.037	.081	.225	.328	.210	.072	.022	.009	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
20	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.005	.026	.061	.219	.309	.245	.073	.014	.027	.007	.004	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
21	.000	.000	.000	.002	.003	.016	.041	.142	.154	.238	.190	.115	.048	.021	.013	.007	.004	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
22	.000	.000	.001	.012	.008	.045	.086	.351	.195	.165	.060	.033	.014	.008	.006	.005	.003	.002	.002	.002	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
23	.000	.001	.002	.023	.051	.085	.119	.650	.038	.015	.006	.004	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
24	.000	.001	.002	.030	.010	.070	.127	.627	.064	.026	.014	.011	.005	.004	.003	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
25	.000	.002	.004	.089	.008	.094	.152	.500	.050	.032	.020	.018	.011	.007	.006	.004	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
26	.000	.001	.003	.016	.046	.074	.142	.536	.064	.034	.022	.020	.013	.008	.007	.004	.003	.002	.001	.001	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
27	.000	.002	.005	.025	.060	.097	.131	.424	.083	.057	.034	.028	.016	.011	.010	.006	.004	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
28	.000	.002	.004	.024	.055	.079	.108	.310	.114	.102	.066	.055	.026	.016	.015	.010	.005	.002	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
29	.000	.001	.003	.014	.037	.054	.062	.105	.060	.087	.086	.135	.106	.077	.077	.054	.028	.009	.004	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
30	.000	.001	.002	.017	.004	.028	.035	.063	.038	.056	.055	.089	.099	.103	.142	.136	.086	.032	.010	.003	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
31	.000	.001	.003	.013	.029	.041	.062	.174	.089	.097	.097	.116	.079	.053	.055	.043	.029	.012	.005	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
32	.000	.001	.002	.035	.004	.047	.064	.275	.116	.131	.089	.084	.044	.025	.028	.023	.016	.008	.004	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
33	.000	.001	.001	.010	.015	.034	.051	.115	.077	.103	.097	.119	.079	.057	.068	.067	.058	.028	.012	.004	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
34	.000	.000	.000	.001	.001	.003	.008	.025	.027	.051	.069	.095	.082	.077	.105	.124	.137	.092	.053	.027	.012	.005	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
35	.000	.000	.001	.006	.011	.027	.045	.131	.080	.108	.114	.112	.158	.048	.042	.035	.033	.022	.013	.007	.005	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
36	.000	.000	.001	.005	.003	.015	.031	.082	.071	.113	.116	.137	.089	.055	.056	.047	.051	.043	.034	.024	.016	.005	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
37	.000	.000	.000	.002	.003	.008	.019	.026	.028	.048	.112	.105	.128	.107	.103	.093	.085	.055	.022	.018	.008	.006	.004	.002	.001	.001	.001	.002	.001	.000	.003	.001	.002	.001	.002
38	.000	.001	.002	.006	.014	.028	.053	.324	.100	.082	.054	.067	.049	.040	.043	.035	.033	.022	.016	.011	.009	.004	.002	.002	.001	.001	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
39	.000	.000	.001	.003	.007	.023	.044	.101	.063	.098	.104	.148	.107	.075	.070	.050	.039	.027	.018	.012	.007	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
40	.000	.000	.000	.002	.002	.011	.023	.047	.030	.048	.067	.126	.121	.108	.131	.105	.077	.042	.027	.018	.011	.004	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000

Bottsand Profil A Sedimententnahme am: 02.06.1992

Station	Gew.-% / 100																																		
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0	mm
1	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.002	.020	.064	.249	.309	.211	.037	.010	.003	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.001	.000	.000	.001	.000	.001	.003	.001	.003	.007	.013	.028	.000	.030	
2	.000	.000	.000	.002	.004	.012	.044	.171	.234	.294	.141	.078	.012	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
3	.000	.000	.000	.001	.006	.018	.091	.395	.384	.092	.007	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
4	.000	.000	.001	.002	.004	.010	.040	.131	.125	.142	.142	.180	.095	.053	.034	.017	.010	.005	.003	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
5	.000	.000	.000	.000	.002	.003	.015	.073	.104	.184	.182	.218	.089	.050	.029	.016	.010	.006	.005	.004	.002	.003	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
6	.000	.002	.002	.008	.012	.023	.061	.217	.210	.205	.094	.074	.028	.015	.010	.007	.006	.004	.005	.004	.003	.003	.001	.001	.001	.001	.000	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
7	.000	.000	.000	.000	.001	.002	.008	.045	.082	.162	.176	.248	.135	.089	.036	.012	.004	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
8	.000	.000	.000	.001	.001	.005	.026	.140	.187	.263	.153	.137	.047	.024	.009	.004	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
9	.000	.000	.000	.001	.003	.009	.035	.145	.156	.186	.148	.177	.067	.034	.018	.008	.005	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
10	.000	.000	.000	.001	.002	.006	.027	.122	.111	.114	.078	.146	.148	.126	.064	.024	.010	.004	.003	.002	.002	.001	.002	.001	.002	.000	.000	.000	.000	.002	.002	.000	.000	.000	.000	
11	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.007	.048	.077	.150	.156	.225	.139	.110	.053	.020	.009	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
12	.000	.000	.001	.003	.009	.025	.077	.367	.340	.078	.025	.026	.014	.013	.009	.006	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
13	.000	.000	.001	.004	.010	.033	.082	.377	.196	.076	.034	.045	.033	.034	.031	.021	.012	.005	.003	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
14	.000	.000	.001	.005	.014	.040	.084	.328	.169	.108	.050	.056	.037	.038	.033	.021	.010	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
15	.000	.000	.001	.005	.011	.042	.091	.276	.136	.184	.061	.072	.039	.031	.025	.013	.007	.002	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
16	.000	.000	.001	.003	.009	.026	.073	.171	.138	.169	.098	.108	.068	.061	.039	.021	.010	.003	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
17	.000	.000	.000	.001	.004	.015	.046	.198	.188	.290	.103	.078	.031	.022	.013	.006	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
18	.000	.000	.000	.001	.002	.006	.027	.133	.161	.312	.107	.089	.048	.039	.026	.016	.011	.006	.004	.003	.002	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
19	.000	.000	.000	.000	.001	.002	.006	.031	.067	.232	.238	.292	.072	.037	.011	.005	.003	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
20	.000	.000	.000	.001	.004	.009	.027	.091	.120	.253	.184	.163	.065	.035	.020	.011	.007	.003	.003	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
21	.000	.000	.000	.001	.003	.008	.022	.084	.108	.246	.202	.178	.066	.036	.020	.011	.007	.003	.002	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
22	.000	.000	.001	.005	.017	.038	.080	.238	.182	.200	.090	.061	.024	.023	.013	.009	.006	.004	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
23	.000	.001	.002	.017	.037	.106	.160	.476	.114	.048	.015	.010	.003	.004	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
24	.000	.004	.007	.033	.084	.125	.276	.333	.046	.024	.012	.012	.006	.006	.004	.003	.002	.001	.001	.001	.001	.021	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
25	.000	.006	.009	.050	.122	.224	.285	.188	.043	.025	.014	.012	.006	.005	.003	.002	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	

Bottsand Profil A Sedimententnahme am: 14.07.1992

Station	Gew.-% / 100																																		
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0	mm
1	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.005	.026	.078	.208	.283	.142	.067	.027	.019	.013	.014	.014	.015	.009	.005	.003	.001	.001	.002	.002	.003	.002	.007	.004	.007	.000	.000	.000	.040	
2	.000	.000	.000	.003	.006	.033	.154	.399	.275	.095	.014	.006	.011	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
3	.000	.000	.000	.002	.005	.018	.084	.170	.173	.161	.173	.089	.055	.027	.018	.009	.006	.003	.002	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
4	.000	.000	.000	.000	.001	.005	.024	.061	.097	.162	.249	.145	.104	.046	.036	.020	.014	.008	.006	.005	.003	.003	.002	.002	.001	.002	.001	.001	.003	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
5	.000	.002	.004	.019	.028	.040	.141	.301	.256	.133	.044	.013	.010	.002	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
6	.000	.000	.000	.001	.002	.007	.030	.082	.143	.187	.231	.133	.095	.041	.026	.010	.004	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
7	.000	.000	.000	.001	.001	.005	.039	.174	.336	.306	.108	.019	.009	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
8	.000	.000	.000	.002	.004	.015	.061	.128	.143	.146	.179	.110	.084	.047	.033	.015	.008	.004	.003	.003	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.008	.000	
9	.000	.000	.000	.001	.001	.006	.021	.057	.083	.111	.135	.095	.112	.085	.083	.051	.031	.018	.014	.014	.013	.011	.009	.009	.007	.006	.004	.005	.003	.007	.008	.000	.000	.000	.000	
10	.000	.000	.000	.001	.001	.005	.017	.041	.056	.101	.173	.136	.159	.092	.080	.045	.030	.015	.011	.007	.006	.004	.004	.002	.003	.002	.003	.001	.001	.003	.000	.000	.000	.000	.000	
11	.000	.000	.001	.005	.010	.062	.155	.355	.221	.104	.053	.019	.008	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
12	.000	.000	.001	.006	.013	.076	.168	.401	.200	.062	.025	.013	.012	.008	.006	.004	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
13	.000	.000	.001	.007	.016	.096	.201	.353	.162	.057	.032	.019	.019	.013	.011	.007	.004	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
14	.000	.000	.001	.008	.023	.102	.188	.346	.162	.064	.034	.019	.017	.012	.010	.006	.004	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
15	.000	.000	.002	.011	.018	.095	.181	.257	.162	.095	.055	.028	.027	.020	.022	.014	.007	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
16	.000	.000	.001	.008	.019	.092	.162	.228	.160	.116	.076	.037	.036	.024	.021	.011	.006	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
17	.000	.000	.001	.005	.007	.043	.092	.150	.153	.160	.129	.073	.072	.045	.036	.018	.009	.004	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
18	.000	.000	.001	.004	.006	.036	.079	.156	.186	.189	.130	.063	.057	.031	.027	.014	.009	.004	.002	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
19	.000	.000	.000	.001	.001	.004	.011	.033	.079	.191	.310	.170	.120	.041	.021	.009	.004	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
20	.000	.000	.000	.001	.001	.004	.010	.033	.114	.329	.354	.093	.037	.011	.005	.003	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
21	.000	.000	.001	.005	.006	.036	.072	.128	.176	.243	.190	.063	.039	.015	.011	.006	.004	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
22	.000	.000	.002	.009	.012	.076	.138	.211	.191	.179	.096	.031	.020	.010	.008	.005	.003	.002	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
23	.000	.002	.004	.020	.045	.163	.277	.260	.124	.057	.020	.008	.006	.003	.003	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
24	.000	.002	.005	.031	.084	.237	.348	.159	.052	.029	.020	.011	.008	.005	.004	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
25	.000	.002	.008	.043	.098	.288	.281	.136	.050	.030	.023	.013	.010	.006	.005	.003	.001	.001	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	

Bottsand Profil A Sedimententnahme am: 28.08.1992

Station	Gew.-% / 100																																		
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0 mm
1	.000	.000	.000	.000	.001	.004	.034	.135	.170	.113	.096	.020	.011	.007	.008	.009	.010	.010	.009	.010	.009	.017	.018	.022	.020	.027	.032	.028	.038	.055	.026	.043	.000	.016	.000
2	.000	.000	.000	.000	.000	.008	.065	.185	.278	.244	.181	.033	.004	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
3	.000	.000	.001	.005	.000	.037	.099	.166	.160	.115	.161	.095	.069	.031	.021	.011	.006	.004	.003	.002	.002	.000	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.010
4	.000	.000	.000	.001	.000	.005	.017	.060	.103	.121	.255	.167	.114	.052	.037	.022	.013	.007	.006	.004	.005	.002	.002	.002	.001	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000
5	.002	.004	.007	.020	.000	.066	.134	.201	.215	.134	.114	.043	.024	.009	.005	.003	.002	.001	.002	.001	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.002	.000	.000	.000	.001	.000	.000
6	.000	.000	.000	.001	.001	.003	.012	.037	.068	.098	.288	.250	.165	.043	.020	.007	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000
7	.000	.000	.000	.001	.001	.004	.024	.104	.163	.217	.275	.106	.047	.023	.017	.009	.004	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
8	.000	.000	.000	.000	.001	.003	.013	.056	.091	.096	.166	.137	.166	.106	.080	.041	.016	.006	.004	.002	.001	.001	.002	.002	.001	.001	.000	.002	.001	.000	.000	.001	.000	.005	.000
9	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.018	.085	.129	.147	.224	.143	.139	.068	.028	.009	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.003	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000
10	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.004	.018	.049	.125	.302	.226	.211	.053	.009	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
11	.000	.000	.000	.002	.007	.029	.149	.356	.233	.088	.052	.023	.021	.013	.011	.008	.004	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
12	.000	.000	.001	.003	.010	.039	.190	.341	.199	.073	.051	.023	.021	.015	.014	.010	.006	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
13	.000	.000	.001	.004	.013	.065	.198	.323	.165	.068	.054	.025	.025	.018	.017	.011	.006	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
14	.000	.000	.001	.008	.021	.072	.215	.244	.154	.081	.067	.029	.029	.022	.023	.016	.010	.004	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
15	.000	.000	.001	.008	.024	.070	.186	.213	.152	.108	.099	.040	.034	.023	.020	.012	.006	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
16	.000	.000	.001	.004	.012	.037	.113	.163	.149	.143	.147	.065	.060	.040	.033	.019	.008	.003	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
17	.000	.000	.000	.002	.006	.016	.072	.132	.172	.176	.173	.077	.070	.041	.031	.018	.007	.003	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
18	.000	.000	.000	.001	.004	.007	.037	.109	.149	.172	.184	.085	.076	.047	.037	.025	.015	.011	.008	.007	.005	.003	.003	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.002	.000	.000	.000	.001	.004
19	.000	.000	.000	.000	.001	.002	.010	.030	.078	.126	.232	.165	.168	.082	.057	.023	.010	.004	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.001	.001	.000	.000	.000
20	.000	.000	.000	.000	.001	.001	.005	.025	.088	.193	.386	.179	.090	.020	.006	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000
21	.000	.000	.000	.001	.003	.009	.042	.096	.171	.234	.263	.092	.050	.018	.010	.005	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
22	.000	.000	.000	.003	.013	.045	.128	.181	.187	.157	.142	.048	.029	.017	.013	.012	.006	.004	.003	.002	.002	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000
23	.000	.001	.003	.015	.051	.123	.268	.246	.153	.064	.040	.011	.008	.004	.003	.002	.002	.001	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000
24	.000	.001	.004	.029	.075	.164	.309	.208	.064	.035	.038	.019	.016	.009	.008	.005	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.003	.000
25	.000	.002	.008	.044	.071	.211	.319	.177	.060	.027	.037	.015	.012	.007	.005	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000

Bottsand Profil A Sedimententnahme am: 10.10.1992

Station	Gew.-% / 100																																		
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0	mm
1	.000	.000	.000	.001	.001	.002	.006	.027	.054	.078	.103	.060	.053	.026	.022	.014	.011	.007	.006	.008	.009	.012	.019	.026	.029	.037	.039	.039	.051	.050	.023	.034	.075	.028	.050	
2	.000	.000	.001	.006	.015	.046	.174	.289	.302	.072	.043	.019	.016	.006	.004	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.002	.000	.000	
3	.000	.000	.001	.004	.008	.017	.073	.162	.152	.139	.192	.100	.070	.030	.020	.011	.006	.004	.003	.002	.002	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
4	.000	.000	.000	.001	.001	.002	.011	.025	.042	.081	.202	.160	.152	.094	.078	.049	.029	.017	.011	.010	.011	.006	.006	.003	.003	.001	.003	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	
5	.000	.002	.003	.010	.014	.030	.086	.150	.154	.135	.156	.080	.062	.033	.024	.016	.009	.006	.005	.005	.003	.003	.002	.002	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	
6	.000	.000	.000	.001	.001	.002	.010	.034	.072	.111	.209	.181	.197	.096	.052	.019	.007	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.002	.000	
7	.000	.000	.000	.000	.001	.002	.011	.068	.135	.170	.234	.137	.114	.055	.033	.018	.009	.004	.002	.002	.000	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
8	.000	.000	.000	.001	.002	.007	.041	.111	.118	.117	.165	.116	.118	.069	.058	.033	.016	.008	.005	.004	.003	.003	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
9	.000	.000	.000	.002	.003	.007	.026	.056	.066	.071	.108	.074	.094	.085	.094	.076	.053	.034	.026	.022	.021	.017	.015	.014	.012	.012	.005	.003	.002	.000	.002	.000	.000	.000	.000	
10	.000	.000	.000	.000	.001	.005	.047	.172	.233	.185	.205	.091	.046	.009	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
11	.000	.000	.000	.005	.021	.048	.162	.321	.309	.059	.033	.014	.011	.007	.005	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
12	.000	.000	.001	.004	.016	.054	.187	.312	.244	.078	.050	.019	.014	.008	.006	.003	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
13	.000	.000	.000	.003	.009	.035	.139	.200	.164	.091	.112	.064	.064	.041	.034	.020	.010	.004	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.002	.000	
14	.000	.000	.001	.004	.015	.061	.175	.211	.159	.100	.099	.046	.043	.029	.027	.018	.008	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
15	.000	.000	.001	.006	.017	.059	.176	.243	.197	.115	.092	.035	.028	.014	.010	.004	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
16	.000	.000	.001	.003	.008	.030	.085	.111	.129	.131	.152	.089	.098	.060	.051	.031	.013	.005	.002	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
17	.000	.000	.001	.003	.007	.025	.097	.170	.176	.182	.173	.065	.045	.024	.017	.008	.004	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
18	.000	.000	.001	.005	.012	.025	.067	.122	.170	.188	.195	.079	.059	.030	.020	.011	.006	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	
19	.000	.000	.000	.001	.002	.007	.025	.064	.087	.134	.273	.187	.128	.055	.024	.008	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
20	.000	.000	.000	.000	.001	.002	.008	.023	.101	.259	.393	.131	.053	.014	.007	.003	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
21	.000	.000	.000	.002	.005	.016	.068	.141	.235	.237	.194	.049	.018	.009	.007	.005	.004	.002	.002	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
22	.000	.000	.001	.007	.015	.057	.159	.215	.206	.138	.105	.028	.017	.009	.008	.006	.005	.004	.003	.003	.002	.003	.002	.002	.001	.000	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	
23	.000	.001	.002	.013	.037	.096	.272	.237	.158	.072	.046	.014	.012	.008	.006	.004	.003	.002	.002	.001	.002	.001	.001	.000	.002	.001	.000	.000	.001	.001	.002	.000	.000	.000	.002	
24	.000	.002	.006	.042	.095	.165	.452	.147	.045	.016	.013	.005	.004	.002	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
25	.001	.004	.016	.093	.101	.304	.291	.107	.036	.014	.015	.007	.005	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
26	.001	.005	.017	.103	.140	.204	.324	.100	.040	.019	.019	.008	.005	.003	.003	.002	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
27	.001	.004	.014	.069	.110	.190	.280	.134	.069	.039	.042	.015	.011	.007	.006	.004	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.001	.000	.000	
28	.000	.004	.010	.063	.104	.119	.173	.114	.091	.079	.095	.041	.033	.019	.019	.015	.009	.004	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.002	
29	.000	.001	.002	.010	.016	.023	.028	.028	.031	.043	.106	.090	.131	.125	.152	.117	.070	.020	.004	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
30	.001	.003	.007	.041	.071	.092	.150	.115	.091	.083	.120	.057	.045	.030	.030	.027	.019	.009	.003	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.001	.000	
31	.000	.002	.005	.027	.044	.055	.097	.096	.089	.097	.141	.070	.063	.042	.046	.045	.039	.022	.009	.004	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.002	
32	.000	.001	.003	.018	.039	.065	.162	.172	.129	.106	.118	.058	.035	.021	.020	.017	.014	.008	.004	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	
33	.000	.000	.001	.005	.008	.015	.028	.036	.037	.060	.127	.106	.115	.092	.104	.103	.083	.041	.019	.009	.004	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	
34	.000	.000	.001	.002	.004	.006	.017	.024	.029	.043	.088	.070	.082	.074	.099	.108	.126	.095	.055	.029	.015	.005	.003	.002	.001	.001	.002	.000	.001	.001	.002	.003	.005	.004	.002	
35	.000	.001	.002	.008	.014	.035	.096	.130	.116	.119	.154	.078	.067	.036	.033	.029	.024	.019	.014	.010	.006	.003	.002	.001	.001	.000	.001	.000	.001	.000	.001	.001	.000	.001	.000	
36	.000	.000	.001	.004	.005	.013	.032	.043	.039	.051	.107	.081	.086	.075	.079	.073	.068	.060	.043	.024	.021	.017	.011	.006	.004	.003	.001	.001	.003	.003	.000	.006	.013	.000	.024	
37	.000	.000	.000	.002	.003	.008	.019	.026	.028	.048	.112	.105	.128	.107	.103	.093	.085	.055	.022	.018	.008	.006	.004	.002	.001	.001	.001	.002	.001	.000	.003	.001	.002	.001	.002	
38	.000	.000	.001	.003	.007	.017	.053	.067	.051	.060	.132	.100	.120	.093	.091	.074	.054	.033	.021	.012	.006	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	
39	.000	.000	.000	.002	.003	.009	.027	.033	.034	.049	.115	.099	.126	.110	.121	.103	.066	.037	.025	.015	.008	.004	.003	.002	.001	.000	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.004	
40	.000	.000	.000	.002	.004	.009	.035	.048	.040	.046	.109	.088	.103	.094	.108	.100	.083	.049	.030	.020	.012	.006	.003	.002	.002	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.002	

Bottsand Profil A Sedimententnahme am: 17.11.1992

Station	Gew.-% / 100																																			
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0	mm
1	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.006	.043	.096	.133	.121	.063	.039	.030	.034	.038	.036	.030	.028	.032	.031	.027	.023	.018	.015	.013	.020	.010	.014	.017	.018	.011	.019	.033	.000	
2	.000	.000	.001	.005	.021	.073	.247	.330	.166	.065	.039	.021	.014	.008	.005	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
3	.000	.000	.001	.005	.009	.026	.101	.176	.164	.132	.172	.098	.058	.025	.016	.008	.004	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
4	.000	.000	.000	.000	.002	.004	.018	.046	.064	.072	.201	.146	.126	.093	.085	.058	.032	.016	.009	.007	.004	.003	.002	.002	.002	.002	.001	.001	.003	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
5	.000	.000	.000	.000	.002	.009	.039	.110	.152	.137	.165	.110	.084	.055	.047	.030	.022	.013	.008	.005	.004	.002	.001	.001	.000	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
6	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.007	.023	.056	.086	.188	.158	.165	.122	.095	.048	.025	.011	.006	.004	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
7	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.007	.027	.080	.170	.356	.197	.098	.032	.017	.008	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
8	.000	.000	.000	.002	.007	.016	.057	.152	.248	.159	.151	.078	.038	.034	.025	.015	.007	.003	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
9	.000	.000	.000	.000	.001	.004	.020	.072	.119	.104	.142	.079	.071	.066	.076	.068	.049	.027	.020	.016	.013	.010	.009	.006	.004	.003	.003	.002	.002	.004	.003	.007	.000	.000	.000	
10	.000	.000	.000	.001	.003	.012	.111	.275	.240	.152	.147	.043	.012	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
11	.000	.000	.001	.004	.012	.050	.137	.294	.332	.071	.042	.019	.015	.009	.007	.004	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
12	.000	.000	.001	.005	.010	.047	.133	.314	.265	.074	.058	.029	.022	.014	.012	.008	.004	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
13	.000	.000	.001	.006	.021	.069	.203	.262	.146	.067	.072	.042	.035	.025	.022	.014	.007	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
14	.000	.000	.001	.007	.029	.067	.194	.304	.178	.079	.060	.025	.021	.012	.011	.007	.004	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
15	.000	.000	.001	.003	.010	.042	.113	.176	.165	.104	.102	.064	.059	.050	.048	.035	.018	.007	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
16	.000	.000	.001	.003	.011	.038	.110	.160	.178	.150	.155	.070	.055	.032	.022	.010	.004	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
17	.000	.000	.000	.001	.004	.010	.066	.139	.167	.164	.165	.090	.068	.046	.037	.021	.010	.005	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
18	.000	.000	.000	.000	.002	.005	.022	.057	.120	.160	.220	.134	.106	.062	.045	.029	.015	.008	.004	.003	.003	.001	.001	.001	.000	.000	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
19	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.007	.030	.077	.177	.389	.179	.087	.032	.012	.004	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
20	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.007	.031	.105	.219	.434	.121	.049	.017	.008	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
21	.000	.000	.000	.001	.003	.013	.057	.148	.197	.228	.222	.072	.027	.012	.008	.005	.003	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
22	.000	.000	.001	.004	.009	.046	.129	.194	.199	.159	.129	.048	.025	.017	.013	.010	.006	.004	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
23	.000	.001	.003	.021	.056	.092	.279	.310	.130	.049	.032	.008	.006	.004	.003	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
24	.000	.002	.006	.047	.107	.222	.351	.155	.058	.018	.015	.007	.005	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
25	.000	.002	.007	.051	.103	.165	.344	.163	.061	.034	.031	.015	.009	.005	.004	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	

Bottsand Profil A Sedimententnahme am: 16.12.1992

Station	Gew.-% / 100																																			
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0	mm
1	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.002	.010	.078	.203	.372	.165	.096	.040	.020	.008	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
2	.000	.000	.000	.001	.002	.014	.097	.260	.303	.199	.111	.010	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
3	.000	.000	.000	.003	.005	.014	.063	.146	.141	.132	.189	.120	.079	.041	.027	.015	.009	.005	.004	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
4	.000	.000	.000	.001	.001	.003	.014	.046	.079	.102	.198	.137	.120	.083	.072	.049	.027	.018	.010	.008	.006	.005	.004	.004	.003	.002	.003	.003	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
5	.000	.001	.001	.003	.004	.007	.023	.076	.107	.108	.158	.097	.075	.048	.039	.027	.021	.017	.015	.018	.019	.016	.014	.011	.009	.008	.009	.006	.005	.014	.012	.010	.000	.020	.000	
6	.000	.000	.000	.001	.001	.003	.012	.057	.111	.143	.216	.133	.123	.080	.055	.028	.013	.006	.003	.002	.002	.002	.001	.001	.001	.000	.001	.000	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	
7	.000	.000	.000	.000	.000	.002	.019	.113	.197	.214	.236	.086	.056	.034	.021	.010	.005	.003	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
8	.000	.000	.000	.001	.002	.003	.023	.096	.148	.158	.204	.123	.102	.051	.033	.020	.011	.007	.005	.004	.003	.003	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
9	.000	.000	.000	.001	.002	.006	.026	.075	.113	.112	.127	.071	.070	.064	.071	.056	.043	.028	.022	.022	.021	.017	.013	.011	.008	.007	.004	.001	.003	.000	.000	.000	.006	.000	.000	
10	.000	.000	.000	.000	.001	.003	.014	.073	.146	.202	.347	.126	.064	.017	.004	.001	.001	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
11	.000	.000	.000	.002	.005	.028	.155	.327	.235	.104	.070	.025	.019	.012	.009	.006	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
12	.000	.000	.000	.001	.006	.025	.136	.301	.237	.098	.076	.037	.026	.020	.016	.010	.006	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
13	.000	.000	.000	.003	.012	.058	.174	.338	.224	.065	.047	.023	.019	.013	.011	.007	.004	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
14	.000	.000	.000	.006	.019	.067	.208	.245	.166	.089	.075	.033	.026	.018	.019	.012	.009	.004	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
15	.000	.000	.000	.005	.016	.053	.165	.216	.157	.113	.114	.049	.037	.027	.023	.013	.006	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
16	.000	.000	.001	.003	.009	.034	.113	.178	.171	.148	.151	.065	.052	.033	.023	.012	.004	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
17	.000	.000	.000	.002	.005	.021	.084	.156	.190	.166	.165	.068	.050	.034	.026	.017	.007	.003	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
18	.000	.000	.000	.001	.002	.005	.034	.106	.144	.163	.173	.097	.092	.061	.044	.029	.014	.010	.006	.004	.004	.003	.002	.001	.001	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
19	.000	.000	.000	.007	.002	.005	.020	.057	.127	.214	.324	.129	.072	.026	.011	.004	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
20	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.003	.011	.069	.202	.391	.175	.089	.034	.014	.006	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
21	.000	.000	.000	.001	.002	.007	.041	.105	.190	.231	.229	.078	.041	.022	.016	.011	.007	.004	.003	.003	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
22	.000	.000	.000	.003	.009	.037	.145	.211	.213	.155	.139	.035	.019	.010	.008	.005	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
23	.000	.001	.002	.019	.049	.136	.294	.281	.108	.048	.028	.010	.007	.005	.005	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
24	.000	.002	.008	.035	.062	.200	.420	.150	.059	.020	.019	.008	.006	.003	.003	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
25	.000	.001	.005	.044	.101	.206	.333	.137	.069	.023	.036	.014	.010	.007	.006	.004	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	

Bottsand Profil A Sedimententnahme am: 30.01.1993

Station	Gew.-% / 100																																		
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0	mm
1	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.004	.021	.061	.094	.129	.059	.036	.022	.031	.079	.080	.035	.030	.041	.057	.045	.036	.028	.016	.011	.011	.008	.018	.007	.002	.013	.025	.000	.000	
2	.000	.000	.000	.001	.002	.011	.087	.230	.321	.189	.122	.016	.011	.004	.002	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
3	.000	.000	.000	.004	.015	.068	.287	.363	.181	.056	.017	.004	.002	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
4	.000	.000	.000	.002	.004	.014	.091	.200	.179	.158	.188	.077	.040	.019	.011	.006	.004	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
5	.000	.001	.001	.004	.003	.007	.025	.076	.095	.085	.144	.099	.091	.074	.072	.055	.042	.032	.024	.022	.018	.009	.005	.004	.003	.003	.002	.003	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
6	.000	.000	.000	.001	.002	.005	.038	.243	.247	.172	.176	.069	.028	.009	.005	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
7	.000	.000	.000	.000	.001	.002	.015	.078	.141	.154	.215	.146	.100	.064	.038	.019	.010	.004	.003	.003	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
8	.000	.000	.000	.000	.001	.001	.007	.029	.053	.078	.190	.184	.179	.122	.082	.038	.012	.006	.003	.003	.002	.001	.001	.001	.001	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
9	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.005	.021	.059	.177	.409	.179	.097	.032	.013	.004	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
10	.000	.000	.000	.000	.001	.001	.011	.068	.164	.211	.307	.125	.073	.023	.009	.004	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
11	.001	.000	.000	.001	.002	.005	.042	.166	.311	.229	.176	.046	.013	.004	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
12	.000	.000	.000	.001	.003	.008	.061	.188	.274	.166	.138	.054	.033	.021	.015	.011	.007	.005	.004	.004	.003	.002	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
13	.000	.000	.000	.001	.004	.013	.124	.299	.283	.119	.085	.028	.016	.010	.007	.005	.003	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
14	.000	.000	.000	.002	.006	.040	.149	.285	.339	.066	.034	.015	.013	.011	.012	.012	.007	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
15	.000	.000	.001	.003	.008	.026	.123	.305	.361	.093	.036	.010	.008	.007	.007	.005	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
16	.000	.000	.000	.001	.003	.009	.087	.224	.252	.151	.121	.047	.035	.027	.020	.012	.005	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
17	.000	.000	.000	.001	.002	.005	.037	.109	.174	.194	.195	.079	.065	.047	.041	.023	.013	.006	.003	.002	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
18	.000	.000	.000	.000	.001	.001	.006	.028	.093	.143	.310	.138	.082	.051	.036	.020	.010	.005	.003	.003	.001	.002	.001	.002	.001	.001	.002	.002	.002	.000	.003	.014	.000	.008	.030	
19	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.002	.007	.023	.085	.246	.244	.204	.108	.049	.018	.005	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
20	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.002	.006	.024	.087	.260	.218	.200	.107	.060	.020	.008	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
21	.000	.000	.000	.000	.001	.002	.009	.043	.111	.161	.262	.158	.113	.061	.038	.021	.009	.004	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
22	.000	.000	.000	.001	.003	.011	.063	.130	.165	.170	.190	.104	.049	.018	.009	.003	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.053	.027	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
23	.000	.000	.000	.003	.011	.059	.209	.323	.210	.079	.050	.018	.011	.008	.006	.005	.003	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
24	.000	.000	.001	.008	.030	.091	.265	.378	.111	.037	.030	.016	.011	.008	.006	.004	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
25	.000	.000	.001	.010	.041	.102	.318	.292	.097	.045	.040	.020	.013	.008	.006	.003	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	

Bottsand Profil A Sedimententnahme am: 26.02.1993

Station Nr.:	Gew.-% / 100																																						
	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0	mm
1	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.002	.007	.021	.097	.278	.210	.191	.115	.063	.012	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000			
2	.012	.000	.000	.001	.003	.012	.060	.165	.322	.193	.152	.047	.020	.007	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000			
3	.000	.000	.000	.002	.007	.040	.135	.329	.352	.087	.031	.007	.003	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000			
4	.000	.000	.001	.001	.003	.016	.074	.215	.241	.155	.151	.065	.034	.017	.011	.006	.003	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000			
5	.000	.000	.000	.002	.004	.011	.034	.082	.129	.109	.149	.105	.099	.072	.066	.048	.028	.017	.012	.011	.007	.004	.003	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.002	.000	.000	.000	.000	.000			
6	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.006	.020	.058	.093	.241	.204	.182	.095	.056	.025	.009	.004	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000			
7	.000	.000	.000	.001	.002	.005	.038	.128	.303	.162	.147	.079	.061	.036	.023	.010	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000			
8	.000	.000	.001	.002	.006	.019	.022	.072	.090	.078	.154	.132	.143	.108	.083	.044	.018	.008	.003	.003	.002	.002	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.002	.000	.000	.000			
9	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.004	.017	.047	.104	.304	.213	.166	.078	.040	.014	.004	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000			
10	.023	.000	.001	.001	.002	.006	.027	.082	.184	.161	.301	.125	.054	.021	.008	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000			
11	.000	.000	.000	.004	.007	.034	.097	.215	.377	.151	.081	.018	.007	.003	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000			
12	.000	.000	.001	.004	.008	.031	.102	.232	.350	.112	.072	.028	.022	.014	.010	.007	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000			
13	.000	.000	.000	.002	.005	.023	.096	.253	.351	.119	.077	.028	.016	.010	.006	.005	.003	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000			
14	.000	.000	.001	.006	.015	.049	.152	.282	.294	.066	.043	.017	.018	.015	.015	.013	.006	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000			
15	.000	.000	.001	.004	.010	.033	.115	.260	.352	.102	.059	.019	.015	.011	.009	.006	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000			
16	.000	.000	.000	.003	.005	.022	.078	.172	.260	.158	.132	.058	.039	.029	.022	.013	.005	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000			
17	.000	.000	.000	.002	.003	.007	.032	.090	.157	.177	.199	.087	.078	.055	.047	.030	.014	.008	.005	.004	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000			
18	.000	.000	.000	.000	.001	.001	.005	.025	.080	.156	.265	.138	.109	.072	.057	.036	.019	.011	.007	.004	.003	.002	.002	.001	.000	.001	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000			
19	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.006	.018	.080	.261	.244	.188	.104	.056	.024	.008	.003	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000			
20	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.003	.008	.030	.112	.250	.187	.165	.097	.071	.038	.015	.007	.004	.003	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.001	.003	.000	.000	.000	.000	.000	.000			
21	.000	.000	.000	.000	.001	.002	.006	.021	.063	.143	.334	.190	.129	.057	.030	.014	.004	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000			
22	.000	.000	.000	.002	.005	.018	.078	.146	.217	.220	.185	.053	.023	.010	.007	.005	.004	.003	.003	.003	.002	.002	.002	.002	.002	.001	.001	.001	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000			
23	.000	.000	.000	.003	.006	.031	.094	.141	.242	.231	.190	.037	.008	.003	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.007	.000	.000	.000	.000	.000			
24	.000	.002	.007	.030	.063	.140	.336	.237	.085	.037	.028	.013	.009	.005	.004	.002	.001	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000			
25	.000	.000	.002	.020	.057	.101	.303	.307	.098	.040	.034	.015	.009	.005	.004	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000			
26	.000	.001	.002	.018	.045	.061	.422	.203	.092	.049	.044	.019	.014	.009	.008	.006	.003	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000			
27	.000	.001	.004	.029	.066	.138	.244	.161	.109	.075	.074	.031	.023	.013	.013	.010	.004	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000			
28	.000	.000	.002	.016	.041	.084	.126	.119	.104	.113	.137	.077	.058	.039	.037	.027	.012	.004	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000			
29	.000	.000	.000	.001	.007	.013	.035	.063	.081	.088	.090	.151	.091	.097	.081	.091	.070	.030	.008	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000			
30	.000	.000	.001	.009	.022	.060	.084	.070	.051	.063	.109	.072	.081	.075	.095	.100	.065	.029	.008	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000			
31	.000	.000	.001	.007	.014	.031	.049	.069	.079	.100	.167	.104	.097	.067	.067	.066	.039	.016	.005	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000			
32	.000	.000	.001	.007	.013	.019	.037	.056	.065	.099	.175	.093	.099	.079	.084	.078	.053	.027	.011	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.018			
33	.000	.000	.001	.007	.012	.025	.053	.069	.060	.084	.146	.086	.093	.069	.083	.088	.065	.036	.013	.005	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000			
34	.001	.001	.003	.006	.013	.017	.028	.043	.056	.088	.103	.085	.074	.058	.070	.119	.094	.063	.041	.018	.010	.005	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000			
35	.000	.001	.002	.008	.016	.038	.070	.121	.087	.124	.109	.142	.084	.042	.038	.028	.027	.019	.015	.012	.006	.004	.002	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000			
36	.001	.002	.003	.009	.013	.023	.045	.079	.062	.096	.097	.142	.105	.060	.062	.047	.045	.033	.027	.021	.012	.008	.004	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000			
37	.000	.005	.008	.034	.053	.097	.172	.274	.100	.075	.048	.047	.028	.014	.012	.007	.006	.004	.003	.002	.001	.000	.000	.001	.000	.001	.002	.000	.000	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000			
38	.000	.001	.003	.006	.015	.024	.056	.078	.065	.071	.096	.095	.101	.077	.088	.101	.049	.031	.019	.012	.004	.003	.002	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000			
39	.000	.001	.002	.007	.014	.033	.061	.092	.062	.090	.087	.134	.116	.078	.084	.055	.038	.020	.012	.007	.003	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000			
40	.000	.001	.001	.003	.007	.015	.035	.056	.038	.058	.070	.126	.124	.092	.124	.094	.073	.035	.022	.013	.006	.004	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000			

Bottsand Profil A Sedimententnahme am: 08.03.1993

Station	Gew.-% / 100																																			
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0	mm
1	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.002	.013	.071	.250	.241	.239	.139	.042	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
2	.000	.000	.000	.001	.002	.008	.055	.140	.222	.211	.232	.081	.032	.010	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
3	.000	.000	.001	.003	.007	.036	.146	.305	.274	.086	.064	.028	.019	.010	.007	.005	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.001	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
4	.000	.000	.000	.002	.003	.012	.060	.126	.160	.144	.203	.098	.076	.040	.030	.021	.009	.005	.004	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
5	.000	.000	.001	.008	.015	.035	.079	.132	.189	.137	.134	.081	.060	.038	.034	.021	.014	.008	.005	.004	.003	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
6	.000	.000	.000	.000	.001	.002	.008	.033	.075	.115	.198	.155	.152	.100	.071	.033	.018	.010	.006	.006	.005	.004	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
7	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.003	.030	.076	.139	.274	.211	.170	.072	.020	.004	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
8	.000	.000	.000	.001	.003	.012	.063	.174	.234	.117	.133	.088	.073	.044	.028	.015	.007	.003	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
9	.000	.000	.000	.001	.002	.003	.011	.056	.112	.143	.227	.149	.123	.075	.047	.024	.009	.006	.003	.003	.003	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
10	.000	.000	.000	.000	.001	.001	.009	.064	.135	.167	.294	.175	.111	.031	.009	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
11	.000	.000	.000	.004	.009	.039	.141	.297	.264	.128	.078	.017	.010	.005	.003	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
12	.000	.000	.001	.006	.014	.043	.124	.254	.332	.109	.068	.020	.012	.006	.005	.003	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
13	.000	.000	.001	.005	.012	.049	.153	.310	.300	.096	.044	.011	.007	.004	.004	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
14	.000	.000	.001	.008	.017	.064	.184	.333	.222	.071	.036	.015	.013	.010	.010	.008	.004	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
15	.000	.000	.001	.005	.012	.048	.144	.245	.256	.115	.080	.033	.022	.015	.012	.006	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
16	.000	.000	.001	.003	.006	.021	.073	.154	.242	.166	.152	.071	.048	.030	.018	.009	.004	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
17	.000	.000	.000	.002	.003	.011	.041	.092	.154	.158	.178	.099	.081	.060	.049	.036	.016	.007	.004	.002	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
18	.000	.000	.000	.002	.005	.009	.014	.028	.054	.105	.167	.123	.121	.093	.082	.056	.030	.017	.010	.008	.007	.005	.003	.004	.005	.003	.002	.002	.000	.012	.005	.000	.012	.015	.000	
19	.000	.000	.000	.001	.001	.002	.006	.012	.033	.094	.263	.208	.173	.097	.055	.027	.011	.005	.003	.002	.001	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	
20	.000	.000	.000	.001	.001	.003	.006	.014	.054	.155	.349	.186	.114	.054	.029	.014	.005	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.009	.000	.000	
21	.000	.000	.000	.001	.002	.006	.010	.025	.073	.162	.338	.173	.112	.048	.026	.012	.005	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
22	.000	.000	.001	.006	.008	.023	.048	.096	.180	.196	.269	.076	.038	.018	.012	.009	.005	.003	.002	.002	.002	.002	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
23	.000	.002	.003	.016	.031	.065	.151	.215	.250	.157	.092	.012	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
24	.000	.002	.007	.030	.063	.140	.336	.237	.085	.037	.028	.013	.009	.005	.004	.002	.001	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
25	.000	.002	.008	.035	.068	.141	.316	.215	.075	.041	.038	.018	.014	.009	.008	.005	.002	.001	.001	.001	.000	.003	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	

Bottsand Profil A Sedimententnahme am: 22.04.1993

Station	Gew.-% / 100																																			
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0	mm
1	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.008	.036	.112	.223	.145	.124	.074	.057	.036	.017	.009	.006	.005	.004	.003	.003	.004	.004	.004	.009	.008	.008	.018	.007	.012	.023	.011	.030	
2	.000	.000	.000	.001	.002	.004	.036	.110	.208	.214	.274	.105	.036	.007	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
3	.000	.000	.000	.002	.005	.027	.123	.338	.338	.102	.046	.010	.005	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
4	.000	.000	.000	.002	.003	.008	.050	.150	.202	.191	.200	.084	.051	.022	.016	.010	.005	.003	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
5	.000	.000	.001	.004	.007	.023	.062	.123	.153	.121	.133	.098	.077	.053	.045	.030	.019	.012	.009	.009	.007	.005	.002	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
6	.000	.000	.000	.001	.001	.004	.027	.095	.163	.179	.233	.129	.081	.037	.022	.013	.006	.003	.001	.001	.001	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.003	.000	.000	
7	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.008	.041	.077	.124	.216	.168	.144	.094	.070	.036	.013	.004	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
8	.000	.000	.000	.000	.001	.003	.019	.052	.059	.055	.108	.139	.208	.170	.110	.048	.015	.006	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
9	.000	.000	.000	.000	.001	.003	.025	.087	.146	.135	.177	.137	.132	.077	.048	.022	.007	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
10	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.006	.026	.057	.104	.248	.217	.205	.098	.033	.005	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
11	.000	.000	.000	.001	.002	.008	.066	.166	.272	.231	.192	.045	.010	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
12	.000	.000	.000	.002	.003	.008	.037	.087	.137	.159	.174	.099	.082	.062	.057	.041	.023	.014	.007	.005	.003	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
13	.000	.000	.000	.004	.009	.039	.147	.283	.366	.082	.037	.010	.007	.006	.004	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
14	.000	.001	.001	.005	.014	.048	.160	.291	.286	.069	.040	.019	.017	.015	.013	.010	.005	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.003	.000	.000	.000	.000	
15	.000	.000	.002	.005	.012	.043	.143	.263	.237	.102	.076	.030	.031	.019	.015	.012	.005	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
16	.000	.000	.001	.003	.005	.018	.075	.145	.173	.147	.162	.078	.074	.048	.038	.020	.008	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
17	.000	.000	.000	.002	.005	.018	.104	.267	.295	.134	.092	.030	.018	.010	.008	.006	.004	.003	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
18	.000	.000	.000	.001	.001	.003	.010	.036	.070	.117	.146	.101	.109	.088	.075	.049	.025	.016	.010	.008	.006	.006	.004	.003	.005	.002	.008	.002	.005	.009	.017	.010	.038	.018	.000	
19	.000	.000	.000	.000	.001	.001	.005	.013	.030	.082	.182	.183	.191	.141	.099	.044	.013	.005	.002	.001	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
20	.000	.000	.000	.000	.001	.001	.004	.014	.050	.124	.291	.227	.176	.068	.029	.011	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
21	.000	.000	.000	.001	.001	.004	.011	.034	.092	.204	.329	.172	.083	.034	.017	.008	.003	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
22	.000	.000	.001	.002	.004	.013	.044	.098	.185	.233	.224	.092	.042	.019	.014	.010	.005	.003	.003	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
23	.000	.001	.002	.009	.019	.057	.154	.210	.237	.174	.107	.016	.005	.002	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.003	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
24	.000	.002	.004	.015	.038	.096	.228	.258	.181	.110	.055	.007	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
25	.000	.001	.006	.033	.078	.141	.345	.192	.074	.039	.038	.018	.013	.009	.008	.004	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	

Bottsand Profil A Sedimententnahme am: 03.06.1993

Station	Gew.-% / 100																																		
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0 mm
1	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.002	.010	.033	.115	.378	.195	.106	.062	.022	.020	.009	.005	.003	.003	.002	.001	.002	.002	.002	.001	.002	.003	.006	.010	.000	.007	.000	.000	.000
2	.011	.000	.001	.004	.011	.049	.111	.305	.243	.149	.061	.018	.013	.009	.003	.003	.002	.001	.001	.001	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
3	.000	.000	.000	.001	.002	.011	.106	.327	.281	.188	.070	.009	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
4	.000	.000	.000	.001	.003	.009	.076	.177	.193	.172	.185	.074	.047	.029	.011	.011	.005	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
5	.000	.001	.002	.007	.013	.041	.098	.169	.160	.140	.119	.071	.050	.035	.018	.019	.013	.011	.008	.007	.006	.004	.002	.002	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
6	.000	.000	.000	.001	.002	.005	.027	.078	.107	.140	.228	.140	.103	.067	.027	.023	.015	.010	.007	.006	.004	.003	.001	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.002	.002	.000	.000	.000	.000
7	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.010	.045	.072	.081	.139	.111	.129	.155	.112	.087	.037	.013	.004	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
8	.000	.000	.000	.000	.001	.002	.012	.042	.050	.050	.089	.111	.182	.206	.121	.080	.028	.012	.005	.003	.002	.001	.000	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
9	.000	.000	.000	.000	.001	.001	.013	.054	.074	.092	.182	.163	.173	.132	.052	.030	.011	.005	.004	.004	.003	.002	.001	.000	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
10	.000	.000	.000	.000	.001	.004	.022	.084	.129	.155	.231	.141	.096	.065	.026	.019	.008	.004	.003	.002	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
11	.000	.000	.000	.000	.002	.004	.039	.127	.203	.235	.282	.087	.016	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
12	.000	.000	.000	.002	.005	.024	.110	.264	.298	.136	.089	.030	.016	.011	.005	.005	.003	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
13	.000	.000	.000	.004	.005	.041	.172	.374	.222	.099	.043	.014	.009	.006	.004	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
14	.000	.000	.001	.006	.015	.060	.176	.377	.177	.063	.038	.023	.018	.015	.011	.011	.005	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
15	.000	.000	.000	.005	.008	.050	.170	.290	.197	.102	.081	.032	.023	.019	.009	.007	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
16	.000	.000	.001	.003	.006	.027	.103	.167	.178	.154	.154	.071	.053	.045	.017	.013	.005	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
17	.000	.000	.000	.001	.004	.014	.053	.109	.149	.166	.173	.091	.069	.066	.033	.031	.018	.009	.006	.004	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
18	.000	.000	.000	.000	.000	.003	.008	.024	.054	.094	.155	.105	.129	.127	.075	.065	.037	.024	.016	.013	.009	.007	.005	.003	.003	.003	.003	.002	.001	.008	.007	.004	.016	.000	.000
19	.000	.000	.000	.000	.000	.002	.005	.017	.044	.152	.318	.187	.111	.064	.022	.017	.006	.003	.002	.000	.000	.000	.000	.001	.001	.000	.001	.001	.001	.004	.009	.004	.008	.018	.000
20	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.002	.008	.019	.086	.248	.240	.211	.136	.033	.012	.003	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
21	.000	.000	.000	.000	.001	.006	.014	.040	.091	.201	.338	.166	.080	.037	.010	.008	.004	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
22	.000	.000	.000	.001	.005	.016	.061	.127	.166	.214	.238	.088	.036	.020	.007	.007	.004	.003	.002	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
23	.000	.001	.002	.009	.019	.057	.154	.210	.237	.174	.107	.016	.005	.002	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.003	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
24	.000	.000	.001	.011	.016	.071	.182	.225	.212	.155	.094	.018	.005	.003	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
25	.000	.001	.004	.024	.064	.158	.310	.179	.068	.045	.050	.029	.022	.020	.010	.009	.004	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000

Bottsand Profil A Sedimententnahme am: 14.07.1993

Station	Gew.-% / 100																																		
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0 mm
1	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.002	.012	.049	.135	.531	.207	.053	.008	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
2	.000	.000	.000	.001	.006	.015	.139	.233	.190	.128	.130	.066	.048	.025	.008	.006	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
3	.000	.000	.000	.000	.001	.005	.065	.186	.261	.259	.179	.036	.005	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
4	.000	.000	.000	.004	.007	.032	.168	.271	.185	.104	.103	.054	.030	.019	.008	.007	.004	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
5	.000	.000	.000	.001	.005	.011	.067	.149	.172	.188	.206	.084	.050	.028	.011	.011	.006	.004	.003	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
6	.000	.000	.000	.000	.001	.006	.025	.079	.093	.107	.170	.146	.124	.105	.050	.044	.020	.010	.005	.004	.002	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
7	.000	.000	.000	.000	.001	.004	.043	.167	.235	.212	.141	.063	.038	.037	.017	.017	.009	.005	.003	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
8	.000	.000	.000	.000	.001	.004	.019	.066	.096	.088	.120	.085	.095	.109	.077	.065	.036	.020	.013	.013	.011	.013	.013	.011	.011	.010	.009	.004	.004	.004	.002	.000	.000	.000	.000
9	.000	.000	.000	.000	.003	.009	.049	.143	.180	.188	.205	.097	.047	.031	.013	.012	.007	.004	.003	.002	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
10	.000	.000	.000	.000	.000	.002	.010	.035	.050	.077	.167	.135	.112	.104	.057	.056	.036	.023	.021	.016	.018	.016	.014	.011	.012	.007	.005	.003	.008	.001	.000	.000	.000	.000	.000
11	.000	.000	.000	.002	.006	.034	.154	.292	.244	.139	.083	.017	.008	.005	.002	.002	.000	.000	.012	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
12	.000	.000	.000	.003	.008	.035	.172	.332	.240	.113	.050	.016	.010	.007	.004	.004	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
13	.000	.000	.000	.004	.010	.059	.224	.351	.184	.072	.042	.016	.011	.011	.006	.005	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
14	.000	.000	.000	.007	.012	.067	.214	.334	.167	.081	.048	.020	.014	.013	.008	.007	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
15	.000	.000	.000	.005	.010	.044	.151	.233	.201	.116	.100	.048	.033	.029	.014	.010	.004	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
16	.000	.000	.000	.003	.007	.016	.073	.129	.140	.159	.176	.090	.072	.068	.031	.023	.009	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
17	.000	.000	.000	.000	.001	.005	.014	.032	.064	.107	.174	.123	.128	.138	.082	.070	.033	.015	.007	.004	.001	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
18	.000	.000	.000	.000	.001	.002	.007	.022	.044	.098	.201	.161	.159	.130	.058	.045	.019	.010	.006	.005	.003	.002	.003	.002	.003	.003	.004	.004	.000	.000	.007	.000	.000	.000	.000
19	.000	.000	.000	.000	.000	.002	.007	.019	.036	.111	.239	.188	.166	.137	.055	.031	.006	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
20	.000	.000	.000	.000	.001	.002	.010	.033	.105	.210	.348	.159	.081	.034	.008	.006	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
21	.000	.000	.000	.000	.001	.004	.016	.060	.114	.198	.273	.141	.083	.053	.020	.016	.009	.005	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
22	.000	.000	.000	.002	.005	.014	.072	.144	.174	.191	.200	.093	.040	.027	.011	.010	.006	.004	.002	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
23	.000	.000	.001	.011	.024	.096	.229	.250	.176	.111	.075	.011	.006	.004	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
24	.000	.001	.003	.026	.062	.141	.405	.196	.072	.040	.025	.010	.007	.005	.003	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
25	.000	.001	.003	.025	.073	.148	.344	.189	.069	.040	.044	.021	.015	.012	.006	.005	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000

Bottsand Profil A Sedimententnahme am: 23.08.1993

Station	Gew.-% / 100																																		
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0	mm
1	.000	.000	.000	.000	.001	.004	.045	.112	.147	.247	.296	.097	.036	.009	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
2	.000	.000	.000	.002	.005	.027	.111	.185	.095	.049	.057	.058	.062	.051	.024	.021	.012	.008	.006	.007	.008	.007	.008	.009	.012	.008	.013	.010	.016	.016	.023	.042	.048	.000	.000	
3	.000	.000	.000	.001	.003	.019	.116	.329	.313	.151	.062	.004	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
4	.000	.000	.000	.002	.004	.014	.087	.181	.177	.162	.167	.084	.052	.028	.013	.010	.006	.004	.003	.002	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
5	.000	.000	.000	.002	.004	.012	.054	.107	.125	.136	.175	.113	.091	.063	.031	.030	.018	.013	.009	.008	.004	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
6	.000	.000	.000	.001	.001	.003	.028	.085	.110	.123	.183	.159	.146	.090	.033	.020	.008	.004	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
7	.000	.000	.000	.001	.002	.008	.087	.203	.201	.138	.136	.070	.059	.039	.016	.012	.006	.004	.003	.003	.001	.003	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
8	.000	.000	.000	.001	.001	.004	.026	.098	.128	.107	.177	.114	.103	.086	.049	.038	.018	.010	.006	.005	.006	.004	.004	.004	.003	.002	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
9	.000	.000	.000	.001	.002	.005	.051	.157	.200	.209	.198	.072	.043	.028	.011	.009	.005	.003	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
10	.000	.000	.000	.001	.001	.004	.015	.045	.064	.087	.149	.137	.164	.139	.079	.056	.020	.009	.004	.002	.002	.002	.001	.001	.001	.003	.003	.001	.002	.002	.003	.003	.000	.000	.000	
11	.000	.000	.000	.002	.005	.035	.148	.303	.252	.121	.087	.023	.010	.008	.002	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
12	.000	.000	.000	.003	.006	.037	.163	.362	.231	.095	.050	.017	.012	.009	.005	.004	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
13	.000	.000	.001	.004	.010	.055	.203	.365	.188	.074	.047	.016	.012	.009	.005	.005	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
14	.000	.000	.000	.005	.013	.056	.179	.326	.171	.077	.061	.028	.023	.022	.015	.013	.006	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
15	.000	.000	.000	.005	.013	.051	.166	.253	.177	.116	.093	.040	.031	.025	.012	.009	.004	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
16	.000	.000	.001	.002	.006	.023	.092	.138	.150	.152	.158	.084	.073	.057	.027	.023	.009	.003	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
17	.000	.000	.000	.001	.002	.006	.023	.057	.090	.137	.179	.117	.113	.103	.064	.049	.025	.015	.007	.004	.003	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
18	.000	.000	.000	.001	.001	.003	.012	.031	.059	.112	.172	.100	.087	.064	.030	.023	.014	.008	.006	.006	.005	.004	.004	.004	.005	.007	.007	.003	.009	.011	.014	.041	.018	.066	.075	
19	.000	.000	.000	.000	.001	.001	.007	.020	.051	.127	.231	.164	.147	.125	.058	.027	.005	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.002	.000	.000	.008	.010	.014	
20	.000	.000	.000	.000	.001	.002	.010	.033	.105	.210	.348	.159	.081	.034	.008	.006	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
21	.000	.000	.000	.001	.001	.007	.035	.093	.143	.213	.269	.118	.064	.031	.010	.008	.003	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
22	.000	.000	.000	.002	.005	.014	.072	.144	.174	.191	.200	.093	.040	.027	.011	.010	.006	.004	.002	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
23	.000	.000	.001	.010	.030	.099	.227	.243	.158	.126	.077	.014	.006	.004	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
24	.000	.001	.002	.018	.054	.162	.400	.197	.068	.036	.030	.011	.008	.006	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
25	.000	.001	.002	.020	.058	.155	.360	.177	.072	.046	.046	.019	.018	.012	.006	.005	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
26	.000	.002	.004	.042	.110	.207	.318	.137	.057	.038	.034	.015	.011	.009	.006	.004	.002	.001	.000	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
27	.000	.003	.003	.034	.088	.174	.236	.129	.092	.071	.077	.032	.020	.016	.009	.009	.004	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
28	.001	.001	.002	.016	.031	.070	.087	.070	.068	.094	.148	.094	.089	.077	.057	.059	.025	.009	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
29	.000	.002	.003	.019	.030	.053	.066	.063	.052	.061	.108	.077	.093	.103	.093	.095	.054	.020	.006	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
30	.000	.002	.002	.020	.040	.079	.109	.094	.071	.083	.132	.085	.066	.061	.046	.053	.031	.016	.005	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
31	.000	.001	.001	.011	.016	.044	.070	.072	.068	.086	.147	.083	.082	.076	.062	.075	.057	.030	.012	.005	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
32	.000	.001	.002	.011	.016	.036	.052	.053	.061	.075	.135	.087	.081	.080	.071	.089	.074	.045	.018	.008	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
33	.000	.001	.002	.010	.011	.028	.045	.052	.042	.055	.099	.076	.079	.079	.078	.109	.106	.071	.032	.016	.007	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
34	.000	.001	.002	.011	.012	.026	.044	.050	.053	.067	.124	.084	.078	.078	.066	.085	.085	.064	.036	.019	.008	.004	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
35	.000	.001	.001	.006	.007	.018	.040	.053	.043	.059	.110	.086	.085	.082	.061	.073	.068	.064	.052	.038	.027	.014	.007	.005	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
36	.001	.001	.003	.012	.013	.032	.067	.082	.060	.076	.122	.088	.077	.069	.043	.051	.048	.046	.037	.029	.023	.010	.006	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
37	.000	.002	.002	.014	.020	.048	.104	.092	.061	.061	.094	.076	.080	.076	.055	.050	.040	.029	.020	.014	.009	.007	.005	.004	.002	.001	.001	.001	.001	.004	.003	.000	.000	.000	.027	
38	.000	.001	.002	.009	.011	.027	.071	.071	.058	.075	.148	.101	.098	.097	.065	.063	.042	.030	.016	.008	.004	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
39	.001	.002	.002	.010	.010	.031	.075	.091	.071	.093	.146	.090	.089	.080	.053	.052	.041	.030	.018	.010	.004	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
40	.000	.001	.001	.004	.005	.010	.030	.040	.032	.043	.111	.096	.117	.130	.107	.110	.069	.039	.022	.015	.008	.005	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	

Bottsand Profil A Sedimententnahme am: 04.10.1993

Station	Gew.-% / 100																																			
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0	mm
1	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.015	.047	.082	.121	.043	.027	.020	.010	.012	.009	.006	.004	.004	.002	.003	.002	.004	.005	.006	.013	.010	.039	.028	.041	.115	.131	.134	.065	
2	.000	.000	.000	.003	.006	.024	.096	.226	.285	.182	.122	.034	.014	.004	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
3	.000	.000	.000	.002	.004	.017	.109	.341	.315	.139	.056	.009	.004	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
4	.000	.000	.000	.002	.004	.014	.094	.184	.168	.159	.161	.082	.052	.032	.014	.012	.007	.004	.003	.002	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
5	.000	.000	.001	.007	.011	.027	.088	.183	.211	.199	.158	.057	.027	.013	.005	.004	.004	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
6	.000	.000	.000	.001	.002	.004	.031	.119	.171	.159	.170	.118	.088	.067	.026	.020	.010	.006	.003	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
7	.000	.000	.000	.001	.001	.003	.026	.083	.102	.130	.234	.152	.092	.067	.034	.030	.017	.009	.006	.004	.002	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
8	.000	.000	.000	.001	.003	.008	.040	.128	.197	.252	.242	.072	.036	.013	.004	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
9	.000	.000	.000	.001	.001	.003	.024	.069	.074	.073	.113	.103	.108	.112	.070	.063	.036	.022	.015	.014	.011	.011	.010	.011	.010	.010	.008	.004	.008	.004	.000	.002	.004	.005	.000	
10	.000	.000	.000	.001	.001	.004	.031	.097	.101	.095	.130	.096	.110	.113	.070	.058	.030	.016	.011	.007	.004	.004	.003	.003	.002	.004	.002	.003	.001	.000	.002	.000	.000	.000	.000	
11	.000	.000	.001	.007	.019	.067	.193	.363	.231	.073	.031	.006	.002	.001	.000	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
12	.000	.000	.001	.014	.018	.076	.242	.307	.174	.078	.046	.016	.010	.008	.004	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
13	.000	.000	.001	.010	.019	.066	.218	.345	.173	.061	.042	.018	.015	.014	.006	.006	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
14	.000	.001	.001	.009	.015	.056	.190	.326	.171	.081	.063	.026	.020	.017	.009	.009	.004	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
15	.000	.000	.001	.006	.010	.037	.120	.217	.206	.132	.116	.058	.038	.030	.013	.009	.004	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
16	.000	.000	.001	.002	.003	.011	.052	.100	.118	.126	.137	.094	.089	.095	.062	.058	.027	.014	.006	.003	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
17	.000	.000	.001	.002	.003	.008	.033	.076	.097	.138	.176	.109	.098	.094	.053	.049	.024	.014	.008	.006	.003	.002	.001	.001	.001	.000	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
18	.000	.000	.000	.002	.003	.004	.016	.050	.112	.194	.266	.112	.061	.035	.014	.008	.004	.002	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.002	.001	.003	.003	.004	.005	.023	.000	.067	.000	
19	.000	.000	.000	.001	.001	.001	.002	.005	.017	.123	.478	.219	.105	.035	.007	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
20	.000	.000	.000	.002	.003	.007	.027	.071	.138	.229	.290	.118	.067	.029	.008	.006	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
21	.000	.000	.001	.003	.004	.012	.044	.089	.131	.195	.248	.117	.069	.039	.015	.012	.006	.003	.002	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
22	.000	.001	.002	.007	.009	.036	.106	.145	.157	.170	.187	.072	.040	.028	.010	.012	.006	.004	.003	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.004	.000	.000	.000	
23	.001	.001	.004	.018	.032	.092	.218	.255	.172	.111	.070	.012	.005	.003	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
24	.001	.003	.008	.030	.067	.136	.357	.232	.063	.037	.029	.011	.008	.007	.003	.003	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
25	.005	.014	.019	.055	.103	.163	.366	.172	.048	.023	.018	.006	.004	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
26	.002	.005	.008	.040	.085	.139	.320	.165	.063	.041	.044	.024	.019	.016	.009	.008	.004	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
27	.003	.006	.009	.042	.080	.163	.240	.151	.079	.064	.062	.030	.020	.018	.012	.012	.005	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.005	.000	.000		
28	.003	.008	.010	.033	.059	.131	.162	.111	.084	.092	.106	.051	.040	.030	.017	.017	.008	.004	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
29	.002	.006	.006	.018	.017	.042	.048	.051	.047	.061	.118	.093	.100	.115	.098	.099	.052	.018	.004	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.031	
30	.001	.003	.004	.021	.025	.052	.075	.071	.052	.065	.106	.078	.076	.082	.080	.095	.063	.030	.011	.005	.003	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
31	.002	.004	.004	.021	.024	.058	.084	.080	.069	.082	.125	.079	.066	.064	.055	.071	.054	.034	.014	.006	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
32	.003	.006	.006	.020	.019	.042	.059	.056	.054	.074	.120	.085	.090	.086	.075	.085	.064	.034	.014	.006	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
33	.001	.005	.006	.018	.020	.042	.060	.060	.052	.075	.110	.088	.081	.083	.072	.083	.066	.039	.018	.008	.004	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
34	.000	.001	.002	.008	.008	.022	.041	.060	.057	.066	.111	.077	.070	.079	.077	.109	.102	.066	.028	.009	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.007	.000	.000		
35	.001	.002	.002	.010	.007	.014	.029	.030	.024	.038	.081	.069	.078	.086	.083	.114	.127	.095	.056	.032	.016	.005	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
36	.001	.001	.003	.012	.013	.032	.067	.082	.060	.076	.122	.088	.077	.069	.043	.051	.048	.046	.037	.029	.023	.010	.006	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
37	.001	.002	.004	.021	.031	.062	.144	.144	.077	.060	.073	.045	.042	.036	.027	.026	.024	.021	.015	.015	.011	.008	.007	.004	.002	.005	.002	.002	.005	.000	.000	.018	.009	.022	.036	
38	.002	.004	.005	.028	.038	.074	.163	.151	.091	.067	.080	.046	.048	.044	.030	.025	.019	.013	.008	.005	.003	.002	.002	.001	.000	.002	.000	.001	.000	.006	.007	.000	.036	.000	.000	
39	.001	.002	.002	.010	.010	.031	.075	.091	.071	.093	.146	.090	.089	.080	.053	.052	.041	.030	.018	.010	.004	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
40	.001	.001	.002	.007	.006	.016	.037	.039	.037	.055	.120	.113	.128	.126	.096	.085	.054	.033	.021	.014	.006	.002	.001	.001	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	

Bottsand Profil A Sedimententnahme am: 12.11.1993

Station	Gew.-% / 100																																		
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0 mm
1	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.001	.006	.017	.014	.011	.009	.006	.010	.013	.017	.020	.027	.036	.038	.042	.049	.048	.053	.073	.040	.063	.063	.051	.046	.118	.021	.105
2	.000	.000	.001	.006	.011	.043	.138	.275	.230	.125	.084	.032	.018	.008	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.023
3	.000	.000	.001	.001	.003	.016	.087	.181	.288	.227	.148	.033	.010	.003	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
4	.000	.000	.000	.002	.004	.023	.141	.329	.270	.122	.067	.019	.009	.006	.002	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
5	.000	.000	.000	.002	.004	.015	.077	.150	.139	.140	.189	.102	.066	.045	.020	.016	.010	.006	.004	.002	.002	.002	.001	.001	.000	.000	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.006	.000	.000
6	.000	.000	.000	.003	.006	.020	.049	.063	.064	.085	.135	.117	.125	.125	.083	.065	.033	.017	.006	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
7	.000	.000	.000	.001	.001	.004	.019	.064	.100	.133	.205	.136	.104	.078	.039	.033	.020	.015	.010	.009	.007	.006	.005	.005	.002	.002	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000
8	.000	.000	.000	.000	.001	.001	.017	.057	.089	.151	.271	.178	.139	.070	.016	.006	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
9	.000	.000	.000	.002	.006	.020	.084	.207	.222	.149	.124	.074	.053	.034	.012	.007	.003	.001	.001	.001	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
10	.000	.000	.000	.001	.002	.005	.035	.080	.095	.114	.192	.120	.109	.082	.044	.034	.018	.011	.008	.007	.007	.009	.004	.004	.003	.001	.003	.002	.005	.002	.002	.000	.000	.000	.000
11	.000	.000	.000	.001	.001	.002	.024	.091	.140	.222	.307	.107	.057	.030	.010	.005	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
12	.000	.000	.001	.007	.020	.069	.154	.328	.258	.093	.049	.012	.005	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
13	.000	.000	.000	.007	.024	.062	.145	.376	.214	.079	.041	.017	.012	.009	.005	.004	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
14	.000	.000	.000	.006	.016	.056	.181	.364	.169	.076	.054	.025	.018	.014	.008	.006	.003	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
15	.000	.000	.000	.006	.016	.048	.130	.320	.192	.086	.073	.037	.034	.023	.014	.012	.005	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
16	.000	.001	.001	.003	.007	.028	.083	.185	.173	.182	.168	.081	.047	.023	.008	.006	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
17	.000	.000	.000	.003	.005	.018	.079	.128	.134	.131	.149	.095	.084	.077	.040	.031	.013	.006	.003	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
18	.000	.000	.000	.001	.003	.008	.049	.100	.133	.184	.231	.106	.080	.056	.022	.015	.006	.003	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
19	.000	.000	.000	.002	.003	.008	.021	.035	.067	.121	.150	.083	.068	.054	.033	.029	.018	.012	.009	.008	.006	.006	.006	.006	.004	.006	.005	.008	.011	.014	.021	.044	.038	.065	.037
20	.000	.000	.000	.001	.002	.004	.012	.044	.132	.246	.325	.120	.067	.027	.009	.005	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
21	.000	.000	.000	.002	.006	.014	.051	.101	.151	.199	.247	.102	.061	.033	.013	.009	.004	.002	.001	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
22	.000	.000	.001	.008	.011	.039	.095	.153	.164	.189	.183	.075	.037	.021	.008	.007	.003	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
23	.000	.001	.003	.019	.038	.080	.226	.279	.163	.105	.061	.010	.004	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000
24	.001	.002	.005	.034	.067	.131	.370	.227	.066	.034	.030	.012	.008	.006	.003	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
25	.001	.002	.006	.041	.080	.141	.345	.169	.060	.038	.045	.025	.018	.013	.006	.005	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000

Bottsand Profil A Sedimententnahme am: 13.12.1993 / 07.01.1994

Station	Gew.-% / 100																																			
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0	mm
1	.000	.000	.001	.005	.007	.021	.028	.020	.015	.016	.078	.138	.209	.209	.114	.077	.030	.013	.005	.004	.002	.002	.001	.001	.000	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
2	.000	.000	.000	.002	.003	.013	.079	.190	.247	.234	.183	.037	.009	.003	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
3	.000	.000	.000	.002	.003	.015	.085	.215	.330	.205	.100	.027	.010	.005	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
4	.000	.000	.000	.002	.003	.014	.087	.169	.157	.132	.168	.093	.063	.042	.020	.016	.010	.006	.004	.003	.003	.002	.002	.001	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
5	.000	.000	.001	.005	.010	.053	.144	.183	.124	.106	.124	.080	.067	.057	.022	.015	.006	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
6	.000	.000	.000	.001	.001	.004	.019	.044	.061	.086	.147	.138	.147	.134	.081	.063	.030	.015	.008	.005	.005	.002	.001	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.001	.000	.003	.000	.000	.000	
7	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.005	.026	.066	.135	.358	.208	.129	.053	.010	.005	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
8	.000	.000	.000	.001	.003	.011	.068	.188	.234	.161	.151	.075	.049	.034	.011	.006	.003	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
9	.000	.000	.000	.001	.003	.005	.050	.128	.137	.126	.138	.076	.063	.064	.030	.026	.016	.011	.008	.009	.012	.010	.010	.011	.011	.010	.011	.002	.009	.008	.002	.005	.000	.005	.000	
10	.000	.000	.000	.000	.000	.002	.026	.121	.235	.252	.262	.077	.016	.005	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
11	.000	.000	.001	.006	.014	.058	.185	.245	.191	.133	.117	.035	.009	.004	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
12	.000	.000	.000	.005	.012	.049	.136	.306	.247	.091	.066	.029	.021	.016	.008	.007	.003	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
13	.000	.000	.001	.006	.013	.055	.177	.305	.215	.090	.063	.027	.017	.012	.007	.006	.003	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
14	.000	.000	.007	.009	.017	.068	.183	.318	.157	.077	.069	.033	.022	.017	.008	.007	.004	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	
15	.000	.000	.001	.006	.010	.043	.125	.178	.126	.114	.136	.083	.070	.054	.025	.018	.007	.003	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
16	.000	.000	.001	.005	.007	.033	.102	.165	.141	.145	.147	.084	.060	.051	.023	.016	.009	.004	.002	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
17	.000	.000	.001	.003	.004	.015	.074	.122	.118	.145	.167	.109	.088	.070	.030	.024	.011	.008	.004	.002	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
18	.000	.000	.000	.001	.002	.005	.022	.037	.058	.100	.150	.110	.113	.100	.068	.061	.035	.020	.012	.009	.007	.005	.003	.003	.002	.003	.003	.005	.003	.004	.000	.008	.015	.014	.020	
19	.000	.000	.000	.000	.001	.001	.005	.011	.029	.143	.426	.196	.115	.053	.010	.005	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
20	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.004	.012	.044	.162	.405	.191	.110	.050	.010	.006	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
21	.000	.000	.000	.001	.002	.005	.029	.075	.141	.219	.285	.117	.063	.036	.011	.008	.003	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
22	.000	.000	.001	.005	.007	.018	.081	.151	.198	.206	.190	.073	.030	.020	.007	.006	.003	.002	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
23	.000	.001	.002	.017	.031	.086	.231	.280	.160	.100	.063	.010	.005	.003	.002	.002	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
24	.001	.002	.005	.031	.060	.112	.320	.341	.062	.027	.018	.007	.004	.003	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
25	.001	.002	.005	.035	.076	.143	.328	.169	.063	.039	.046	.028	.021	.018	.010	.008	.004	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	

Bottsand Profil B Sedimententnahme am: 07.11.1990

Station	Gew.-% / 100																																			
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0	mm
1	.000	.000	.000	.000	.002	.006	.015	.075	.169	.247	.156	.156	.096	.041	.022	.009	.003	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
2	.000	.000	.000	.001	.006	.020	.089	.229	.226	.259	.092	.052	.018	.004	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
3	.000	.000	.001	.002	.008	.018	.094	.223	.220	.205	.087	.073	.040	.013	.008	.005	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
4	.000	.000	.001	.001	.007	.020	.115	.257	.205	.158	.068	.076	.046	.019	.013	.008	.002	.002	.001	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
5	.000	.000	.001	.002	.008	.017	.074	.185	.171	.164	.109	.126	.072	.029	.018	.012	.003	.002	.001	.001	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
6	.000	.000	.000	.001	.003	.009	.030	.104	.140	.190	.140	.170	.098	.045	.023	.015	.004	.004	.003	.003	.004	.002	.002	.002	.002	.002	.002	.001	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	
7	.000	.000	.000	.001	.007	.020	.086	.232	.267	.279	.068	.026	.008	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
8	.000	.000	.000	.001	.004	.011	.058	.231	.251	.215	.073	.062	.037	.015	.014	.010	.003	.002	.002	.002	.002	.001	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
9	.000	.000	.000	.000	.001	.002	.011	.034	.146	.365	.188	.158	.063	.019	.008	.003	.001	.001	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
10	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.005	.016	.103	.406	.231	.174	.050	.010	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
11	.000	.000	.000	.001	.002	.007	.019	.053	.137	.264	.101	.078	.061	.046	.066	.084	.029	.019	.012	.007	.006	.002	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
12	.000	.000	.000	.001	.005	.018	.115	.305	.278	.195	.034	.017	.011	.007	.004	.003	.002	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
13	.000	.000	.000	.001	.008	.030	.134	.311	.266	.177	.024	.016	.011	.006	.005	.004	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
14	.000	.000	.000	.001	.008	.020	.100	.273	.271	.208	.028	.017	.010	.006	.008	.014	.009	.008	.006	.005	.004	.002	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
15	.000	.000	.000	.001	.002	.008	.024	.112	.165	.170	.056	.042	.036	.028	.052	.097	.052	.042	.033	.026	.026	.010	.009	.006	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
16	.000	.000	.000	.000	.002	.007	.019	.068	.142	.202	.068	.061	.050	.042	.083	.117	.050	.033	.022	.013	.009	.005	.003	.002	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
17	.000	.000	.000	.001	.002	.009	.020	.072	.136	.216	.101	.105	.094	.069	.067	.060	.020	.011	.008	.004	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
18	.000	.000	.000	.000	.002	.008	.031	.179	.291	.331	.085	.037	.015	.007	.004	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
19	.000	.000	.000	.000	.001	.001	.011	.008	.022	.140	.110	.130	.127	.092	.123	.098	.031	.018	.011	.006	.005	.002	.004	.003	.002	.002	.004	.001	.013	.003	.009	.015	.007	.000	.000	
20	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.002	.006	.026	.182	.207	.277	.180	.078	.031	.007	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
21	.000	.000	.000	.000	.001	.003	.005	.011	.048	.251	.196	.238	.154	.061	.022	.007	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
22	.000	.000	.000	.001	.006	.019	.057	.141	.221	.297	.101	.084	.044	.015	.007	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
23	.000	.000	.002	.004	.032	.101	.244	.279	.164	.116	.031	.013	.006	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
24	.000	.000	.002	.005	.035	.112	.253	.231	.136	.123	.043	.024	.013	.006	.006	.003	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
25	.000	.000	.002	.005	.034	.109	.208	.192	.131	.140	.058	.043	.027	.016	.015	.011	.003	.001	.002	.001	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	

Bottsand Profil B Sedimententnahme am: 14.01.1991

Station	Gew.-% / 100																																				
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0	mm
1	.000	.000	.001	.001	.007	.024	.109	.233	.197	.205	.090	.073	.033	.011	.007	.003	.001	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
2	.000	.000	.000	.001	.004	.018	.132	.309	.266	.201	.031	.020	.009	.004	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
3	.000	.000	.000	.000	.002	.006	.040	.190	.246	.274	.104	.078	.035	.012	.006	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
4	.000	.000	.000	.001	.007	.018	.081	.217	.197	.176	.102	.097	.053	.021	.013	.008	.003	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
5	.000	.000	.000	.001	.005	.019	.078	.218	.219	.210	.081	.082	.046	.018	.011	.006	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
6	.000	.000	.001	.001	.005	.011	.023	.058	.085	.134	.114	.146	.112	.059	.055	.048	.022	.020	.019	.016	.019	.008	.012	.011	.006	.006	.004	.003	.002	.002	.000	.000	.000	.000	.000		
7	.000	.000	.000	.000	.001	.004	.018	.110	.233	.344	.131	.100	.038	.013	.004	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
8	.000	.000	.001	.001	.008	.017	.067	.179	.203	.215	.086	.070	.043	.019	.015	.011	.005	.005	.004	.003	.006	.002	.003	.002	.002	.003	.001	.001	.002	.000	.005	.000	.000	.000	.020		
9	.000	.000	.000	.000	.001	.001	.007	.033	.110	.226	.267	.177	.100	.049	.016	.005	.003	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
10	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.005	.021	.093	.319	.195	.210	.095	.034	.015	.007	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
11	.000	.000	.000	.000	.001	.004	.016	.115	.244	.372	.130	.066	.026	.009	.006	.003	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
12	.000	.000	.000	.000	.003	.010	.048	.200	.255	.264	.101	.058	.027	.010	.007	.005	.002	.002	.002	.002	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
13	.000	.000	.000	.001	.003	.032	.152	.301	.233	.118	.067	.028	.020	.017	.011	.006	.004	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
14	.000	.000	.000	.001	.005	.015	.129	.310	.239	.153	.022	.023	.017	.010	.013	.021	.012	.011	.008	.004	.003	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
15	.000	.000	.000	.001	.005	.016	.104	.306	.264	.137	.016	.018	.020	.018	.026	.035	.014	.009	.005	.003	.001	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
16	.000	.000	.000	.000	.002	.012	.031	.123	.161	.139	.027	.032	.032	.026	.042	.069	.039	.036	.029	.024	.028	.011	.015	.013	.012	.010	.012	.010	.013	.018	.006	.012	.007	.006	.000		
17	.000	.000	.000	.000	.002	.005	.039	.151	.204	.174	.135	.067	.044	.043	.047	.036	.023	.014	.007	.004	.004	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
18	.000	.000	.000	.000	.002	.008	.019	.075	.150	.248	.106	.095	.070	.049	.056	.059	.020	.013	.010	.006	.005	.002	.001	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000		
19	.000	.000	.000	.000	.001	.002	.007	.015	.059	.178	.096	.084	.081	.070	.092	.079	.023	.015	.011	.008	.009	.003	.004	.004	.003	.004	.004	.003	.010	.007	.015	.010	.030	.059	.013		
20	.000	.000	.000	.000	.000	.002	.003	.006	.015	.065	.086	.202	.298	.180	.114	.023	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
21	.000	.000	.000	.001	.001	.001	.003	.007	.023	.125	.260	.263	.160	.113	.032	.007	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
22	.000	.000	.000	.001	.001	.005	.015	.048	.137	.240	.232	.157	.091	.047	.015	.005	.002	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
23	.000	.000	.001	.002	.014	.056	.208	.310	.210	.133	.026	.015	.009	.006	.003	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
24	.000	.001	.003	.007	.044	.127	.239	.218	.135	.129	.039	.026	.014	.006	.005	.003	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
25	.000	.000	.002	.004	.039	.108	.212	.207	.141	.143	.048	.034	.022	.011	.012	.008	.002	.002	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		

Bottsand Profil B Sedimententnahme am: 06.03.1991

Station	Gew.-% / 100																																	
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0 mm
1	.000	.000	.000	.000	.001	.001	.004	.011	.086	.314	.178	.147	.094	.050	.040	.029	.010	.007	.004	.003	.002	.002	.002	.001	.002	.002	.001	.002	.003	.001	.002	.000	.000	.000	.000
2	.000	.000	.000	.001	.005	.027	.165	.323	.258	.171	.028	.008	.004	.005	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
3	.000	.000	.000	.001	.006	.027	.128	.279	.257	.173	.047	.036	.020	.009	.007	.004	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
4	.000	.000	.001	.001	.004	.014	.077	.213	.275	.271	.085	.039	.012	.004	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
5	.000	.000	.000	.001	.006	.013	.074	.204	.209	.183	.102	.101	.054	.022	.014	.008	.002	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
6	.000	.001	.001	.001	.003	.008	.018	.060	.110	.202	.105	.117	.084	.051	.055	.051	.022	.017	.016	.015	.020	.007	.012	.009	.005	.006	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000
7	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.007	.050	.159	.337	.203	.170	.056	.012	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
8	.000	.001	.001	.003	.010	.018	.069	.222	.257	.235	.070	.046	.025	.010	.008	.005	.002	.001	.001	.001	.002	.001	.001	.001	.000	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.008	.000	.000
9	.000	.000	.000	.000	.001	.003	.004	.016	.032	.128	.143	.210	.203	.113	.078	.047	.011	.006	.003	.001	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
10	.000	.000	.001	.003	.012	.038	.101	.191	.174	.107	.033	.036	.047	.043	.065	.075	.032	.020	.010	.004	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
11	.000	.000	.001	.002	.009	.028	.135	.308	.258	.189	.024	.019	.010	.007	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
12	.000	.000	.001	.003	.011	.046	.174	.325	.233	.125	.025	.018	.014	.006	.007	.005	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
13	.000	.000	.001	.002	.010	.031	.107	.204	.178	.111	.041	.056	.063	.048	.056	.052	.017	.011	.005	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000
14	.000	.000	.000	.000	.001	.003	.010	.030	.063	.149	.165	.245	.198	.084	.040	.009	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
15	.000	.000	.001	.002	.007	.020	.056	.110	.136	.191	.104	.093	.077	.050	.054	.048	.020	.012	.007	.004	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000
16	.000	.000	.001	.001	.007	.020	.043	.090	.131	.188	.091	.089	.081	.062	.070	.061	.023	.017	.011	.006	.004	.002	.001	.001	.000	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
17	.000	.000	.001	.001	.003	.010	.026	.055	.120	.263	.146	.120	.087	.052	.050	.036	.011	.006	.004	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.002	.000	.000	.000	.000
18	.000	.000	.000	.001	.003	.010	.037	.131	.168	.203	.081	.062	.055	.054	.070	.072	.024	.014	.007	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
19	.000	.000	.001	.002	.004	.007	.014	.024	.052	.174	.103	.101	.104	.091	.088	.062	.015	.009	.006	.005	.006	.002	.002	.002	.003	.002	.002	.002	.006	.010	.002	.014	.015	.027	.042
20	.000	.000	.000	.000	.000	.002	.003	.006	.015	.065	.086	.202	.298	.180	.114	.023	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
21	.000	.000	.000	.001	.003	.010	.020	.040	.124	.353	.204	.148	.063	.023	.008	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
22	.000	.001	.003	.006	.026	.057	.097	.157	.191	.263	.105	.051	.026	.009	.005	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
23	.000	.002	.007	.018	.083	.178	.274	.232	.134	.048	.011	.005	.003	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
24	.000	.002	.006	.014	.067	.166	.293	.220	.104	.072	.024	.014	.007	.003	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
25	.000	.003	.008	.015	.074	.210	.293	.190	.094	.061	.019	.013	.008	.004	.004	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000

Bottsand Profil B Sedimententnahme am: 11.04.1991

Station	Gew.-% / 100																																			
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0	mm
1	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.003	.010	.036	.125	.215	.176	.118	.109	.064	.028	.016	.009	.005	.006	.005	.001	.003	.003	.001	.002	.002	.004	.003	.005	.000	.000	.000	.006	.045	
2	.000	.000	.001	.001	.003	.030	.113	.199	.174	.125	.103	.065	.049	.035	.027	.015	.014	.009	.005	.006	.007	.002	.003	.003	.003	.003	.004	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
3	.000	.000	.000	.001	.002	.035	.179	.354	.285	.111	.027	.003	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
4	.000	.000	.000	.000	.001	.013	.094	.224	.239	.186	.134	.064	.028	.014	.003	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
5	.000	.000	.001	.002	.004	.020	.095	.223	.192	.127	.120	.095	.065	.033	.013	.003	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
6	.001	.001	.002	.003	.002	.006	.017	.044	.087	.131	.144	.108	.088	.083	.060	.038	.029	.026	.017	.025	.035	.007	.013	.011	.008	.006	.006	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	
7	.000	.000	.000	.000	.001	.003	.022	.086	.149	.172	.196	.204	.124	.037	.006	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
8	.000	.001	.002	.007	.009	.026	.090	.220	.251	.163	.099	.041	.025	.019	.010	.005	.003	.002	.001	.002	.003	.001	.002	.002	.002	.002	.001	.001	.001	.004	.000	.007	.000	.000	.000	
9	.000	.000	.000	.000	.000	.003	.015	.065	.116	.138	.190	.190	.134	.094	.036	.010	.004	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
10	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.004	.022	.074	.155	.232	.260	.167	.075	.009	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
11	.000	.000	.000	.000	.001	.003	.015	.058	.156	.308	.288	.117	.030	.010	.005	.002	.001	.001	.000	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
12	.000	.000	.001	.002	.003	.018	.080	.201	.294	.144	.089	.047	.026	.020	.014	.008	.008	.006	.005	.007	.009	.002	.004	.003	.003	.002	.002	.002	.000	.000	.002	.000	.000	.000	.000	
13	.000	.000	.001	.003	.006	.039	.158	.332	.265	.119	.048	.013	.006	.004	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.002	.000	.000	.000	.000	
14	.000	.000	.001	.004	.007	.047	.162	.285	.220	.111	.063	.027	.017	.017	.014	.009	.008	.004	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
15	.000	.000	.001	.003	.006	.033	.130	.273	.228	.116	.050	.018	.014	.018	.026	.025	.022	.017	.007	.008	.004	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
16	.000	.000	.000	.002	.004	.022	.079	.207	.220	.151	.108	.056	.033	.032	.032	.019	.013	.008	.003	.004	.003	.001	.001	.001	.000	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
17	.000	.000	.000	.002	.004	.017	.068	.184	.224	.186	.133	.062	.031	.027	.024	.015	.010	.006	.002	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
18	.000	.000	.001	.003	.006	.023	.059	.138	.185	.145	.113	.059	.050	.063	.070	.040	.022	.011	.004	.004	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
19	.000	.000	.001	.002	.003	.012	.028	.043	.073	.118	.138	.086	.077	.098	.082	.039	.025	.016	.009	.011	.013	.002	.003	.002	.001	.003	.003	.002	.004	.008	.007	.012	.023	.022	.032	
20	.000	.000	.000	.000	.001	.002	.004	.011	.027	.052	.084	.143	.187	.265	.162	.043	.014	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
21	.000	.000	.000	.001	.002	.006	.016	.030	.096	.286	.288	.175	.070	.022	.005	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
22	.000	.000	.001	.005	.012	.043	.099	.160	.205	.200	.157	.069	.030	.013	.005	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
23	.000	.001	.005	.020	.039	.176	.312	.249	.111	.049	.024	.007	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
24	.000	.001	.004	.018	.036	.180	.334	.196	.092	.059	.044	.017	.007	.005	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
25	.000	.001	.007	.022	.055	.214	.319	.174	.092	.056	.034	.013	.006	.004	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	

Bottsand Profil B Sedimententnahme am: 28.05.1991

Station	Gew.-% / 100																																		
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0 mm
1	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.003	.021	.082	.145	.126	.079	.043	.054	.110	.069	.025	.009	.003	.003	.004	.001	.004	.009	.015	.017	.037	.025	.035	.029	.031	.011	.008	.000	.000
2	.000	.000	.000	.002	.006	.018	.057	.182	.193	.196	.097	.057	.025	.009	.008	.005	.004	.003	.003	.003	.004	.002	.003	.003	.004	.003	.003	.003	.005	.002	.010	.003	.014	.026	.045
3	.000	.000	.000	.001	.002	.011	.082	.215	.266	.215	.137	.055	.011	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
4	.000	.000	.000	.001	.003	.018	.117	.274	.266	.182	.103	.027	.007	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
5	.000	.000	.001	.003	.004	.021	.095	.217	.182	.130	.107	.103	.069	.037	.015	.005	.004	.002	.001	.001	.002	.000	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
6	.001	.001	.002	.004	.004	.013	.039	.091	.111	.111	.112	.098	.072	.076	.056	.029	.023	.019	.014	.020	.032	.008	.016	.013	.007	.008	.009	.003	.001	.000	.000	.007	.000	.000	.000
7	.000	.000	.000	.000	.001	.003	.010	.052	.133	.274	.198	.225	.085	.017	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
8	.000	.000	.001	.004	.007	.029	.116	.252	.238	.156	.095	.041	.020	.014	.008	.004	.002	.002	.001	.001	.001	.000	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000
9	.000	.000	.000	.000	.000	.002	.009	.029	.066	.140	.131	.191	.192	.126	.083	.026	.004	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
10	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.003	.017	.071	.245	.185	.210	.154	.075	.030	.007	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
11	.000	.000	.000	.001	.003	.018	.089	.221	.259	.176	.105	.045	.024	.019	.013	.006	.005	.003	.002	.003	.003	.001	.001	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
12	.000	.000	.001	.002	.007	.042	.123	.268	.285	.121	.061	.024	.014	.011	.008	.005	.004	.004	.002	.004	.005	.002	.003	.002	.002	.002	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000
13	.000	.000	.001	.005	.011	.059	.174	.317	.236	.110	.047	.014	.008	.007	.005	.003	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
14	.000	.000	.001	.006	.013	.069	.167	.287	.230	.113	.051	.019	.011	.009	.008	.006	.004	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
15	.000	.000	.001	.002	.007	.043	.138	.255	.208	.129	.058	.024	.015	.018	.026	.023	.020	.012	.007	.007	.003	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
16	.000	.000	.000	.000	.001	.005	.019	.072	.135	.135	.088	.070	.047	.065	.103	.087	.068	.043	.022	.022	.014	.002	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
17	.000	.000	.000	.001	.002	.016	.058	.138	.196	.217	.148	.097	.041	.029	.025	.013	.008	.005	.002	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
18	.000	.000	.000	.001	.002	.016	.061	.117	.152	.167	.121	.075	.063	.074	.066	.037	.020	.012	.005	.001	.004	.001	.001	.001	.000	.001	.001	.000	.000	.002	.000	.000	.000	.000	.000
19	.000	.001	.003	.009	.014	.035	.077	.100	.130	.144	.083	.071	.035	.038	.028	.012	.007	.005	.003	.004	.005	.001	.003	.003	.003	.003	.006	.004	.003	.017	.020	.027	.033	.050	.025
20	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.004	.020	.056	.202	.252	.263	.134	.035	.018	.006	.003	.001	.000	.002	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
21	.000	.000	.000	.000	.001	.003	.014	.044	.118	.200	.202	.205	.112	.067	.022	.006	.002	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
22	.000	.000	.001	.005	.019	.109	.204	.208	.171	.133	.085	.040	.014	.008	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
23	.000	.001	.004	.021	.051	.225	.300	.210	.110	.043	.019	.008	.002	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
24	.000	.001	.006	.025	.056	.243	.301	.176	.086	.046	.030	.013	.006	.004	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
25	.000	.001	.004	.024	.046	.226	.278	.159	.098	.062	.046	.024	.011	.010	.006	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000

Bottsand Profil B Sedimententnahme am: 02.07.1991

Station	Gew.-% / 100																																			
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0	mm
1	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.005	.028	.051	.161	.279	.349	.107	.014	.004	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
2	.000	.000	.000	.002	.004	.031	.098	.250	.198	.187	.097	.061	.022	.008	.006	.003	.003	.002	.001	.002	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.019	.000
3	.000	.000	.000	.001	.003	.020	.098	.355	.289	.159	.046	.021	.005	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
4	.000	.000	.000	.001	.003	.020	.090	.323	.272	.174	.067	.037	.010	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
5	.000	.000	.000	.002	.004	.021	.067	.238	.185	.132	.105	.128	.065	.021	.014	.006	.003	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
6	.001	.001	.002	.005	.008	.021	.052	.145	.126	.102	.066	.087	.073	.047	.051	.036	.032	.024	.020	.024	.027	.008	.013	.010	.007	.007	.002	.001	.000	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000
7	.000	.000	.000	.000	.000	.003	.017	.135	.239	.275	.195	.119	.013	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
8	.000	.000	.001	.003	.007	.016	.061	.272	.278	.176	.070	.050	.026	.010	.008	.004	.003	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.002	.002	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
9	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.006	.043	.092	.138	.141	.228	.199	.077	.044	.014	.007	.003	.002	.001	.001	.000	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000
10	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.003	.027	.084	.221	.260	.286	.093	.015	.006	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
11	.000	.000	.000	.001	.005	.022	.076	.309	.260	.159	.063	.042	.023	.010	.009	.009	.003	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
12	.000	.000	.000	.003	.007	.032	.113	.350	.251	.121	.043	.030	.016	.008	.006	.004	.003	.002	.002	.002	.003	.001	.001	.001	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
13	.000	.000	.001	.003	.008	.041	.125	.383	.251	.106	.032	.020	.011	.005	.005	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
14	.000	.000	.000	.000	.001	.003	.013	.039	.065	.056	.052	.035	.029	.040	.075	.102	.144	.107	.066	.076	.058	.010	.015	.008	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
15	.000	.000	.000	.001	.002	.014	.072	.179	.213	.154	.104	.052	.032	.029	.038	.033	.028	.021	.010	.010	.006	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
16	.000	.000	.000	.000	.001	.003	.017	.045	.090	.102	.082	.052	.047	.069	.117	.098	.103	.068	.036	.040	.023	.003	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
17	.000	.000	.000	.001	.002	.017	.088	.185	.231	.185	.123	.053	.028	.026	.026	.014	.011	.006	.002	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
18	.000	.000	.000	.001	.002	.008	.027	.074	.124	.137	.121	.076	.068	.100	.105	.061	.036	.021	.010	.009	.008	.002	.003	.002	.001	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
19	.000	.000	.000	.001	.002	.007	.019	.038	.070	.107	.089	.067	.060	.074	.057	.027	.020	.014	.009	.012	.017	.003	.006	.005	.006	.006	.006	.009	.011	.008	.010	.010	.063	.079	.087	
20	.000	.000	.000	.000	.001	.001	.003	.009	.043	.171	.291	.261	.141	.063	.012	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
21	.000	.000	.000	.001	.002	.011	.036	.104	.185	.225	.188	.130	.069	.033	.011	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
22	.000	.000	.001	.005	.018	.079	.158	.188	.172	.153	.114	.051	.028	.018	.009	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
23	.000	.001	.002	.012	.047	.179	.336	.197	.113	.062	.031	.010	.004	.003	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
24	.000	.001	.002	.016	.049	.176	.316	.167	.094	.069	.057	.026	.010	.009	.004	.002	.001	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
25	.000	.001	.004	.026	.058	.244	.258	.150	.089	.058	.057	.022	.011	.010	.007	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000

Bottsand Profil B Sedimententnahme am: 13.08.1991

Station	Gew.-% / 100																																		
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0	mm
1	.000	.000	.001	.002	.005	.017	.043	.125	.117	.125	.063	.041	.019	.009	.011	.010	.012	.010	.011	.011	.012	.013	.014	.015	.016	.022	.030	.019	.034	.049	.039	.039	.017	.028	.019	
2	.000	.000	.000	.000	.002	.011	.052	.216	.211	.198	.119	.119	.049	.014	.006	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
3	.000	.000	.000	.001	.004	.021	.073	.206	.148	.122	.079	.101	.080	.049	.049	.028	.017	.008	.005	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
4	.000	.000	.000	.002	.005	.020	.078	.258	.176	.139	.109	.125	.051	.016	.010	.004	.003	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
5	.000	.000	.000	.003	.006	.021	.072	.253	.190	.140	.100	.114	.052	.018	.012	.005	.003	.002	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.003	.000	.000	
6	.000	.002	.005	.039	.070	.244	.276	.183	.047	.030	.018	.017	.010	.006	.005	.003	.002	.001	.001	.001	.000	.005	.007	.007	.006	.005	.006	.002	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
7	.000	.000	.000	.000	.001	.005	.027	.200	.320	.308	.098	.035	.003	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
8	.000	.000	.001	.005	.013	.022	.071	.287	.250	.172	.072	.056	.025	.009	.006	.003	.002	.001	.001	.000	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
9	.000	.000	.000	.001	.001	.003	.010	.064	.108	.169	.138	.180	.140	.074	.057	.026	.014	.005	.003	.002	.002	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
10	.000	.000	.000	.000	.000	.002	.025	.073	.231	.292	.303	.065	.006	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
11	.000	.000	.001	.001	.005	.019	.062	.289	.293	.173	.058	.042	.021	.009	.010	.006	.004	.002	.002	.001	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
12	.000	.000	.000	.002	.007	.022	.081	.343	.276	.150	.047	.031	.016	.007	.006	.003	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
13	.000	.000	.000	.003	.011	.038	.088	.398	.266	.108	.031	.022	.013	.006	.006	.005	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
14	.000	.000	.000	.001	.002	.006	.023	.108	.104	.081	.042	.048	.044	.039	.079	.113	.119	.063	.049	.029	.023	.008	.008	.005	.002	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
15	.000	.000	.000	.001	.005	.016	.052	.216	.213	.161	.072	.066	.042	.027	.037	.033	.027	.014	.009	.004	.004	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
16	.000	.000	.000	.000	.001	.001	.007	.039	.064	.083	.057	.074	.083	.087	.164	.142	.097	.041	.026	.015	.009	.004	.003	.001	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
17	.000	.000	.000	.001	.002	.004	.020	.107	.171	.271	.168	.129	.055	.024	.022	.012	.006	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.001	.000	.000	
18	.000	.000	.000	.001	.002	.004	.015	.069	.127	.217	.137	.114	.080	.057	.074	.051	.029	.011	.006	.003	.002	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
19	.000	.001	.003	.016	.027	.035	.064	.102	.085	.211	.090	.085	.052	.025	.021	.011	.007	.004	.003	.003	.002	.001	.001	.002	.002	.002	.003	.004	.003	.011	.013	.010	.015	.019	.066	
20	.000	.000	.000	.000	.001	.002	.005	.020	.050	.167	.234	.342	.139	.028	.009	.002	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
21	.000	.000	.000	.001	.006	.014	.045	.143	.181	.263	.159	.116	.045	.014	.008	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
22	.000	.000	.001	.007	.027	.052	.131	.249	.179	.172	.081	.055	.025	.009	.006	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
23	.000	.001	.002	.017	.050	.131	.256	.313	.107	.063	.028	.016	.006	.003	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
24	.000	.000	.004	.024	.065	.131	.250	.251	.090	.075	.046	.030	.013	.006	.005	.003	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
25	.000	.001	.003	.020	.052	.147	.220	.212	.100	.095	.057	.043	.022	.011	.009	.004	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	

Bottsand Profil B Sedimententnahme am: 08.10.1991

Station	Gew.-% / 100																																				
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0	mm
1	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.004	.056	.159	.329	.217	.120	.024	.005	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.001	.002	.005	.003	.028	.000	.000	.039		
2	.000	.000	.000	.001	.002	.011	.045	.237	.268	.283	.105	.038	.007	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
3	.000	.000	.001	.002	.005	.011	.046	.361	.295	.177	.050	.034	.011	.003	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
4	.000	.000	.001	.002	.006	.016	.051	.220	.168	.134	.112	.157	.075	.024	.015	.007	.004	.002	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
5	.000	.000	.001	.004	.009	.023	.067	.256	.196	.149	.093	.117	.049	.015	.010	.004	.002	.001	.001	.000	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
6	.000	.000	.001	.002	.004	.010	.027	.095	.089	.101	.087	.124	.102	.060	.066	.047	.037	.024	.021	.019	.014	.016	.013	.011	.009	.007	.006	.002	.004	.003	.000	.000	.000	.000	.000		
7	.000	.000	.001	.003	.008	.022	.058	.291	.256	.180	.072	.055	.025	.010	.007	.004	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
8	.000	.000	.000	.001	.003	.009	.032	.238	.278	.263	.107	.053	.010	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
9	.000	.000	.000	.000	.001	.004	.017	.111	.165	.266	.191	.161	.054	.015	.009	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
10	.000	.000	.000	.000	.001	.002	.009	.084	.172	.333	.227	.134	.023	.008	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
11	.000	.000	.000	.002	.005	.026	.086	.316	.250	.161	.061	.042	.021	.010	.008	.005	.003	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
12	.000	.000	.000	.003	.008	.036	.097	.365	.238	.123	.041	.031	.017	.009	.009	.006	.005	.003	.002	.003	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
13	.000	.000	.001	.004	.009	.051	.122	.386	.233	.107	.030	.019	.011	.007	.007	.006	.004	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
14	.000	.000	.000	.002	.006	.018	.045	.125	.098	.077	.042	.050	.051	.042	.079	.094	.091	.051	.036	.029	.020	.018	.011	.006	.003	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
15	.000	.000	.000	.002	.005	.013	.049	.296	.283	.181	.062	.035	.018	.010	.012	.011	.008	.004	.003	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
16	.000	.000	.000	.001	.002	.007	.030	.144	.169	.159	.071	.068	.063	.055	.083	.066	.043	.019	.010	.005	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
17	.000	.000	.000	.000	.001	.008	.023	.127	.197	.235	.123	.083	.054	.037	.046	.031	.019	.008	.004	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
18	.000	.000	.000	.000	.001	.003	.010	.040	.068	.156	.135	.156	.131	.088	.095	.052	.027	.012	.007	.004	.002	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.001	.003	.001	.002	.003	.000	.000	.000		
19	.000	.000	.000	.002	.006	.014	.031	.085	.097	.148	.102	.114	.091	.049	.043	.024	.016	.011	.009	.009	.007	.004	.003	.003	.004	.003	.005	.002	.006	.006	.020	.014	.029	.017	.025		
20	.000	.000	.000	.000	.001	.003	.013	.046	.089	.256	.241	.226	.087	.022	.010	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
21	.000	.000	.000	.000	.002	.008	.026	.101	.131	.223	.166	.168	.096	.035	.022	.008	.004	.003	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
22	.000	.000	.001	.006	.017	.081	.156	.263	.169	.158	.070	.047	.018	.006	.004	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
23	.000	.001	.002	.010	.044	.140	.239	.313	.109	.070	.034	.019	.008	.004	.003	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
24	.000	.001	.002	.011	.054	.146	.230	.236	.090	.087	.056	.040	.018	.009	.008	.004	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
25	.000	.000	.001	.007	.040	.118	.201	.257	.105	.096	.059	.045	.025	.014	.014	.007	.004	.001	.001	.002	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		

Bottsand Profil B Sedimententnahme am: 14.11.1991

Station	Gew.-% / 100																																		
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0	mm
1	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.004	.027	.049	.140	.186	.299	.151	.051	.033	.014	.007	.003	.002	.001	.000	.001	.001	.001	.000	.000	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.007	.021	.000	
2	.000	.000	.000	.001	.003	.012	.058	.302	.263	.212	.087	.043	.010	.003	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
3	.000	.000	.000	.001	.005	.020	.092	.338	.222	.147	.066	.061	.026	.009	.006	.003	.002	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
4	.000	.000	.001	.003	.009	.022	.110	.260	.200	.156	.112	.073	.028	.011	.005	.003	.001	.001	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
5	.000	.000	.001	.004	.010	.026	.083	.243	.196	.151	.099	.111	.043	.013	.008	.003	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
6	.000	.000	.003	.003	.008	.016	.054	.148	.168	.150	.125	.127	.079	.044	.025	.019	.007	.004	.003	.002	.002	.002	.002	.001	.001	.002	.000	.000	.000	.003	.000	.000	.000	.000	.000	
7	.000	.000	.000	.001	.003	.013	.055	.240	.240	.234	.118	.074	.015	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
8	.000	.000	.001	.002	.004	.012	.034	.137	.159	.186	.131	.145	.087	.035	.023	.010	.006	.003	.003	.003	.003	.002	.002	.002	.001	.001	.002	.000	.000	.000	.003	.000	.000	.000	.000	
9	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.004	.026	.056	.175	.239	.311	.130	.031	.014	.005	.003	.002	.001	.000	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
10	.000	.000	.000	.000	.001	.002	.008	.030	.090	.225	.316	.235	.076	.013	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
11	.000	.000	.000	.001	.004	.015	.060	.302	.273	.168	.062	.048	.027	.013	.011	.006	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
12	.000	.000	.000	.002	.006	.021	.094	.346	.260	.151	.044	.028	.015	.006	.006	.004	.003	.003	.002	.002	.001	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
13	.000	.000	.001	.003	.012	.034	.132	.366	.244	.118	.032	.021	.012	.006	.006	.005	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
14	.000	.000	.000	.001	.005	.017	.060	.183	.154	.113	.057	.060	.052	.037	.057	.054	.050	.031	.023	.016	.011	.010	.006	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
15	.000	.000	.000	.001	.006	.016	.100	.264	.243	.167	.089	.032	.017	.014	.014	.015	.009	.006	.004	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
16	.000	.000	.000	.001	.002	.008	.032	.133	.159	.169	.084	.084	.063	.047	.072	.058	.041	.020	.012	.007	.003	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
17	.000	.000	.000	.000	.001	.004	.018	.085	.142	.249	.161	.133	.064	.032	.036	.025	.019	.011	.009	.005	.003	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
18	.000	.000	.000	.001	.002	.007	.014	.043	.112	.189	.163	.108	.083	.075	.066	.074	.027	.014	.008	.005	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
19	.000	.000	.001	.002	.004	.011	.024	.066	.085	.151	.113	.127	.095	.050	.044	.025	.017	.011	.009	.009	.006	.006	.005	.006	.006	.007	.010	.009	.005	.013	.019	.028	.022	.015	.000	
20	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.003	.023	.061	.178	.192	.263	.170	.061	.033	.009	.003	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
21	.000	.000	.000	.000	.002	.006	.021	.059	.092	.271	.243	.212	.068	.016	.008	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
22	.000	.000	.000	.003	.012	.055	.107	.260	.179	.179	.087	.061	.029	.011	.008	.004	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
23	.000	.000	.002	.011	.050	.128	.202	.340	.118	.076	.033	.020	.008	.004	.003	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
24	.000	.001	.002	.010	.045	.148	.224	.245	.102	.095	.057	.038	.015	.007	.006	.003	.001	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
25	.000	.001	.002	.012	.049	.157	.200	.199	.097	.103	.067	.050	.025	.014	.012	.005	.003	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	

Bottsand Profil B Sedimententnahme am: 31.01.1992

Station	Gew.-% / 100																																			
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0	mm
1	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.005	.042	.084	.157	.116	.103	.049	.017	.012	.008	.010	.008	.010	.014	.019	.024	.028	.029	.025	.026	.017	.013	.011	.024	.007	.026	.035	.000	.081	
2	.000	.000	.000	.002	.007	.026	.089	.368	.273	.184	.039	.009	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
3	.000	.000	.000	.002	.006	.023	.090	.354	.238	.157	.062	.045	.014	.005	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
4	.000	.000	.000	.002	.004	.016	.064	.239	.184	.159	.099	.128	.054	.019	.013	.006	.004	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
5	.000	.000	.001	.002	.004	.017	.058	.234	.192	.159	.102	.129	.051	.021	.010	.006	.005	.003	.003	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
6	.000	.000	.000	.001	.002	.009	.042	.183	.177	.172	.121	.154	.068	.026	.018	.008	.004	.003	.002	.002	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
7	.000	.000	.000	.001	.003	.011	.053	.223	.241	.234	.117	.080	.022	.006	.004	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
8	.000	.000	.001	.002	.004	.009	.035	.147	.177	.224	.133	.128	.062	.028	.021	.010	.006	.003	.002	.002	.001	.001	.001	.000	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
9	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.006	.042	.082	.193	.221	.289	.119	.029	.011	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
10	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.004	.029	.076	.279	.294	.253	.051	.008	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
11	.000	.000	.000	.001	.004	.010	.036	.167	.195	.200	.113	.101	.058	.032	.029	.015	.011	.006	.005	.004	.003	.002	.001	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
12	.000	.000	.001	.003	.009	.014	.051	.326	.259	.183	.055	.039	.019	.010	.009	.005	.005	.004	.003	.002	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
13	.000	.001	.002	.010	.023	.053	.092	.409	.222	.107	.027	.017	.008	.005	.005	.004	.004	.004	.003	.002	.002	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
14	.000	.000	.000	.002	.006	.021	.066	.236	.179	.107	.043	.042	.033	.025	.042	.043	.042	.028	.025	.021	.015	.012	.006	.003	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
15	.000	.000	.001	.002	.006	.027	.089	.328	.246	.130	.035	.025	.016	.011	.018	.017	.016	.009	.006	.004	.002	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.009	.000	.000	.000	
16	.000	.000	.000	.001	.004	.009	.030	.165	.201	.203	.078	.070	.054	.041	.057	.037	.024	.010	.006	.003	.002	.001	.001	.001	.000	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
17	.000	.000	.000	.002	.004	.013	.033	.156	.223	.255	.118	.093	.046	.023	.018	.008	.004	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
18	.000	.000	.001	.003	.006	.013	.027	.088	.134	.212	.134	.112	.073	.046	.056	.035	.021	.010	.006	.005	.002	.003	.003	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.001	.003	.000	.000	.000	
19	.000	.000	.001	.002	.007	.017	.033	.081	.114	.161	.143	.138	.131	.085	.049	.024	.006	.003	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
20	.000	.000	.000	.001	.002	.005	.010	.026	.050	.170	.198	.290	.171	.049	.021	.004	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
21	.000	.000	.001	.002	.005	.018	.038	.098	.113	.213	.182	.214	.081	.020	.009	.003	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
22	.000	.000	.001	.003	.007	.030	.066	.236	.178	.205	.113	.092	.034	.013	.010	.004	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
23	.000	.001	.002	.012	.041	.095	.159	.392	.125	.086	.040	.024	.009	.004	.003	.002	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
24	.001	.001	.002	.017	.046	.084	.180	.337	.103	.093	.055	.039	.016	.008	.008	.004	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
25	.000	.003	.006	.029	.062	.194	.208	.303	.069	.055	.028	.019	.009	.005	.004	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	

Bottsand Profil B Sedimententnahme am: 09.03.1992

Station	Gew.-% / 100																																		
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0 mm
1	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.009	.066	.097	.151	.097	.096	.059	.038	.044	.040	.043	.034	.030	.030	.027	.026	.021	.019	.017	.017	.007	.004	.013	.006	.007	.000	.000	.000	.000
2	.000	.000	.000	.002	.007	.033	.115	.413	.215	.128	.039	.026	.011	.004	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
3	.000	.000	.000	.001	.003	.012	.061	.238	.180	.151	.111	.139	.060	.022	.011	.005	.003	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
4	.000	.000	.001	.002	.005	.019	.074	.269	.195	.156	.095	.107	.044	.017	.008	.003	.002	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
5	.000	.001	.001	.002	.004	.009	.022	.085	.087	.106	.115	.216	.153	.069	.049	.026	.017	.009	.008	.006	.005	.003	.002	.001	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
6	.000	.000	.001	.003	.004	.010	.019	.051	.065	.074	.133	.238	.189	.094	.060	.025	.013	.006	.004	.003	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
7	.000	.000	.000	.000	.002	.007	.042	.217	.261	.279	.124	.057	.009	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
8	.000	.000	.001	.003	.006	.013	.043	.162	.176	.212	.123	.117	.059	.032	.023	.011	.007	.003	.002	.002	.001	.001	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
9	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.006	.038	.074	.220	.248	.256	.093	.031	.018	.008	.003	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
10	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.005	.037	.081	.254	.292	.261	.052	.008	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
11	.000	.000	.000	.001	.002	.006	.027	.151	.245	.390	.143	.030	.003	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
12	.000	.000	.000	.000	.002	.008	.042	.224	.228	.218	.100	.079	.038	.020	.015	.009	.006	.003	.002	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
13	.000	.000	.000	.002	.005	.024	.096	.330	.249	.139	.044	.034	.019	.012	.012	.011	.010	.005	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
14	.000	.000	.000	.002	.007	.027	.095	.289	.192	.124	.060	.054	.031	.018	.021	.019	.018	.012	.010	.008	.005	.004	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
15	.000	.000	.000	.002	.006	.020	.082	.304	.267	.178	.051	.030	.015	.010	.011	.010	.007	.003	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
16	.000	.000	.000	.001	.003	.012	.049	.176	.152	.109	.037	.042	.055	.060	.098	.075	.044	.018	.011	.007	.005	.005	.003	.004	.004	.002	.004	.004	.004	.004	.006	.006	.000	.000	.000
17	.000	.000	.000	.000	.001	.005	.019	.092	.125	.213	.141	.149	.092	.059	.051	.028	.015	.006	.003	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
18	.000	.000	.000	.003	.008	.022	.065	.193	.179	.219	.106	.078	.038	.027	.028	.017	.009	.004	.002	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
19	.000	.000	.000	.001	.002	.006	.020	.093	.139	.207	.122	.168	.137	.061	.028	.009	.003	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
20	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.001	.006	.025	.131	.208	.343	.184	.060	.026	.008	.003	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
21	.000	.000	.000	.000	.001	.001	.004	.013	.031	.132	.213	.351	.174	.052	.019	.006	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
22	.000	.000	.000	.002	.010	.039	.116	.258	.200	.209	.086	.049	.016	.006	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
23	.000	.000	.001	.007	.030	.109	.208	.316	.123	.099	.050	.031	.012	.006	.004	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
24	.000	.000	.001	.009	.037	.122	.192	.251	.113	.115	.071	.049	.018	.009	.006	.003	.001	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
25	.000	.000	.001	.007	.038	.122	.193	.239	.121	.109	.060	.045	.025	.015	.013	.006	.003	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000

Bottsand Profil B Sedimententnahme am: 22.04.1992

Station	Gew.-% / 100																																		
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0	mm
1	.000	.000	.000	.000	.001	.002	.007	.039	.136	.238	.283	.192	.058	.019	.010	.004	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
2	.000	.000	.000	.002	.006	.018	.071	.273	.323	.099	.078	.060	.035	.016	.009	.004	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
3	.000	.000	.000	.001	.003	.009	.047	.242	.349	.219	.076	.030	.012	.005	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
4	.000	.000	.000	.001	.003	.005	.034	.225	.218	.125	.107	.188	.051	.020	.010	.005	.003	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
5	.000	.000	.000	.002	.003	.008	.035	.159	.233	.124	.120	.192	.065	.030	.014	.006	.003	.002	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
6	.000	.000	.001	.003	.004	.010	.019	.051	.065	.074	.133	.238	.189	.094	.060	.025	.013	.006	.004	.003	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
7	.000	.000	.000	.001	.002	.009	.041	.183	.335	.178	.114	.059	.029	.012	.008	.004	.002	.001	.001	.001	.002	.009	.001	.002	.002	.001	.003	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
8	.000	.000	.001	.003	.005	.014	.042	.191	.274	.209	.116	.057	.031	.019	.015	.008	.005	.003	.002	.002	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
9	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.003	.023	.089	.183	.273	.312	.088	.021	.006	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
10	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.005	.039	.196	.351	.287	.094	.018	.005	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
11	.000	.000	.000	.002	.004	.009	.036	.162	.291	.266	.114	.047	.027	.015	.011	.006	.004	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
12	.000	.000	.000	.002	.004	.010	.040	.195	.364	.203	.064	.036	.021	.014	.012	.009	.007	.004	.004	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
13	.000	.000	.000	.002	.004	.009	.035	.194	.472	.119	.044	.035	.018	.013	.014	.013	.011	.007	.004	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
14	.000	.000	.001	.005	.010	.018	.049	.195	.363	.191	.061	.032	.019	.014	.014	.011	.008	.004	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
15	.000	.000	.000	.002	.005	.013	.044	.157	.468	.155	.048	.022	.015	.013	.016	.015	.011	.006	.004	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
16	.000	.000	.000	.001	.002	.006	.020	.054	.143	.147	.162	.176	.107	.069	.062	.031	.012	.004	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
17	.000	.000	.000	.001	.002	.005	.021	.065	.170	.198	.192	.167	.085	.035	.029	.017	.008	.003	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
18	.000	.000	.000	.001	.003	.010	.042	.137	.203	.196	.131	.133	.043	.033	.030	.019	.010	.004	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
19	.000	.000	.000	.001	.003	.007	.026	.081	.135	.187	.184	.238	.086	.030	.013	.004	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
20	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.002	.009	.034	.100	.186	.352	.185	.063	.033	.013	.006	.003	.002	.002	.002	.001	.001	.001	.000	.001	.001	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
21	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.002	.007	.017	.062	.136	.304	.243	.122	.063	.024	.010	.004	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
22	.000	.000	.000	.004	.010	.028	.089	.254	.279	.177	.087	.034	.015	.008	.005	.003	.002	.001	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
23	.000	.000	.001	.005	.012	.028	.137	.437	.241	.072	.031	.015	.006	.004	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
24	.000	.000	.001	.007	.017	.036	.138	.426	.162	.081	.061	.032	.014	.009	.007	.004	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
25	.000	.000	.001	.009	.021	.045	.141	.328	.266	.080	.050	.026	.012	.007	.005	.003	.001	.001	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	

Bottsand Profil B Sedimententnahme am: 02.06.1992

Station	Gew.-% / 100																																				
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0	mm
1	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.006	.066	.179	.331	.261	.099	.030	.010	.004	.002	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.002	.005	.000	.000	.000	.000		
2	.000	.000	.001	.005	.013	.039	.157	.366	.195	.111	.069	.026	.010	.004	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
3	.000	.000	.000	.002	.005	.021	.096	.350	.297	.171	.049	.007	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
4	.000	.000	.001	.004	.010	.028	.114	.407	.285	.117	.024	.005	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
5	.000	.000	.000	.001	.003	.013	.068	.268	.269	.167	.105	.063	.024	.009	.005	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
6	.000	.000	.000	.002	.004	.022	.085	.274	.213	.144	.124	.067	.036	.013	.007	.003	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
7	.000	.000	.001	.003	.004	.017	.053	.215	.192	.143	.144	.102	.066	.027	.016	.006	.003	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
8	.000	.000	.001	.002	.003	.012	.036	.143	.176	.170	.191	.130	.080	.026	.012	.005	.003	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
9	.000	.000	.000	.000	.001	.004	.019	.131	.198	.330	.236	.068	.009	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
10	.000	.000	.000	.000	.000	.002	.007	.036	.063	.158	.286	.188	.146	.058	.030	.011	.005	.003	.002	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
11	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.005	.033	.078	.184	.300	.215	.129	.039	.014	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
12	.000	.000	.000	.001	.002	.007	.024	.131	.253	.351	.179	.034	.009	.004	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
13	.000	.000	.000	.002	.005	.017	.067	.239	.296	.145	.075	.036	.032	.023	.017	.014	.008	.006	.004	.003	.008	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
14	.000	.001	.001	.006	.013	.039	.110	.333	.238	.117	.049	.027	.017	.013	.012	.009	.007	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
15	.000	.000	.001	.004	.007	.019	.061	.239	.295	.189	.076	.032	.021	.013	.014	.011	.009	.004	.002	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
16	.000	.000	.000	.003	.008	.027	.078	.284	.278	.169	.056	.022	.014	.013	.015	.014	.010	.005	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
17	.000	.000	.000	.001	.002	.008	.023	.075	.084	.084	.070	.049	.063	.069	.121	.121	.104	.057	.035	.019	.006	.005	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
18	.000	.000	.000	.001	.003	.009	.037	.129	.195	.250	.155	.068	.051	.033	.032	.019	.011	.004	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
19	.000	.000	.000	.001	.003	.006	.029	.110	.143	.184	.149	.084	.072	.056	.065	.041	.026	.010	.007	.004	.002	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.002	.000	.000	.000		
20	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.003	.020	.055	.176	.318	.202	.144	.047	.020	.006	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
21	.000	.000	.000	.000	.001	.002	.009	.030	.063	.168	.269	.199	.146	.057	.031	.012	.005	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
22	.000	.000	.001	.004	.017	.025	.104	.167	.297	.213	.102	.037	.014	.007	.004	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
23	.000	.000	.001	.007	.020	.024	.150	.375	.241	.080	.050	.022	.010	.006	.004	.003	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
24	.000	.001	.002	.014	.039	.030	.181	.340	.144	.102	.074	.032	.015	.009	.007	.004	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
25	.000	.001	.003	.013	.038	.033	.196	.305	.197	.074	.051	.031	.017	.013	.009	.006	.005	.004	.003	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		

Bottsand Profil B Sedimententnahme am: 16.07.1992

Station	Gew.-% / 100																																			
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0	mm
1	.000	.000	.000	.000	.000	.002	.016	.044	.068	.086	.088	.047	.046	.034	.038	.033	.031	.023	.020	.018	.015	.018	.017	.019	.019	.023	.027	.022	.030	.031	.018	.056	.051	.057	.000	
2	.000	.000	.001	.004	.009	.053	.175	.352	.242	.096	.036	.015	.008	.004	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
3	.000	.000	.001	.002	.005	.034	.155	.328	.232	.117	.056	.024	.016	.010	.008	.003	.003	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
4	.000	.000	.000	.002	.004	.023	.125	.365	.282	.118	.046	.017	.011	.003	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
5	.000	.000	.001	.003	.004	.024	.101	.241	.192	.135	.129	.065	.058	.020	.012	.005	.003	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
6	.000	.000	.001	.002	.002	.008	.039	.087	.109	.122	.166	.112	.135	.062	.052	.029	.020	.013	.011	.008	.005	.005	.006	.002	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
7	.000	.000	.000	.001	.001	.010	.060	.227	.326	.256	.087	.018	.008	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
8	.000	.000	.001	.006	.008	.039	.124	.231	.218	.163	.101	.039	.033	.014	.010	.005	.003	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
9	.000	.000	.000	.000	.001	.001	.014	.046	.099	.183	.251	.134	.150	.057	.033	.014	.008	.003	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
10	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.006	.021	.057	.179	.378	.197	.135	.021	.005	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
11	.000	.000	.000	.001	.002	.011	.049	.172	.320	.299	.098	.020	.015	.006	.004	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
12	.000	.000	.000	.003	.006	.027	.114	.270	.243	.131	.059	.027	.031	.017	.018	.012	.010	.007	.005	.005	.004	.003	.003	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
13	.000	.000	.001	.007	.011	.046	.140	.342	.236	.098	.040	.019	.016	.010	.010	.008	.007	.004	.003	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
14	.000	.000	.001	.004	.006	.025	.091	.254	.250	.156	.067	.032	.027	.019	.024	.019	.014	.006	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
15	.000	.000	.000	.003	.006	.028	.107	.322	.281	.125	.038	.015	.011	.011	.015	.013	.010	.005	.004	.002	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
16	.000	.000	.000	.000	.001	.007	.025	.056	.084	.076	.062	.042	.067	.082	.155	.149	.101	.042	.022	.012	.008	.004	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
17	.000	.000	.000	.002	.004	.017	.071	.167	.235	.237	.128	.046	.031	.021	.020	.011	.006	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
18	.000	.000	.000	.001	.004	.017	.060	.113	.170	.200	.162	.084	.052	.038	.041	.027	.017	.007	.003	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
19	.000	.000	.000	.000	.000	.003	.013	.034	.063	.117	.185	.147	.189	.113	.078	.031	.014	.005	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
20	.000	.000	.000	.000	.000	.002	.007	.026	.076	.186	.300	.224	.128	.033	.012	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
21	.000	.000	.000	.000	.001	.006	.013	.027	.078	.215	.326	.172	.102	.035	.017	.005	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
22	.000	.000	.001	.005	.011	.047	.142	.197	.213	.211	.113	.031	.016	.007	.004	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
23	.000	.001	.003	.018	.042	.120	.319	.219	.121	.080	.043	.016	.008	.005	.003	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
24	.000	.001	.002	.017	.048	.116	.288	.175	.107	.099	.080	.027	.016	.009	.007	.003	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
25	.000	.001	.004	.018	.046	.105	.266	.176	.112	.104	.083	.032	.020	.013	.011	.004	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	

Bottsand Profil B Sedimententnahme am: 28.08.1992

Station	Gew.-% / 100																																		
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0 mm
1	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.005	.018	.035	.047	.062	.030	.021	.013	.016	.027	.034	.042	.046	.057	.060	.062	.059	.060	.048	.041	.040	.026	.040	.018	.027	.032	.032	.000	.000
2	.000	.000	.000	.001	.004	.030	.134	.313	.327	.120	.053	.008	.004	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
3	.000	.000	.000	.002	.006	.038	.172	.290	.203	.120	.071	.036	.026	.014	.010	.005	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
4	.000	.000	.000	.001	.003	.023	.137	.326	.255	.129	.060	.032	.018	.006	.004	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
5	.000	.000	.001	.004	.008	.024	.117	.244	.218	.130	.107	.062	.045	.017	.010	.004	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
6	.000	.000	.000	.001	.002	.008	.030	.080	.106	.098	.124	.142	.195	.097	.059	.027	.014	.006	.003	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
7	.000	.000	.000	.000	.001	.005	.024	.100	.168	.237	.267	.167	.026	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
8	.000	.001	.001	.003	.006	.020	.068	.237	.246	.206	.112	.043	.023	.010	.005	.003	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.002	.000	.000	.000	.010	.000	.000
9	.000	.000	.000	.000	.001	.003	.015	.052	.083	.149	.212	.216	.144	.062	.033	.013	.007	.003	.002	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
10	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.006	.031	.075	.173	.291	.199	.143	.051	.021	.006	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
11	.000	.000	.000	.000	.001	.004	.024	.106	.189	.300	.240	.081	.040	.010	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
12	.000	.000	.000	.002	.005	.020	.089	.304	.243	.158	.065	.031	.024	.015	.015	.010	.007	.004	.003	.002	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
13	.000	.000	.000	.003	.008	.032	.111	.315	.255	.117	.053	.028	.023	.014	.014	.011	.008	.004	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
14	.000	.000	.000	.002	.007	.022	.092	.240	.238	.164	.074	.035	.028	.021	.025	.021	.015	.008	.004	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
15	.000	.000	.000	.003	.004	.023	.084	.295	.266	.150	.055	.023	.019	.014	.019	.017	.013	.006	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
16	.000	.000	.000	.001	.002	.007	.029	.093	.098	.077	.050	.038	.053	.071	.138	.147	.097	.044	.025	.014	.009	.005	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000
17	.000	.000	.000	.001	.001	.006	.027	.098	.163	.203	.168	.100	.077	.051	.048	.029	.016	.006	.004	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
18	.000	.000	.000	.002	.003	.013	.045	.136	.178	.213	.150	.067	.055	.040	.041	.027	.016	.006	.004	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
19	.000	.000	.000	.001	.001	.003	.013	.047	.081	.140	.175	.154	.176	.102	.069	.023	.009	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
20	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.004	.017	.060	.170	.268	.247	.158	.046	.015	.004	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000
21	.000	.000	.000	.001	.001	.005	.015	.033	.074	.216	.300	.210	.099	.028	.011	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
22	.000	.000	.000	.003	.007	.033	.099	.191	.214	.239	.130	.044	.021	.009	.005	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
23	.000	.000	.001	.017	.024	.089	.219	.317	.138	.098	.054	.019	.010	.005	.004	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
24	.000	.001	.003	.022	.046	.115	.244	.232	.107	.099	.070	.027	.014	.008	.006	.003	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
25	.000	.001	.002	.025	.044	.109	.238	.226	.111	.096	.068	.031	.019	.011	.010	.004	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000

Bottsand Profil B Sedimententnahme am: 18.11.1992

Station	Gew.-% / 100																																		
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0	mm
1	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.003	.012	.043	.101	.228	.148	.113	.072	.069	.058	.043	.021	.008	.006	.005	.004	.004	.003	.001	.003	.003	.003	.003	.004	.006	.000	.019	.019	.000	
2	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.006	.049	.170	.273	.304	.128	.051	.013	.004	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
3	.000	.000	.000	.002	.010	.043	.176	.386	.291	.056	.020	.007	.004	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
4	.000	.000	.000	.001	.004	.012	.117	.304	.276	.117	.090	.038	.021	.010	.005	.002	.001	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
5	.000	.000	.000	.002	.004	.017	.124	.304	.267	.106	.082	.046	.023	.011	.006	.003	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
6	.000	.000	.000	.000	.003	.013	.052	.115	.121	.114	.181	.112	.089	.049	.035	.023	.015	.011	.009	.009	.008	.009	.007	.005	.005	.003	.007	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
7	.000	.000	.000	.000	.001	.004	.023	.093	.256	.331	.203	.062	.018	.005	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
8	.000	.000	.001	.004	.011	.036	.136	.309	.258	.111	.075	.027	.015	.007	.004	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
9	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.007	.025	.058	.116	.267	.198	.168	.093	.046	.015	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
10	.000	.000	.000	.000	.001	.002	.015	.072	.194	.314	.310	.074	.012	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
11	.000	.000	.000	.001	.003	.009	.059	.170	.282	.281	.152	.029	.008	.003	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
12	.000	.000	.000	.003	.007	.031	.135	.304	.238	.116	.081	.033	.019	.011	.009	.006	.003	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
13	.000	.000	.001	.005	.011	.046	.136	.291	.243	.112	.074	.033	.019	.010	.007	.004	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
14	.000	.000	.000	.003	.008	.029	.108	.257	.283	.132	.086	.028	.017	.012	.013	.010	.008	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
15	.000	.000	.000	.003	.007	.026	.092	.206	.267	.115	.070	.032	.024	.020	.027	.029	.027	.017	.011	.008	.007	.004	.003	.001	.001	.001	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
16	.000	.000	.000	.001	.002	.007	.039	.105	.160	.192	.210	.100	.064	.044	.038	.022	.009	.003	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
17	.000	.000	.000	.001	.003	.011	.061	.136	.230	.217	.160	.066	.039	.027	.024	.015	.006	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
18	.000	.000	.001	.003	.007	.023	.069	.149	.208	.189	.149	.058	.041	.029	.028	.020	.010	.005	.002	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
19	.000	.000	.000	.002	.003	.006	.021	.042	.069	.090	.122	.078	.075	.062	.051	.035	.021	.014	.012	.011	.011	.007	.008	.006	.006	.008	.006	.005	.014	.016	.015	.023	.037	.058	.064	
20	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.003	.013	.053	.150	.344	.208	.143	.052	.022	.007	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
21	.000	.000	.000	.001	.002	.001	.048	.118	.193	.239	.239	.096	.036	.013	.006	.003	.001	.000	.000	.000	.003	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
22	.000	.000	.000	.004	.012	.054	.182	.247	.206	.146	.108	.023	.009	.004	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
23	.000	.001	.002	.015	.044	.139	.346	.231	.111	.050	.039	.010	.005	.002	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
24	.000	.000	.002	.014	.047	.117	.301	.198	.091	.077	.086	.032	.014	.006	.005	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
25	.000	.001	.003	.020	.054	.111	.166	.135	.110	.106	.151	.058	.032	.019	.016	.009	.003	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	

Bottsand Profil B Sedimententnahme am: 17.12.1992

Station	Gew.-% / 100																																		
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0	mm
1	.000	.000	.000	.000	.001	.002	.014	.072	.157	.156	.174	.074	.057	.049	.067	.060	.038	.015	.005	.003	.002	.002	.002	.002	.002	.003	.002	.003	.003	.006	.004	.005	.000	.000	.021	
2	.000	.000	.000	.003	.011	.039	.164	.333	.265	.087	.043	.018	.014	.009	.006	.004	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
3	.000	.000	.000	.002	.004	.023	.141	.270	.222	.143	.135	.043	.012	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
4	.000	.000	.000	.001	.004	.012	.117	.304	.276	.117	.090	.038	.021	.010	.005	.002	.001	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
5	.000	.000	.001	.003	.005	.019	.112	.274	.231	.118	.117	.057	.032	.015	.007	.003	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
6	.000	.000	.001	.003	.005	.011	.047	.105	.112	.098	.173	.126	.100	.064	.047	.029	.016	.012	.007	.006	.006	.006	.005	.004	.006	.004	.002	.001	.002	.002	.000	.000	.000	.000	.000	
7	.000	.000	.000	.000	.002	.004	.042	.185	.290	.221	.190	.044	.013	.004	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
8	.000	.000	.000	.002	.005	.020	.098	.231	.247	.158	.115	.029	.020	.015	.014	.011	.007	.006	.005	.004	.003	.003	.002	.002	.000	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
9	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.005	.019	.055	.112	.295	.207	.153	.078	.042	.016	.006	.003	.002	.002	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
10	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.006	.020	.065	.134	.336	.221	.138	.052	.017	.005	.002	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
11	.000	.000	.000	.001	.002	.007	.068	.224	.322	.213	.124	.020	.009	.005	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
12	.000	.000	.000	.001	.004	.015	.091	.232	.240	.136	.113	.045	.037	.026	.019	.014	.008	.005	.003	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
13	.000	.000	.000	.003	.008	.036	.145	.264	.214	.115	.088	.041	.029	.018	.013	.010	.006	.004	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
14	.000	.000	.000	.002	.007	.027	.114	.196	.192	.136	.111	.040	.033	.026	.031	.033	.026	.012	.007	.004	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
15	.000	.000	.000	.002	.005	.023	.119	.252	.214	.135	.092	.027	.019	.017	.022	.026	.019	.012	.006	.004	.002	.002	.001	.000	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
16	.000	.000	.000	.001	.002	.007	.032	.090	.091	.085	.101	.061	.069	.070	.099	.101	.086	.045	.026	.015	.010	.005	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
17	.000	.000	.000	.001	.002	.005	.029	.103	.182	.201	.206	.091	.054	.040	.039	.025	.012	.005	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
18	.000	.000	.000	.001	.003	.008	.063	.140	.193	.191	.192	.068	.044	.031	.029	.018	.010	.005	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
19	.000	.000	.000	.002	.002	.005	.019	.049	.074	.098	.128	.070	.067	.053	.044	.023	.012	.007	.005	.005	.004	.004	.004	.004	.007	.008	.004	.004	.008	.019	.021	.012	.038	.083	.118	
20	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.002	.008	.033	.138	.326	.221	.163	.072	.027	.006	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
21	.000	.000	.000	.001	.001	.004	.016	.063	.119	.215	.314	.136	.074	.032	.014	.006	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
22	.000	.000	.000	.002	.006	.025	.119	.195	.211	.196	.164	.040	.019	.009	.005	.003	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
23	.000	.000	.002	.012	.029	.114	.317	.240	.111	.073	.065	.018	.007	.004	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
24	.000	.001	.001	.010	.037	.107	.285	.232	.101	.084	.085	.028	.013	.007	.004	.002	.001	.000	.000	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
25	.000	.000	.002	.017	.041	.122	.218	.160	.115	.104	.114	.045	.025	.014	.010	.005	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	

Kalifornien Profil A Sedimententnahme am: 02.11.1990

Station Nr.:	Gew.-% / 100																																				
	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0	mm
1	.000	.000	.000	.001	.002	.007	.021	.093	.177	.237	.098	.073	.043	.024	.027	.036	.023	.022	.022	.019	.018	.008	.010	.009	.005	.007	.005	.001	.005	.001	.003	.005	.000	.000	.000		
2	.000	.000	.000	.000	.002	.006	.017	.060	.121	.313	.209	.165	.069	.016	.009	.005	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
3	.000	.001	.002	.003	.018	.076	.204	.249	.189	.170	.038	.022	.010	.004	.003	.002	.001	.001	.001	.000	.001	.000	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
4	.000	.001	.006	.007	.035	.093	.161	.199	.155	.142	.066	.058	.035	.014	.013	.009	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
5	.000	.000	.000	.000	.001	.001	.003	.006	.014	.075	.116	.154	.141	.084	.119	.124	.048	.030	.020	.012	.009	.004	.006	.005	.004	.004	.005	.003	.002	.006	.005	.000	.000	.000	.000		
6	.000	.000	.000	.001	.004	.017	.084	.250	.233	.242	.078	.062	.017	.007	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
7	.000	.000	.001	.003	.019	.131	.290	.255	.148	.065	.016	.023	.013	.007	.009	.008	.004	.003	.002	.000	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
8	.000	.001	.003	.005	.060	.235	.343	.204	.075	.015	.004	.007	.008	.006	.008	.008	.003	.003	.002	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
9	.000	.001	.006	.012	.096	.267	.298	.184	.033	.008	.002	.004	.006	.006	.008	.009	.005	.005	.004	.003	.006	.002	.004	.003	.005	.004	.002	.002	.002	.004	.002	.007	.000	.000	.000		
10	.000	.001	.006	.011	.107	.299	.301	.180	.040	.006	.001	.002	.003	.003	.005	.007	.004	.003	.002	.002	.001	.001	.001	.001	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.007	.000	.000	.000		
11	.000	.001	.003	.004	.035	.081	.103	.075	.012	.005	.004	.010	.021	.032	.077	.098	.046	.031	.022	.015	.016	.008	.012	.015	.016	.020	.018	.013	.022	.035	.021	.049	.051	.000	.028		
12	.000	.001	.002	.003	.029	.110	.133	.082	.037	.014	.011	.020	.039	.048	.084	.090	.040	.028	.021	.015	.017	.008	.011	.013	.012	.011	.009	.010	.009	.015	.011	.010	.036	.009	.011		
13	.000	.001	.002	.006	.043	.080	.108	.096	.036	.025	.019	.038	.060	.060	.081	.075	.033	.025	.022	.020	.024	.013	.020	.018	.016	.014	.009	.005	.008	.007	.000	.011	.000	.024	.000		
14	.000	.000	.002	.003	.028	.068	.103	.082	.049	.041	.036	.077	.119	.102	.116	.074	.023	.013	.008	.007	.006	.003	.003	.003	.002	.002	.002	.001	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.022		
15	.000	.000	.002	.005	.038	.086	.113	.081	.044	.045	.038	.077	.114	.109	.114	.087	.021	.012	.006	.003	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		

Kalifornien Profil A Sedimententnahme am: 01.12.1990

Station Nr.:	Gew.-% / 100																																				
	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0	mm
1	.000	.000	.000	.000	.001	.001	.006	.035	.079	.210	.198	.172	.056	.022	.021	.016	.016	.014	.013	.013	.013	.014	.014	.015	.014	.010	.007	.003	.010	.007	.009	.000	.010	.000	.000		
2	.000	.000	.001	.001	.007	.018	.059	.169	.226	.291	.103	.067	.028	.010	.006	.003	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.001	.000	.000	.002	.000	.000	.000		
3	.000	.001	.005	.007	.043	.134	.223	.219	.163	.134	.032	.019	.009	.004	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
4	.000	.001	.002	.004	.020	.064	.175	.259	.205	.160	.046	.030	.015	.006	.005	.003	.001	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
5	.000	.000	.002	.003	.017	.079	.206	.255	.183	.162	.047	.028	.010	.003	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
6	.000	.000	.003	.005	.028	.117	.223	.204	.136	.140	.061	.043	.019	.006	.006	.004	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
7	.000	.002	.008	.011	.080	.239	.296	.174	.081	.031	.012	.012	.009	.007	.008	.009	.004	.003	.003	.002	.002	.001	.001	.000	.001	.001	.000	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
8	.001	.002	.012	.020	.160	.323	.337	.107	.013	.004	.001	.003	.003	.003	.004	.003	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
9	.001	.003	.012	.026	.174	.298	.294	.143	.016	.006	.002	.003	.004	.003	.004	.004	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
10	.000	.002	.008	.015	.092	.203	.245	.177	.038	.022	.012	.022	.033	.028	.035	.030	.011	.007	.005	.003	.004	.002	.002	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
11	.000	.001	.005	.006	.058	.166	.172	.094	.025	.007	.003	.006	.012	.015	.028	.038	.018	.014	.012	.010	.010	.007	.013	.014	.017	.022	.028	.017	.027	.033	.023	.030	.019	.010	.038		
12	.000	.001	.005	.008	.051	.095	.124	.097	.041	.024	.015	.027	.039	.049	.075	.079	.029	.020	.014	.011	.012	.006	.011	.012	.012	.013	.019	.010	.014	.014	.018	.003	.008	.026	.018		
13	.001	.002	.009	.019	.116	.228	.233	.157	.073	.030	.013	.020	.025	.019	.021	.017	.006	.003	.002	.001	.002	.000	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
14	.000	.000	.001	.002	.012	.030	.043	.030	.019	.030	.038	.094	.171	.152	.176	.122	.027	.014	.008	.006	.004	.002	.003	.002	.002	.001	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.003	.004	.000		
15	.000	.001	.003	.004	.028	.092	.120	.112	.067	.065	.041	.088	.116	.104	.087	.053	.011	.005	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		

Kalifornien Profil A Sedimententnahme am: 13.01.1991

Station	Gew.-% / 100																																	
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0 mm
1	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.002	.003	.010	.021	.042	.042	.054	.073	.103	.103	.122	.118	.097	.080	.101	.004	.006	.004	.003	.002	.001	.002	.001	.002	.004	.000	.000	.000	.000
2	.000	.000	.000	.001	.002	.004	.020	.060	.137	.222	.246	.166	.087	.039	.010	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
3	.000	.000	.001	.003	.006	.056	.176	.289	.242	.155	.052	.009	.003	.002	.001	.000	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
4	.000	.001	.003	.008	.017	.070	.142	.187	.166	.122	.105	.077	.043	.024	.014	.007	.005	.003	.003	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
5	.000	.000	.000	.003	.013	.091	.259	.274	.146	.065	.058	.030	.015	.015	.012	.005	.004	.003	.002	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
6	.000	.000	.002	.007	.020	.121	.336	.291	.107	.029	.020	.009	.006	.008	.008	.006	.007	.006	.005	.004	.004	.000	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
7	.000	.001	.003	.018	.059	.239	.324	.167	.082	.029	.020	.011	.007	.009	.010	.005	.006	.003	.002	.003	.002	.000	.001	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
8	.000	.002	.007	.029	.065	.325	.433	.102	.015	.003	.002	.002	.002	.003	.003	.001	.002	.002	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
9	.000	.001	.009	.035	.071	.270	.437	.108	.022	.005	.005	.004	.004	.008	.008	.004	.003	.002	.001	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
10	.000	.003	.008	.028	.081	.255	.181	.077	.016	.005	.004	.003	.008	.025	.059	.061	.050	.038	.023	.019	.024	.001	.002	.002	.001	.001	.001	.000	.003	.002	.002	.011	.005	.000	.000
11	.000	.001	.002	.006	.014	.045	.061	.035	.014	.007	.015	.022	.052	.146	.203	.122	.085	.050	.028	.025	.039	.003	.005	.004	.004	.003	.004	.003	.000	.002	.002	.000	.000	.000	.000
12	.000	.001	.006	.024	.053	.159	.157	.114	.048	.022	.027	.036	.050	.085	.080	.044	.026	.018	.011	.012	.018	.001	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
13	.000	.003	.012	.044	.077	.279	.317	.122	.049	.020	.017	.014	.014	.014	.009	.004	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
14	.000	.001	.003	.007	.015	.043	.045	.020	.010	.007	.017	.028	.065	.154	.172	.105	.064	.037	.025	.022	.034	.003	.005	.005	.004	.006	.005	.004	.003	.011	.003	.000	.010	.044	.025
15	.000	.001	.002	.008	.015	.054	.060	.024	.012	.012	.031	.085	.129	.217	.188	.088	.041	.017	.007	.005	.004	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000

Kalifornien Profil A Sedimententnahme am: 04.03.1991

Station	Gew.-% / 100																																	
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0 mm
1	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.002	.005	.036	.178	.348	.235	.131	.050	.010	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000
2	.000	.000	.001	.002	.008	.024	.065	.166	.211	.260	.114	.068	.030	.009	.006	.004	.002	.001	.002	.001	.001	.000	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.001	.000	.003	.018	.000	.000
3	.000	.000	.001	.002	.011	.030	.141	.297	.252	.196	.032	.022	.009	.003	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
4	.000	.000	.002	.004	.011	.037	.058	.104	.130	.231	.152	.138	.068	.022	.018	.011	.004	.002	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
5	.000	.000	.000	.001	.004	.013	.030	.075	.195	.453	.140	.054	.015	.006	.003	.002	.001	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.004	.000	.000	.000
6	.000	.000	.000	.001	.002	.028	.148	.300	.259	.144	.063	.020	.011	.009	.007	.003	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
7	.000	.001	.004	.008	.051	.188	.308	.237	.136	.031	.004	.005	.003	.003	.003	.004	.002	.002	.002	.002	.001	.001	.002	.002	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
8	.000	.001	.005	.009	.090	.315	.333	.177	.030	.006	.002	.003	.004	.004	.005	.005	.002	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.002	.000	.000	.000
9	.000	.001	.008	.014	.127	.343	.303	.135	.017	.004	.001	.003	.004	.004	.008	.009	.005	.003	.002	.002	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
10	.000	.001	.007	.010	.123	.269	.189	.100	.015	.006	.004	.009	.015	.020	.037	.053	.025	.020	.015	.013	.016	.007	.013	.010	.008	.008	.004	.001	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000
11	.000	.002	.008	.014	.128	.273	.202	.095	.024	.012	.006	.010	.018	.021	.036	.040	.021	.018	.014	.012	.011	.005	.007	.005	.005	.003	.002	.002	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000
12	.001	.001	.007	.016	.118	.243	.170	.087	.016	.008	.004	.008	.015	.020	.037	.052	.029	.026	.023	.024	.028	.011	.016	.012	.008	.006	.004	.003	.007	.001	.000	.000	.000	.000	.000
13	.000	.001	.006	.011	.110	.254	.207	.124	.039	.015	.010	.029	.054	.049	.051	.027	.006	.003	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
14	.000	.001	.006	.010	.069	.152	.197	.132	.071	.034	.014	.038	.052	.050	.057	.051	.016	.009	.006	.004	.005	.003	.003	.002	.002	.004	.002	.001	.001	.008	.000	.000	.000	.000	.000
15	.000	.001	.002	.003	.013	.031	.028	.031	.026	.019	.011	.036	.088	.101	.149	.116	.039	.026	.020	.017	.032	.010	.020	.020	.019	.017	.014	.007	.016	.014	.010	.024	.021	.017	.000

Kalifornien Profil A Sedimententnahme am: 12.04.1991

Station	Gew.-% / 100																																		
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0	mm
5	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.002	.005	.036	.178	.348	.235	.131	.050	.010	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
6	.000	.000	.000	.001	.002	.008	.021	.044	.096	.177	.224	.208	.134	.069	.011	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.002	.000	.000	.000	.000	.000	
7	.000	.000	.001	.002	.005	.040	.115	.176	.185	.188	.150	.088	.036	.011	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
8	.000	.000	.000	.002	.003	.029	.103	.210	.261	.216	.120	.041	.009	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
9	.000	.000	.000	.000	.001	.003	.013	.053	.215	.333	.210	.085	.037	.020	.014	.005	.004	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.001	.001	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
10	.000	.000	.000	.001	.002	.028	.148	.300	.259	.144	.063	.020	.011	.009	.007	.003	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
11	.000	.000	.002	.010	.031	.168	.402	.263	.091	.014	.005	.002	.002	.003	.003	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
12	.000	.001	.004	.017	.042	.256	.427	.147	.030	.015	.005	.006	.007	.011	.012	.007	.006	.004	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
13	.000	.001	.005	.027	.043	.306	.426	.110	.021	.005	.002	.002	.003	.007	.009	.007	.006	.004	.003	.003	.002	.001	.001	.002	.001	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
14	.000	.001	.005	.032	.053	.325	.258	.072	.014	.005	.005	.008	.012	.031	.051	.038	.028	.020	.010	.011	.009	.002	.003	.002	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
15	.000	.001	.005	.035	.085	.315	.223	.086	.021	.007	.006	.006	.010	.020	.029	.022	.021	.017	.010	.014	.015	.005	.007	.005	.004	.004	.003	.001	.003	.000	.000	.005	.016	.000	.000	
16	.000	.001	.006	.036	.076	.255	.148	.053	.016	.008	.007	.010	.017	.042	.067	.050	.042	.031	.018	.026	.029	.007	.014	.013	.009	.007	.004	.003	.002	.001	.000	.003	.000	.000	.000	
17	.000	.001	.004	.028	.084	.234	.285	.101	.036	.016	.013	.023	.041	.064	.048	.015	.006	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
18	.000	.001	.003	.017	.053	.203	.217	.148	.083	.031	.027	.030	.044	.057	.044	.017	.010	.005	.002	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	
19	.000	.000	.001	.002	.003	.012	.017	.017	.017	.010	.013	.025	.073	.195	.225	.124	.076	.044	.023	.026	.026	.005	.010	.010	.007	.007	.007	.002	.009	.004	.000	.000	.009	.000	.000	
20	.000	.000	.001	.002	.003	.006	.009	.013	.019	.013	.015	.029	.076	.177	.185	.097	.056	.031	.014	.016	.019	.004	.012	.016	.015	.015	.018	.011	.021	.015	.008	.011	.009	.022	.043	
21	.000	.000	.000	.001	.001	.001	.001	.002	.005	.008	.017	.039	.086	.175	.173	.093	.062	.042	.023	.031	.036	.008	.017	.016	.011	.009	.009	.003	.009	.000	.004	.000	.008	.014	.098	
22	.000	.000	.000	.000	.001	.001	.001	.004	.009	.013	.034	.073	.116	.189	.170	.096	.065	.047	.029	.037	.044	.010	.019	.013	.009	.007	.003	.003	.002	.000	.000	.000	.005	.000	.000	
23	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.001	.002	.005	.010	.030	.099	.163	.250	.200	.085	.051	.030	.014	.015	.015	.004	.005	.004	.003	.004	.002	.001	.002	.002	.000	.000	.000	.000	.000	
24	.000	.000	.000	.001	.001	.002	.006	.014	.026	.027	.067	.158	.182	.233	.156	.055	.034	.017	.007	.006	.004	.001	.001	.001	.000	.000	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
25	.000	.000	.000	.001	.001	.003	.008	.019	.027	.021	.036	.120	.159	.227	.171	.073	.042	.026	.013	.016	.016	.003	.006	.005	.002	.003	.002	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
26	.000	.000	.000	.001	.001	.002	.006	.014	.026	.026	.070	.141	.152	.199	.144	.071	.046	.032	.017	.019	.016	.004	.006	.003	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
27	.000	.000	.000	.000	.001	.002	.003	.008	.013	.014	.037	.104	.140	.218	.180	.090	.063	.038	.020	.020	.017	.005	.006	.005	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.012	.000	
28	.000	.000	.000	.001	.001	.002	.003	.005	.009	.012	.038	.105	.143	.202	.147	.070	.047	.034	.023	.031	.050	.011	.024	.019	.012	.008	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
29	.000	.000	.001	.002	.002	.005	.010	.015	.025	.034	.094	.207	.198	.212	.107	.036	.018	.010	.006	.007	.006	.001	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	

Kalifornien Profil A Sedimententnahme am: 27.05.1991

Station	Gew.-% / 100																																	
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0 mm
1	.000	.000	.000	.000	.001	.003	.005	.011	.026	.105	.078	.088	.058	.031	.028	.033	.028	.049	.056	.048	.065	.024	.034	.026	.016	.014	.019	.014	.034	.034	.033	.013	.024	.000	.000
2	.000	.000	.000	.000	.001	.005	.012	.038	.111	.314	.189	.166	.080	.031	.021	.017	.005	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
3	.000	.000	.001	.002	.013	.052	.158	.230	.195	.199	.074	.041	.018	.007	.003	.002	.001	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
4	.000	.000	.000	.001	.001	.006	.019	.053	.111	.281	.187	.171	.077	.028	.026	.018	.006	.004	.003	.001	.002	.000	.001	.001	.000	.000	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
5	.000	.000	.000	.001	.002	.007	.026	.126	.234	.331	.133	.076	.034	.012	.007	.005	.002	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
6	.000	.000	.000	.000	.001	.007	.025	.141	.255	.323	.135	.080	.020	.006	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
7	.000	.000	.003	.006	.023	.123	.359	.305	.144	.026	.003	.002	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
8	.000	.001	.007	.013	.109	.353	.333	.144	.023	.006	.001	.002	.002	.002	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
9	.000	.001	.003	.025	.078	.276	.183	.073	.013	.006	.003	.004	.007	.015	.027	.026	.024	.022	.014	.021	.031	.008	.016	.018	.015	.015	.012	.006	.014	.012	.014	.004	.016	.000	.000
10	.000	.000	.000	.001	.002	.006	.003	.001	.000	.000	.001	.002	.005	.023	.071	.070	.075	.059	.035	.040	.052	.018	.040	.042	.038	.053	.049	.040	.073	.009	.040	.044	.076	.025	.007
11	.000	.000	.001	.006	.016	.060	.061	.028	.010	.005	.007	.013	.026	.077	.140	.103	.073	.049	.024	.029	.037	.009	.020	.022	.019	.021	.024	.013	.025	.021	.009	.021	.000	.013	.016
12	.000	.000	.001	.011	.034	.131	.106	.051	.018	.009	.010	.014	.024	.050	.086	.066	.057	.039	.025	.030	.047	.012	.025	.029	.023	.021	.015	.014	.013	.014	.009	.015	.000	.000	.000
13	.000	.000	.001	.009	.024	.070	.063	.030	.013	.006	.012	.026	.066	.171	.184	.085	.041	.018	.008	.007	.012	.004	.007	.008	.009	.008	.013	.007	.017	.014	.010	.000	.010	.024	.020
14	.000	.000	.001	.004	.010	.039	.041	.025	.017	.014	.029	.055	.095	.178	.174	.088	.050	.034	.016	.021	.026	.006	.014	.013	.011	.015	.010	.008	.003	.003	.003	.000	.000	.000	.000
15	.000	.000	.000	.002	.005	.017	.020	.015	.013	.011	.028	.073	.136	.249	.219	.092	.044	.025	.008	.009	.006	.001	.002	.002	.003	.001	.001	.001	.002	.003	.008	.000	.000	.000	.000

Kalifornien Profil A Sedimententnahme am: 01.07.1991

Station	Gew.-% / 100																																	
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0 mm
1	.000	.000	.000	.000	.000	.002	.006	.011	.019	.035	.088	.207	.239	.224	.118	.029	.011	.004	.002	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
2	.000	.000	.000	.001	.003	.018	.068	.151	.202	.227	.182	.096	.030	.012	.004	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
3	.000	.000	.002	.009	.024	.104	.212	.246	.165	.105	.073	.028	.012	.007	.005	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000
4	.000	.000	.000	.001	.001	.006	.027	.051	.106	.170	.216	.161	.094	.069	.045	.020	.012	.006	.003	.003	.003	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
5	.000	.000	.000	.001	.001	.005	.024	.068	.148	.192	.172	.127	.069	.043	.029	.015	.012	.008	.005	.006	.008	.002	.005	.004	.003	.004	.004	.003	.003	.005	.005	.003	.000	.025	.000
6	.000	.000	.000	.000	.001	.003	.049	.173	.218	.192	.156	.117	.046	.025	.011	.004	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
7	.000	.000	.001	.007	.018	.155	.367	.280	.123	.030	.010	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
8	.000	.001	.003	.023	.068	.354	.350	.124	.028	.007	.004	.003	.004	.006	.007	.005	.004	.002	.001	.001	.002	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
9	.000	.000	.005	.027	.042	.263	.190	.076	.016	.006	.003	.003	.006	.011	.022	.019	.016	.013	.008	.010	.014	.004	.008	.009	.009	.010	.011	.012	.021	.025	.017	.025	.017	.048	.033
10	.000	.000	.001	.006	.011	.025	.029	.013	.005	.002	.003	.004	.008	.027	.075	.078	.081	.069	.040	.047	.056	.014	.028	.031	.031	.039	.046	.037	.033	.040	.026	.024	.031	.032	.008
11	.000	.001	.003	.026	.059	.330	.245	.110	.031	.010	.005	.005	.006	.017	.027	.020	.015	.012	.006	.009	.011	.003	.006	.005	.006	.005	.006	.005	.002	.003	.000	.000	.008	.000	.000
12	.000	.000	.005	.034	.059	.320	.232	.070	.019	.007	.004	.005	.008	.021	.039	.035	.027	.020	.011	.012	.014	.004	.007	.008	.006	.008	.005	.003	.004	.003	.005	.004	.000	.000	.000
13	.000	.001	.006	.044	.073	.370	.200	.096	.032	.014	.013	.017	.029	.045	.033	.014	.006	.003	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
14	.000	.000	.001	.003	.009	.030	.037	.025	.015	.011	.022	.047	.086	.170	.180	.106	.059	.043	.025	.013	.024	.007	.019	.012	.011	.009	.008	.002	.004	.004	.002	.005	.000	.012	.000
15	.000	.000	.001	.004	.009	.030	.038	.027	.020	.016	.015	.072	.117	.201	.172	.077	.038	.020	.008	.008	.008	.004	.008	.007	.006	.009	.004	.007	.013	.010	.014	.013	.023	.000	.000

Kalifornien Profil A Sedimententnahme am: 12.08.1991

Station	Gew.-% / 100																																		
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0	mm
1	.000	.000	.000	.000	.001	.004	.012	.053	.088	.170	.162	.195	.135	.066	.056	.029	.015	.006	.003	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
2	.000	.000	.000	.001	.002	.010	.032	.111	.156	.283	.220	.134	.031	.008	.005	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
3	.000	.000	.002	.014	.037	.118	.201	.286	.144	.092	.050	.035	.012	.004	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
4	.000	.000	.000	.002	.004	.013	.031	.092	.109	.196	.183	.175	.079	.033	.032	.013	.012	.005	.003	.002	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.005	.000	.000	
5	.000	.000	.000	.001	.002	.009	.035	.130	.160	.204	.155	.146	.069	.025	.018	.009	.005	.003	.002	.001	.002	.001	.001	.001	.002	.001	.003	.002	.000	.004	.000	.010	.000	.000	.000	
6	.000	.000	.000	.002	.008	.051	.185	.402	.195	.091	.035	.018	.006	.002	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
7	.000	.001	.002	.014	.036	.175	.362	.311	.058	.016	.006	.005	.003	.002	.003	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
8	.000	.001	.002	.025	.091	.256	.358	.202	.018	.005	.003	.004	.005	.005	.007	.006	.004	.002	.003	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
9	.000	.001	.002	.026	.077	.156	.189	.115	.011	.004	.003	.006	.012	.016	.031	.034	.035	.024	.021	.018	.016	.019	.017	.016	.014	.016	.018	.014	.013	.014	.013	.003	.022	.023	.000	
10	.000	.000	.001	.004	.012	.029	.031	.018	.003	.002	.001	.003	.008	.015	.041	.053	.059	.045	.042	.039	.037	.045	.045	.052	.049	.053	.045	.036	.046	.036	.027	.043	.038	.026	.017	
11	.000	.001	.002	.026	.100	.199	.283	.227	.038	.015	.009	.013	.015	.013	.017	.013	.009	.006	.004	.003	.002	.002	.001	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
12	.000	.001	.002	.032	.112	.196	.274	.190	.034	.014	.008	.011	.014	.014	.024	.021	.015	.008	.006	.004	.002	.004	.003	.003	.002	.001	.002	.001	.000	.002	.000	.000	.000	.000	.000	
13	.000	.002	.003	.046	.111	.306	.255	.143	.027	.014	.010	.019	.024	.017	.013	.005	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
14	.000	.000	.000	.004	.012	.025	.041	.039	.015	.015	.022	.067	.125	.130	.172	.118	.083	.041	.029	.017	.012	.011	.007	.004	.003	.003	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
15	.000	.000	.000	.002	.009	.018	.027	.031	.018	.021	.034	.112	.214	.170	.161	.072	.034	.013	.009	.006	.003	.004	.003	.003	.002	.002	.002	.002	.004	.000	.004	.005	.013	.000	.000	

Kalifornien Profil A Sedimententnahme am: 01.10.1991

Station	Gew.-% / 100																																		
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0	mm
1	.000	.000	.000	.000	.001	.002	.005	.011	.008	.009	.010	.018	.024	.028	.067	.113	.153	.120	.096	.078	.059	.054	.039	.022	.015	.006	.003	.003	.003	.003	.003	.000	.000	.014	.033	
2	.000	.000	.000	.001	.002	.012	.068	.176	.193	.265	.148	.099	.023	.006	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
3	.000	.000	.002	.014	.037	.118	.201	.286	.144	.092	.050	.035	.012	.004	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
4	.000	.000	.000	.002	.007	.023	.059	.143	.150	.218	.162	.134	.047	.018	.015	.008	.004	.002	.001	.001	.000	.001	.001	.001	.001	.000	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
5	.000	.000	.000	.001	.001	.005	.017	.080	.102	.173	.187	.226	.107	.043	.032	.014	.006	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
6	.000	.000	.000	.002	.008	.060	.217	.394	.180	.087	.029	.013	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
7	.000	.001	.002	.020	.071	.245	.386	.226	.027	.007	.003	.003	.002	.002	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
8	.000	.001	.003	.032	.087	.281	.341	.178	.020	.006	.004	.006	.007	.006	.009	.006	.005	.003	.002	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
9	.000	.001	.003	.032	.081	.225	.213	.094	.010	.003	.002	.004	.009	.013	.026	.028	.027	.017	.014	.011	.008	.011	.010	.011	.012	.012	.011	.008	.010	.011	.013	.016	.007	.000	.044	
10	.000	.000	.001	.009	.031	.056	.050	.022	.004	.002	.002	.004	.010	.020	.052	.060	.057	.035	.028	.024	.020	.016	.019	.021	.021	.029	.045	.020	.046	.066	.045	.061	.048	.055	.021	
11	.000	.001	.001	.012	.060	.139	.189	.133	.028	.015	.013	.028	.049	.053	.086	.064	.047	.027	.015	.011	.007	.006	.004	.002	.003	.002	.003	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	
12	.000	.001	.002	.028	.082	.229	.226	.159	.036	.021	.019	.034	.044	.036	.040	.022	.011	.004	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
13	.000	.002	.005	.053	.113	.317	.246	.134	.028	.014	.011	.020	.023	.015	.012	.005	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
14	.000	.000	.000	.002	.010	.020	.027	.027	.013	.014	.023	.078	.143	.130	.150	.085	.053	.028	.021	.019	.021	.022	.024	.022	.018	.015	.010	.007	.008	.005	.005	.000	.000	.000	.000	
15	.000	.000	.001	.005	.016	.023	.036	.035	.021	.025	.036	.114	.202	.155	.148	.068	.034	.014	.010	.007	.005	.005	.004	.005	.005	.005	.007	.003	.003	.007	.001	.000	.000	.000	.000	

Kalifornien Profil A Sedimententnahme am: 05.11.1991

Station	Gew.-% / 100																																		
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0	mm
5	.000	.000	.000	.000	.000	.002	.011	.075	.138	.297	.228	.170	.044	.013	.009	.005	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
6	.000	.000	.000	.001	.002	.007	.026	.112	.169	.295	.211	.134	.025	.005	.003	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.001	.000	.001	.001	.000	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
7	.000	.000	.001	.005	.019	.044	.138	.403	.212	.099	.036	.023	.008	.004	.003	.002	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
8	.000	.000	.001	.002	.007	.025	.079	.187	.168	.206	.126	.098	.037	.017	.015	.009	.006	.003	.002	.002	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
9	.000	.000	.000	.001	.002	.005	.018	.056	.087	.252	.292	.233	.040	.007	.004	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
10	.000	.000	.001	.005	.022	.097	.224	.366	.164	.072	.022	.012	.005	.002	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
11	.000	.000	.003	.014	.106	.278	.353	.206	.018	.005	.002	.002	.002	.002	.003	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
12	.000	.001	.005	.040	.127	.298	.303	.133	.014	.005	.003	.005	.008	.008	.012	.010	.008	.005	.004	.003	.002	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.003	.000	.000	.000	.000	
13	.000	.001	.002	.017	.074	.165	.155	.067	.007	.002	.002	.004	.007	.011	.022	.025	.027	.021	.018	.019	.020	.021	.023	.023	.023	.029	.031	.022	.024	.026	.039	.033	.041	.000	.000	
14	.000	.000	.002	.008	.050	.120	.117	.068	.010	.003	.002	.004	.008	.013	.034	.039	.043	.032	.028	.028	.028	.024	.025	.028	.029	.028	.027	.029	.036	.041	.018	.029	.020	.007	.023	
15	.000	.000	.001	.006	.026	.073	.073	.058	.015	.008	.007	.014	.026	.033	.061	.064	.060	.040	.035	.034	.033	.031	.032	.033	.032	.034	.032	.023	.027	.030	.015	.011	.023	.010	.000	
16	.000	.000	.001	.003	.007	.010	.012	.007	.001	.001	.001	.005	.016	.028	.065	.076	.075	.055	.044	.042	.039	.041	.041	.041	.040	.050	.040	.029	.040	.027	.024	.028	.022	.053	.034	
17	.000	.001	.005	.037	.136	.275	.263	.170	.030	.013	.010	.017	.018	.011	.008	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
18	.000	.000	.001	.005	.012	.041	.047	.042	.014	.012	.013	.063	.134	.131	.161	.101	.065	.032	.022	.017	.013	.015	.014	.011	.008	.004	.005	.001	.003	.002	.002	.002	.000	.007	.000	
19	.000	.000	.000	.002	.006	.018	.026	.032	.020	.024	.036	.108	.191	.151	.145	.069	.035	.016	.010	.007	.007	.005	.005	.004	.008	.009	.012	.004	.012	.004	.013	.006	.015	.000	.000	
20	.000	.000	.000	.002	.003	.010	.018	.032	.026	.026	.033	.094	.162	.134	.150	.099	.070	.040	.026	.018	.010	.010	.007	.007	.006	.004	.006	.002	.002	.002	.000	.000	.000	.000	.000	
21	.000	.000	.000	.001	.002	.003	.005	.015	.020	.023	.032	.111	.194	.156	.146	.083	.057	.036	.028	.023	.014	.013	.012	.009	.005	.003	.003	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.001	.000	
22	.000	.000	.000	.001	.001	.002	.003	.012	.016	.019	.027	.096	.169	.132	.134	.077	.061	.040	.040	.042	.030	.041	.025	.013	.009	.004	.001	.003	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
23	.000	.000	.000	.000	.001	.001	.002	.012	.018	.025	.043	.168	.237	.180	.139	.069	.040	.019	.012	.009	.006	.005	.003	.004	.002	.002	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
24	.000	.000	.000	.002	.002	.003	.009	.042	.049	.052	.053	.156	.182	.117	.102	.057	.045	.026	.019	.017	.013	.012	.010	.009	.005	.005	.004	.002	.002	.006	.000	.000	.000	.000	.000	
25	.000	.000	.000	.001	.001	.002	.006	.027	.034	.036	.048	.148	.179	.143	.120	.077	.058	.034	.025	.019	.013	.010	.006	.003	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	
26	.000	.000	.000	.001	.001	.001	.004	.017	.022	.028	.043	.150	.196	.151	.130	.077	.055	.031	.021	.016	.010	.011	.011	.007	.004	.004	.003	.003	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
27	.000	.000	.000	.000	.001	.001	.003	.010	.012	.020	.035	.133	.209	.155	.144	.081	.060	.036	.029	.023	.017	.012	.007	.004	.002	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
28	.000	.000	.000	.000	.001	.002	.004	.015	.019	.035	.058	.206	.269	.158	.115	.052	.029	.015	.009	.005	.003	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
29	.000	.000	.000	.001	.001	.002	.008	.027	.032	.056	.085	.240	.229	.126	.090	.042	.026	.012	.008	.006	.003	.002	.001	.000	.000	.000	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	

Kalifornien Profil A Sedimententnahme am: 16.12.1991

Station	Gew.-% / 100																																		
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0	mm
1	.000	.000	.000	.000	.001	.001	.006	.035	.079	.210	.198	.172	.056	.022	.021	.016	.016	.014	.013	.013	.013	.014	.014	.015	.014	.010	.007	.003	.010	.007	.009	.000	.010	.000	.000	
2	.000	.000	.000	.000	.002	.007	.041	.172	.221	.327	.146	.064	.012	.004	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
3	.000	.000	.000	.004	.015	.039	.096	.345	.298	.168	.020	.009	.003	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
4	.000	.001	.000	.007	.022	.057	.099	.185	.144	.183	.110	.089	.035	.017	.014	.009	.006	.003	.003	.003	.002	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.002	.002	.000	.000	.000	.000	
5	.000	.000	.000	.003	.012	.060	.166	.297	.199	.147	.057	.033	.011	.005	.004	.002	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
6	.000	.000	.001	.008	.039	.104	.236	.296	.143	.080	.040	.028	.010	.004	.004	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
7	.000	.002	.003	.033	.088	.225	.284	.294	.031	.009	.005	.006	.005	.004	.004	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
8	.001	.002	.005	.042	.125	.261	.329	.146	.015	.005	.004	.007	.009	.009	.012	.010	.007	.004	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
9	.001	.002	.005	.045	.130	.287	.298	.124	.012	.004	.002	.004	.007	.009	.018	.015	.012	.007	.004	.003	.002	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	
10	.000	.001	.003	.030	.081	.164	.173	.096	.015	.006	.004	.003	.014	.014	.033	.035	.033	.023	.017	.015	.013	.011	.011	.011	.014	.016	.015	.013	.010	.019	.028	.043	.011	.027	.000	
11	.000	.001	.002	.016	.050	.092	.106	.062	.010	.004	.004	.009	.021	.031	.067	.063	.057	.035	.027	.022	.018	.015	.013	.016	.014	.018	.021	.016	.028	.031	.022	.045	.029	.015	.019	
12	.000	.001	.002	.011	.037	.063	.065	.032	.005	.002	.002	.007	.017	.027	.053	.050	.042	.028	.024	.023	.027	.025	.029	.039	.039	.048	.058	.028	.055	.032	.042	.027	.021	.015	.025	
13	.001	.002	.006	.045	.122	.277	.276	.158	.032	.013	.010	.015	.016	.011	.009	.004	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
14	.001	.001	.001	.005	.014	.039	.047	.036	.012	.011	.017	.058	.118	.113	.146	.095	.065	.038	.030	.026	.023	.023	.021	.016	.012	.011	.007	.004	.003	.001	.000	.005	.005	.000	.000	
15	.000	.000	.001	.003	.010	.031	.036	.036	.019	.022	.031	.096	.179	.152	.157	.078	.041	.017	.010	.006	.004	.004	.002	.003	.003	.002	.003	.002	.003	.003	.003	.007	.000	.000	.036	

Kalifornien Profil A Sedimententnahme am: 29.01.1992

Station Nr.:	Gew.-% / 100 .053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0 mm
5	.000	.000	.000	.000	.001	.002	.005	.018	.023	.064	.098	.206	.151	.077	.067	.046	.041	.030	.025	.025	.023	.016	.016	.013	.009	.008	.009	.004	.004	.008	.002	.000	.008	.000	.000
6	.000	.000	.000	.000	.001	.005	.017	.070	.110	.252	.240	.224	.065	.012	.004	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
7	.000	.000	.001	.004	.014	.057	.150	.347	.228	.134	.036	.018	.005	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
8	.000	.001	.002	.008	.017	.060	.146	.282	.180	.153	.069	.044	.015	.006	.005	.003	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000
9	.000	.000	.000	.001	.003	.016	.055	.179	.166	.205	.145	.127	.043	.016	.013	.007	.004	.002	.002	.001	.002	.001	.001	.002	.001	.001	.004	.000	.000	.003	.000	.000	.000	.000	.000
10	.000	.000	.000	.002	.006	.036	.118	.212	.128	.204	.146	.084	.019	.007	.006	.004	.003	.002	.001	.002	.001	.001	.002	.001	.001	.001	.003	.000	.004	.000	.000	.000	.008	.000	.000
11	.000	.000	.001	.004	.019	.081	.225	.333	.138	.080	.035	.026	.012	.006	.005	.004	.003	.002	.002	.003	.002	.003	.003	.004	.002	.003	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000
12	.000	.001	.002	.021	.075	.265	.361	.187	.018	.005	.003	.005	.008	.008	.012	.009	.007	.003	.002	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
13	.000	.001	.002	.026	.088	.285	.347	.180	.019	.005	.002	.003	.002	.002	.003	.003	.003	.002	.002	.002	.002	.002	.002	.002	.003	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.008	.000	.000	.000
14	.000	.000	.001	.004	.010	.026	.024	.012	.003	.004	.007	.024	.049	.064	.114	.103	.090	.063	.053	.059	.056	.054	.043	.037	.027	.017	.010	.006	.009	.002	.002	.009	.004	.011	.000
15	.000	.001	.001	.005	.014	.030	.025	.011	.002	.001	.002	.009	.025	.045	.085	.085	.072	.045	.037	.034	.034	.032	.030	.031	.028	.036	.029	.030	.046	.037	.018	.042	.025	.014	.039
16	.000	.002	.008	.045	.102	.282	.277	.181	.026	.008	.003	.004	.005	.006	.011	.009	.005	.004	.002	.003	.002	.003	.002	.002	.002	.001	.003	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000
17	.002	.001	.008	.063	.121	.260	.212	.141	.026	.015	.015	.031	.037	.026	.023	.010	.004	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000
18	.002	.001	.008	.060	.101	.166	.190	.144	.042	.023	.016	.032	.051	.046	.049	.026	.014	.006	.003	.003	.002	.002	.002	.002	.002	.002	.002	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000
19	.000	.001	.002	.006	.011	.017	.023	.026	.017	.019	.029	.095	.162	.139	.128	.064	.036	.018	.012	.008	.008	.007	.009	.009	.011	.015	.011	.013	.007	.008	.016	.010	.000	.043	.021
20	.000	.001	.001	.003	.006	.010	.011	.017	.017	.022	.034	.113	.201	.173	.174	.093	.054	.026	.015	.010	.006	.006	.003	.002	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
21	.000	.000	.000	.001	.002	.004	.006	.014	.016	.018	.028	.102	.205	.176	.158	.082	.047	.023	.016	.014	.011	.013	.012	.010	.009	.007	.011	.006	.003	.000	.006	.000	.000	.000	.000
22	.000	.000	.001	.001	.002	.002	.003	.011	.014	.021	.034	.120	.195	.154	.151	.087	.060	.034	.026	.024	.020	.013	.010	.005	.002	.002	.001	.001	.000	.001	.003	.000	.000	.000	.000
23	.000	.000	.000	.001	.001	.001	.002	.009	.012	.017	.029	.108	.196	.163	.149	.089	.064	.039	.029	.025	.017	.011	.007	.006	.002	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.006	.000	.013	.000
24	.000	.000	.001	.002	.002	.003	.008	.027	.028	.030	.042	.152	.219	.157	.128	.070	.046	.026	.018	.014	.010	.006	.003	.002	.002	.001	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000
25	.000	.001	.001	.001	.002	.002	.005	.019	.022	.024	.036	.137	.234	.165	.145	.077	.048	.024	.016	.010	.008	.006	.004	.003	.003	.002	.001	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
26	.000	.001	.002	.003	.003	.005	.011	.042	.047	.047	.056	.167	.233	.142	.115	.053	.031	.014	.008	.006	.003	.003	.003	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000
27	.000	.001	.001	.002	.002	.003	.009	.037	.046	.052	.059	.163	.217	.145	.113	.060	.038	.020	.012	.008	.004	.004	.002	.002	.001	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
28	.000	.000	.000	.000	.001	.002	.004	.015	.019	.035	.058	.206	.269	.158	.115	.052	.029	.015	.009	.005	.003	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
29	.000	.000	.000	.001	.001	.002	.008	.027	.032	.056	.085	.240	.229	.126	.090	.042	.026	.012	.008	.006	.003	.002	.001	.000	.000	.000	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000

Kalifornien Profil A Sedimententnahme am: 21.02.1992

Station	Gew.-% / 100																																		
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0	mm
1	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.006	.016	.080	.150	.324	.296	.095	.025	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
2	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.008	.057	.106	.239	.244	.248	.075	.015	.004	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
3	.000	.001	.001	.010	.046	.119	.259	.329	.126	.066	.022	.012	.004	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
4	.000	.000	.001	.004	.015	.045	.107	.252	.191	.178	.097	.066	.019	.007	.005	.003	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.001	.001	.000	.000	.000	.002	.000	.000	.000	.000	.000	
5	.000	.000	.000	.001	.002	.012	.046	.144	.144	.244	.211	.144	.031	.008	.005	.003	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
6	.000	.000	.000	.001	.005	.021	.064	.178	.194	.255	.153	.088	.019	.006	.005	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.001	.001	.000	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
7	.000	.000	.001	.008	.037	.125	.308	.422	.072	.013	.003	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
8	.000	.001	.002	.022	.063	.271	.349	.216	.016	.004	.002	.004	.005	.006	.008	.007	.006	.003	.002	.002	.002	.002	.002	.001	.001	.000	.001	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
9	.000	.002	.004	.031	.094	.307	.370	.169	.010	.002	.001	.001	.001	.002	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
10	.000	.002	.004	.036	.114	.229	.249	.153	.022	.011	.011	.019	.022	.020	.026	.018	.015	.009	.007	.006	.004	.005	.005	.003	.003	.001	.002	.002	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	
11	.000	.002	.004	.042	.112	.217	.181	.108	.017	.008	.007	.013	.021	.028	.047	.040	.034	.021	.019	.015	.009	.008	.006	.006	.005	.004	.005	.005	.001	.006	.000	.009	.000	.000	.000	
12	.001	.003	.012	.073	.151	.305	.242	.120	.016	.004	.002	.004	.007	.009	.014	.010	.007	.004	.003	.002	.002	.002	.002	.002	.001	.001	.000	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
13	.000	.002	.005	.045	.113	.206	.234	.152	.033	.019	.018	.039	.049	.037	.028	.012	.005	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
14	.000	.002	.005	.035	.066	.139	.135	.175	.042	.022	.016	.039	.061	.061	.062	.036	.021	.011	.008	.008	.003	.007	.007	.006	.008	.003	.005	.003	.005	.005	.005	.000	.000	.000	.000	
15	.000	.001	.002	.013	.036	.052	.066	.070	.037	.035	.040	.113	.153	.116	.092	.038	.018	.007	.005	.003	.002	.003	.003	.002	.004	.005	.006	.003	.005	.008	.009	.012	.005	.036	.000	

Kalifornien Profil A Sedimententnahme am: 10.03.1992

Station	Gew.-% / 100																																		
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0	mm
1	.000	.000	.000	.000	.001	.002	.005	.018	.025	.057	.097	.223	.208	.119	.074	.042	.029	.018	.014	.009	.009	.006	.005	.005	.004	.004	.002	.002	.006	.000	.005	.003	.005	.000	.000	
2	.000	.000	.000	.000	.001	.005	.021	.099	.139	.223	.190	.236	.062	.015	.005	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
3	.000	.000	.000	.001	.004	.025	.073	.294	.238	.186	.085	.062	.019	.006	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
4	.000	.000	.001	.004	.013	.042	.091	.306	.197	.157	.088	.065	.017	.007	.005	.003	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
5	.000	.000	.000	.000	.001	.003	.010	.061	.107	.211	.250	.247	.063	.024	.012	.006	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
6	.000	.000	.000	.000	.001	.003	.014	.099	.225	.346	.193	.088	.017	.005	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
7	.000	.000	.001	.002	.007	.039	.110	.637	.159	.029	.006	.003	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
8	.000	.000	.002	.008	.041	.140	.251	.415	.032	.008	.005	.008	.009	.012	.017	.015	.014	.008	.006	.004	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
9	.000	.085	.003	.019	.088	.170	.391	.225	.010	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
10	.000	.001	.004	.047	.142	.244	.389	.114	.010	.004	.004	.006	.007	.006	.007	.005	.004	.002	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
11	.000	.001	.003	.040	.127	.203	.276	.111	.016	.007	.006	.013	.021	.027	.042	.034	.027	.013	.009	.007	.004	.004	.002	.002	.002	.001	.001	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
12	.000	.003	.008	.058	.123	.217	.289	.217	.019	.006	.003	.005	.007	.009	.011	.008	.006	.003	.002	.001	.002	.001	.001	.001	.000	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
13	.000	.001	.004	.033	.098	.171	.216	.174	.032	.018	.019	.046	.062	.051	.042	.019	.009	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
14	.000	.001	.003	.016	.046	.076	.081	.061	.019	.013	.017	.055	.117	.125	.142	.097	.056	.027	.017	.011	.009	.004	.003	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
15	.000	.001	.002	.014	.036	.060	.062	.059	.034	.034	.046	.120	.189	.128	.112	.047	.023	.009	.004	.002	.001	.001	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.006	.002	.000	.000	.000	.000	.000	

Kalifornien Profil A Sedimententnahme am: 23.04.1992

Station	Gew.-% / 100																																	
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0 mm
5	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.003	.019	.031	.071	.072	.081	.054	.038	.037	.051	.102	.118	.112	.091	.053	.033	.016	.007	.003	.002	.002	.000	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000
6	.000	.000	.000	.000	.001	.006	.025	.133	.229	.278	.164	.114	.035	.009	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
7	.000	.000	.000	.001	.004	.017	.045	.216	.190	.205	.138	.110	.038	.016	.008	.004	.002	.001	.001	.001	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
8	.000	.000	.001	.002	.003	.014	.050	.232	.162	.176	.134	.129	.047	.021	.015	.007	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
9	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.005	.029	.066	.183	.269	.310	.086	.027	.013	.005	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
10	.000	.000	.000	.000	.001	.002	.026	.149	.281	.306	.155	.063	.010	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
11	.000	.000	.000	.002	.003	.008	.082	.513	.288	.052	.021	.022	.003	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
12	.000	.000	.001	.005	.023	.036	.226	.637	.022	.007	.004	.005	.005	.005	.007	.005	.004	.002	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
13	.000	.001	.003	.022	.075	.081	.347	.428	.012	.005	.003	.003	.002	.003	.003	.003	.003	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
14	.000	.001	.003	.025	.072	.079	.359	.337	.011	.008	.006	.008	.010	.010	.015	.013	.012	.008	.005	.004	.003	.002	.002	.002	.001	.001	.001	.000	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000
15	.000	.001	.002	.015	.061	.058	.303	.281	.134	.012	.008	.007	.009	.010	.016	.016	.014	.008	.006	.005	.004	.003	.004	.003	.002	.004	.003	.001	.002	.000	.006	.000	.000	.000	.000
16	.000	.000	.002	.013	.047	.076	.217	.520	.088	.011	.006	.005	.005	.003	.003	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
17	.001	.001	.009	.043	.079	.289	.229	.090	.037	.035	.035	.048	.035	.030	.015	.008	.004	.003	.002	.002	.002	.001	.000	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
18	.000	.000	.001	.004	.009	.035	.046	.040	.026	.029	.060	.080	.169	.151	.152	.083	.041	.018	.010	.008	.005	.005	.004	.005	.003	.004	.000	.002	.001	.000	.000	.000	.008	.000	.000
19	.000	.000	.001	.007	.024	.062	.109	.087	.056	.044	.072	.087	.138	.114	.096	.046	.024	.010	.005	.003	.003	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.003	.000	.000	.000	.000	.000
20	.000	.000	.000	.001	.004	.006	.007	.009	.010	.012	.027	.049	.117	.121	.151	.110	.091	.053	.038	.029	.024	.018	.018	.018	.013	.015	.011	.006	.006	.008	.004	.000	.015	.010	.000
21	.000	.000	.000	.001	.002	.003	.005	.007	.013	.017	.047	.107	.190	.187	.179	.096	.052	.024	.015	.012	.010	.010	.008	.005	.004	.002	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
22	.000	.000	.000	.001	.001	.002	.003	.006	.013	.016	.041	.089	.161	.164	.162	.103	.066	.040	.031	.030	.022	.020	.013	.007	.002	.002	.001	.000	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000
23	.000	.000	.000	.001	.001	.003	.004	.009	.019	.021	.051	.119	.201	.203	.168	.090	.044	.020	.013	.009	.006	.003	.002	.001	.001	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.006	.000	.000
24	.000	.000	.000	.001	.003	.006	.007	.024	.048	.046	.095	.174	.244	.159	.105	.045	.021	.009	.005	.002	.002	.001	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
25	.000	.000	.000	.001	.003	.006	.011	.038	.090	.079	.103	.167	.189	.120	.088	.043	.024	.011	.006	.005	.003	.003	.002	.002	.003	.002	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000
26	.000	.000	.000	.002	.004	.006	.014	.050	.090	.076	.098	.143	.148	.096	.074	.041	.024	.014	.009	.007	.007	.006	.005	.007	.006	.005	.006	.003	.004	.011	.003	.016	.025	.000	.000
27	.000	.000	.000	.000	.001	.002	.003	.013	.028	.030	.073	.129	.200	.163	.141	.081	.050	.024	.017	.011	.010	.007	.007	.005	.002	.001	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000
28	.000	.000	.000	.000	.001	.002	.004	.015	.019	.035	.058	.206	.269	.158	.115	.052	.029	.015	.009	.005	.003	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
29	.000	.000	.000	.001	.001	.002	.008	.027	.032	.056	.085	.240	.229	.126	.090	.042	.026	.012	.008	.006	.003	.002	.001	.000	.000	.000	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000

Kalifornien Profil A Sedimententnahme am: 03.06.1992

Station	Gew.-% / 100																																		
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0	mm
1	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.003	.010	.021	.068	.177	.176	.107	.040	.035	.028	.033	.028	.030	.034	.030	.024	.025	.021	.019	.020	.023	.011	.010	.013	.001	.012	.000	.000	.000	
2	.000	.000	.000	.000	.000	.002	.010	.057	.130	.277	.333	.126	.046	.011	.004	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
3	.000	.000	.001	.004	.017	.049	.177	.311	.192	.122	.076	.029	.012	.005	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
4	.000	.000	.000	.002	.009	.029	.094	.184	.152	.162	.175	.085	.049	.022	.017	.009	.005	.002	.001	.001	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
5	.000	.000	.000	.000	.001	.004	.011	.040	.115	.306	.327	.129	.036	.013	.009	.004	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
6	.000	.000	.000	.001	.001	.012	.060	.231	.237	.201	.144	.051	.021	.009	.008	.006	.007	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
7	.000	.000	.000	.003	.021	.067	.277	.353	.135	.069	.042	.015	.008	.004	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
8	.000	.000	.001	.012	.062	.114	.531	.206	.021	.007	.005	.004	.006	.006	.008	.006	.004	.002	.001	.000	.001	.001	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
9	.000	.001	.003	.024	.091	.166	.491	.119	.020	.008	.008	.008	.012	.011	.014	.011	.006	.003	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
10	.000	.000	.001	.006	.030	.048	.086	.031	.007	.006	.011	.016	.029	.038	.058	.048	.038	.022	.017	.015	.013	.019	.019	.021	.019	.194	.144	.015	.013	.013	.002	.012	.009	.000	.000	
11	.000	.001	.002	.027	.107	.157	.461	.144	.022	.006	.004	.004	.006	.006	.009	.007	.006	.003	.002	.002	.002	.001	.002	.001	.003	.002	.003	.004	.001	.002	.004	.000	.000	.000	.000	
12	.000	.001	.003	.033	.108	.169	.461	.162	.029	.008	.005	.004	.005	.003	.003	.002	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
13	.000	.000	.002	.015	.076	.119	.317	.196	.059	.026	.033	.031	.042	.033	.026	.011	.008	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
14	.000	.000	.001	.004	.015	.033	.047	.037	.017	.014	.030	.050	.100	.104	.122	.069	.043	.020	.014	.011	.010	.010	.010	.011	.009	.010	.013	.007	.011	.007	.016	.026	.038	.013	.080	
15	.000	.000	.001	.005	.022	.050	.073	.063	.068	.033	.061	.092	.146	.122	.115	.060	.034	.016	.009	.006	.004	.004	.003	.002	.001	.002	.001	.000	.003	.004	.000	.000	.000	.000	.000	

Kalifornien Profil A Sedimententnahme am: 13.07.1992

Station	Gew.-% / 100																																		
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0	mm
1	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.002	.008	.022	.051	.093	.112	.199	.069	.046	.022	.016	.009	.008	.007	.006	.010	.011	.014	.019	.019	.027	.024	.028	.039	.019	.010	.027	.024	.060	
2	.000	.000	.001	.001	.008	.029	.111	.201	.309	.230	.078	.024	.005	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
3	.000	.000	.001	.008	.015	.061	.127	.191	.257	.180	.092	.044	.014	.004	.002	.001	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
4	.000	.000	.000	.002	.004	.015	.035	.108	.187	.165	.125	.214	.066	.021	.016	.008	.005	.003	.002	.001	.001	.001	.001	.002	.001	.003	.001	.002	.000	.003	.000	.007	.000	.000	.000	
5	.000	.000	.000	.002	.006	.056	.195	.393	.185	.089	.046	.016	.005	.002	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
6	.000	.000	.001	.011	.029	.147	.246	.253	.103	.077	.061	.029	.015	.008	.007	.005	.003	.002	.001	.000	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
7	.000	.001	.002	.009	.021	.105	.216	.377	.158	.056	.024	.011	.006	.003	.003	.002	.001	.001	.001	.000	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
8	.000	.001	.003	.023	.085	.209	.356	.242	.031	.006	.003	.004	.004	.005	.007	.006	.004	.002	.002	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
9	.000	.001	.004	.027	.100	.270	.377	.148	.018	.006	.003	.003	.003	.003	.005	.005	.005	.003	.002	.002	.002	.002	.002	.002	.001	.000	.001	.000	.001	.002	.000	.000	.000	.000	.000	
10	.000	.002	.005	.042	.138	.326	.248	.132	.020	.006	.005	.006	.008	.010	.013	.012	.007	.004	.003	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.002	.002	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
11	.000	.002	.006	.035	.099	.176	.288	.094	.025	.012	.014	.019	.032	.038	.051	.035	.023	.011	.007	.005	.004	.004	.004	.003	.002	.002	.001	.003	.003	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
12	.000	.002	.004	.038	.129	.265	.335	.121	.033	.011	.008	.008	.008	.009	.010	.007	.005	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
13	.000	.001	.005	.033	.097	.171	.308	.134	.046	.019	.020	.026	.036	.032	.030	.017	.009	.004	.002	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
14	.000	.001	.001	.009	.021	.074	.157	.096	.060	.042	.056	.071	.111	.100	.101	.048	.022	.008	.005	.004	.003	.003	.002	.002	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
15	.000	.000	.001	.008	.019	.059	.079	.042	.034	.030	.058	.076	.134	.105	.091	.042	.022	.009	.006	.004	.004	.004	.004	.004	.004	.001	.012	.010	.015	.015	.009	.014	.023	.039	.024	

Kalifornien Profil A Sedimententnahme am: 27.08.1992

Station	Gew.-% / 100																																		
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0	mm
1	.000	.000	.000	.000	.000	.002	.006	.021	.081	.163	.252	.149	.127	.067	.045	.023	.017	.009	.006	.004	.004	.003	.003	.003	.003	.003	.003	.001	.004	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
2	.000	.000	.000	.001	.002	.005	.037	.154	.255	.233	.215	.060	.021	.007	.004	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
3	.000	.000	.001	.005	.010	.064	.227	.259	.185	.109	.097	.027	.011	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
4	.000	.000	.001	.003	.008	.033	.102	.165	.164	.141	.177	.081	.049	.021	.016	.010	.005	.003	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.002	.000	.001	.000	.000	.000	.010	.000	.000	
5	.000	.000	.000	.001	.005	.043	.179	.279	.191	.113	.123	.041	.014	.004	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
6	.000	.000	.000	.004	.015	.084	.224	.189	.143	.110	.130	.050	.026	.010	.007	.004	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
7	.000	.000	.001	.009	.037	.101	.287	.311	.149	.054	.030	.008	.006	.002	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
8	.000	.002	.005	.043	.113	.202	.442	.120	.017	.004	.004	.004	.005	.007	.009	.007	.006	.003	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
9	.001	.003	.009	.059	.101	.260	.406	.113	.016	.003	.003	.002	.004	.003	.005	.004	.003	.003	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
10	.001	.002	.007	.056	.089	.260	.369	.093	.016	.005	.006	.006	.010	.011	.017	.014	.011	.007	.004	.004	.003	.002	.001	.001	.001	.001	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
11	.000	.002	.008	.052	.073	.255	.369	.096	.023	.007	.008	.007	.011	.014	.018	.016	.011	.006	.004	.003	.002	.002	.002	.002	.002	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.004	.000	.000	.000	
12	.000	.002	.007	.048	.091	.262	.353	.138	.037	.009	.007	.005	.008	.008	.011	.009	.004	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
13	.001	.002	.005	.024	.057	.132	.159	.090	.036	.018	.033	.044	.080	.086	.092	.056	.030	.017	.009	.007	.005	.005	.002	.003	.002	.001	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
14	.000	.001	.002	.015	.035	.094	.121	.074	.040	.023	.045	.063	.107	.114	.109	.059	.035	.016	.009	.006	.005	.005	.004	.004	.003	.003	.004	.001	.003	.002	.000	.000	.000	.000	.000	
15	.000	.001	.002	.009	.028	.054	.083	.067	.040	.023	.060	.075	.116	.113	.091	.054	.022	.010	.006	.005	.004	.004	.004	.005	.004	.006	.009	.003	.010	.010	.004	.021	.015	.021	.020	

Kalifornien Profil A Sedimententnahme am: 08.10.1992

Station	Gew.-% / 100																																		
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0	mm
5	.000	.000	.000	.000	.001	.002	.011	.021	.041	.097	.240	.191	.138	.081	.050	.023	.011	.007	.005	.004	.004	.003	.032	.003	.002	.003	.004	.002	.001	.008	.000	.007	.007	.000	.000	
6	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.006	.039	.098	.173	.375	.151	.079	.033	.017	.007	.004	.002	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.005	.001	.000	.000	
7	.000	.000	.000	.003	.007	.032	.125	.213	.260	.171	.134	.033	.012	.004	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
8	.000	.000	.001	.006	.012	.042	.131	.189	.168	.111	.124	.057	.041	.023	.021	.018	.011	.007	.005	.004	.003	.002	.002	.001	.001	.000	.001	.001	.001	.002	.000	.000	.000	.015	.000	
9	.000	.000	.001	.006	.030	.090	.263	.477	.086	.014	.007	.003	.002	.002	.003	.003	.002	.002	.002	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
10	.000	.000	.001	.011	.037	.086	.248	.191	.124	.105	.122	.036	.016	.006	.005	.004	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
11	.000	.001	.003	.024	.094	.201	.324	.200	.087	.027	.014	.004	.004	.002	.003	.003	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.002	.000	.000	.000	
12	.000	.002	.009	.071	.106	.215	.466	.084	.009	.002	.002	.002	.003	.004	.005	.004	.003	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
13	.000	.000	.001	.005	.013	.027	.032	.015	.005	.002	.003	.004	.010	.019	.052	.088	.105	.100	.075	.068	.064	.052	.043	.037	.026	.022	.019	.017	.024	.029	.000	.000	.013	.031	.000	
14	.000	.000	.000	.001	.002	.003	.004	.002	.001	.001	.004	.008	.021	.047	.093	.103	.097	.075	.057	.053	.059	.041	.041	.041	.031	.035	.030	.020	.031	.014	.018	.029	.013	.000	.024	
15	.000	.001	.005	.041	.085	.138	.195	.051	.013	.004	.006	.008	.017	.026	.044	.050	.039	.030	.022	.021	.024	.017	.016	.018	.012	.013	.010	.005	.017	.009	.014	.010	.000	.000	.040	
16	.001	.004	.015	.089	.139	.225	.336	.103	.027	.009	.008	.007	.007	.007	.009	.007	.003	.001	.000	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
17	.000	.000	.001	.006	.014	.034	.053	.038	.020	.013	.037	.065	.131	.187	.196	.116	.052	.018	.008	.003	.002	.001	.000	.001	.000	.000	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
18	.000	.000	.000	.002	.003	.006	.008	.007	.007	.008	.033	.084	.180	.222	.207	.118	.056	.023	.011	.009	.007	.004	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
19	.000	.000	.000	.002	.005	.009	.016	.017	.018	.014	.042	.083	.156	.185	.182	.124	.069	.033	.017	.010	.008	.004	.003	.002	.001	.000	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
20	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.001	.001	.001	.002	.010	.025	.081	.125	.158	.126	.091	.061	.043	.034	.035	.030	.028	.029	.018	.019	.017	.008	.006	.014	.015	.000	.000	.022	.000	
21	.000	.000	.000	.001	.002	.005	.007	.011	.012	.012	.043	.093	.181	.213	.131	.104	.059	.035	.022	.019	.014	.011	.008	.006	.004	.003	.001	.000	.001	.002	.000	.000	.000	.000	.000	
22	.000	.000	.000	.001	.002	.003	.008	.017	.021	.019	.059	.106	.185	.159	.125	.073	.035	.018	.012	.010	.011	.008	.008	.008	.006	.005	.008	.004	.012	.003	.006	.014	.012	.042	.000	
23	.000	.000	.000	.001	.001	.001	.004	.012	.017	.014	.047	.089	.202	.192	.168	.101	.049	.026	.016	.013	.012	.007	.006	.005	.003	.003	.002	.001	.005	.001	.000	.000	.000	.000	.000	
24	.000	.000	.000	.001	.002	.004	.011	.028	.039	.034	.099	.169	.242	.166	.111	.054	.019	.009	.003	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
25	.000	.000	.000	.003	.005	.013	.052	.134	.151	.079	.104	.110	.136	.089	.060	.034	.014	.008	.004	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
26	.000	.000	.000	.001	.001	.002	.005	.014	.022	.017	.039	.059	.126	.129	.125	.103	.061	.038	.028	.021	.024	.015	.011	.011	.010	.011	.011	.006	.007	.006	.003	.005	.011	.000	.077	
27	.000	.000	.000	.000	.001	.001	.003	.008	.015	.018	.066	.109	.187	.158	.139	.088	.055	.038	.031	.027	.021	.015	.008	.005	.003	.002	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
28	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.002	.004	.006	.007	.038	.082	.178	.176	.161	.111	.062	.035	.026	.022	.022	.015	.012	.011	.007	.008	.005	.000	.004	.006	.001	.000	.000	.000	.000	
29	.000	.000	.000	.000	.001	.001	.002	.004	.008	.010	.043	.101	.175	.167	.141	.094	.053	.040	.036	.040	.036	.024	.013	.008	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	

Kalifornien Profil A Sedimententnahme am: 16.11.1992

Station	Gew.-% / 100																																	
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0	mm
1	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.004	.017	.062	.138	.390	.208	.125	.036	.009	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.004	.000	.000	.000	.000	
2	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.006	.039	.098	.173	.375	.151	.079	.033	.017	.007	.004	.002	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.005	.001	.000	.000	
3	.000	.000	.000	.001	.002	.015	.078	.135	.206	.197	.213	.084	.035	.013	.008	.003	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
4	.000	.000	.000	.003	.006	.042	.162	.277	.264	.121	.080	.023	.008	.004	.004	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
5	.000	.000	.000	.002	.006	.036	.167	.318	.243	.102	.082	.025	.008	.003	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
6	.000	.000	.001	.006	.030	.109	.353	.328	.109	.032	.016	.005	.002	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.001	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
7	.000	.000	.001	.015	.055	.152	.341	.335	.069	.014	.006	.002	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
8	.000	.001	.004	.045	.092	.198	.476	.131	.024	.003	.003	.002	.003	.003	.004	.003	.002	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
9	.000	.001	.004	.046	.070	.189	.320	.073	.014	.003	.003	.003	.006	.010	.018	.026	.029	.025	.020	.019	.018	.015	.013	.011	.009	.009	.005	.004	.007	.002	.000	.014	.000	.011	.000	
10	.000	.001	.004	.040	.063	.151	.282	.066	.017	.004	.004	.004	.007	.012	.024	.034	.031	.026	.023	.021	.021	.024	.022	.022	.021	.016	.018	.007	.010	.007	.006	.013	.000	.000	.000	
11	.000	.001	.005	.050	.089	.150	.424	.130	.021	.006	.006	.007	.013	.018	.026	.018	.014	.007	.004	.003	.002	.002	.001	.001	.000	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
12	.000	.002	.008	.061	.109	.178	.407	.147	.033	.008	.007	.005	.006	.007	.009	.006	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
13	.000	.001	.002	.018	.064	.120	.245	.114	.046	.021	.039	.045	.071	.079	.070	.037	.015	.005	.003	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
14	.000	.000	.001	.005	.014	.029	.052	.044	.019	.008	.015	.029	.094	.149	.185	.122	.082	.040	.020	.012	.007	.005	.005	.004	.004	.003	.001	.003	.000	.009	.000	.000	.035	.005	.000	
15	.000	.000	.001	.003	.009	.020	.036	.031	.027	.020	.062	.095	.165	.175	.161	.094	.044	.020	.009	.006	.003	.003	.002	.002	.002	.002	.002	.003	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	

Kalifornien Profil A Sedimententnahme am: 15.12.1992

Station	Gew.-% / 100																																	
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0	mm
1	.000	.000	.000	.001	.001	.002	.003	.011	.042	.090	.200	.119	.109	.075	.072	.070	.054	.040	.029	.024	.014	.011	.007	.005	.004	.003	.003	.002	.001	.002	.001	.006	.000	.000	.000	
2	.000	.000	.000	.000	.000	.002	.013	.093	.200	.259	.285	.090	.036	.012	.005	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
3	.000	.000	.001	.003	.011	.042	.165	.271	.225	.131	.104	.031	.009	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
4	.000	.000	.000	.001	.004	.019	.120	.226	.237	.140	.152	.054	.020	.009	.006	.004	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
5	.000	.000	.000	.001	.004	.009	.088	.221	.250	.144	.147	.060	.022	.009	.006	.003	.003	.001	.001	.001	.001	.000	.001	.025	.000	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
6	.000	.000	.000	.004	.016	.075	.300	.301	.162	.062	.043	.014	.006	.004	.004	.002	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
7	.000	.000	.002	.016	.043	.117	.409	.282	.085	.016	.009	.004	.003	.003	.003	.002	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
8	.000	.001	.003	.033	.105	.210	.457	.132	.019	.003	.003	.002	.003	.003	.004	.003	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.011	.000	.000	
9	.000	.002	.007	.054	.105	.210	.491	.086	.012	.002	.002	.001	.002	.002	.004	.005	.004	.002	.001	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.001	.000	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
10	.000	.001	.004	.038	.069	.232	.243	.070	.012	.003	.003	.003	.007	.012	.023	.027	.027	.024	.019	.020	.019	.019	.021	.019	.016	.012	.014	.006	.010	.009	.012	.004	.000	.000	.000	
11	.000	.002	.004	.045	.088	.173	.346	.099	.025	.007	.010	.011	.018	.021	.028	.020	.014	.009	.005	.004	.002	.002	.002	.002	.003	.003	.003	.002	.007	.002	.033	.004	.006	.000	.000	
12	.000	.002	.008	.054	.086	.235	.390	.115	.035	.009	.008	.006	.008	.011	.013	.009	.005	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	
13	.000	.000	.001	.005	.012	.032	.049	.035	.020	.011	.031	.052	.091	.110	.106	.059	.028	.012	.005	.003	.002	.002	.001	.001	.002	.001	.116	.207	.001	.000	.000	.003	.000	.000	.000	
14	.000	.000	.001	.005	.012	.023	.038	.039	.028	.020	.039	.070	.128	.156	.139	.098	.061	.030	.025	.015	.011	.011	.009	.008	.007	.006	.003	.003	.004	.004	.000	.001	.000	.000	.005	
15	.000	.000	.001	.006	.015	.030	.038	.030	.028	.017	.061	.093	.144	.160	.146	.090	.059	.027	.014	.010	.007	.005	.003	.003	.002	.002	.003	.001	.002	.003	.000	.000	.000	.000	.000	

Kalifornien Profil A Sedimententnahme am: 28.01.1993

Station Nr.:	Gew.-% / 100																																		
	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0	mm
1	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.002	.005	.024	.097	.311	.204	.132	.073	58	.031	.019	.011	.007	.005	.003	.002	.002	.001	.002	.002	.001	.001	.001	.001	.002	.003	.000	.000	.000		
2	.000	.000	.000	.000	.001	.002	.017	.071	.125	.184	.262	.134	.091	.048	.029	.015	.007	.003	.002	.002	.001	.001	.000	.001	.001	.001	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
3	.000	.000	.000	.002	.005	.024	.097	.179	.193	.146	.147	.057	.039	.019	.024	.027	.018	.010	.006	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
4	.000	.000	.000	.002	.003	.021	.121	.231	.265	.143	.125	.048	.017	.008	.006	.004	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
5	.000	.000	.000	.000	.001	.003	.025	.095	.127	.187	.303	.140	.066	.023	.013	.006	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.002	.000	.000	.002	.000	.000	.000		
6	.000	.000	.000	.002	.004	.034	.170	.306	.201	.090	.103	.038	.016	.006	.004	.003	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.015	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000		
7	.000	.000	.001	.004	.008	.077	.267	.341	.150	.051	.043	.014	.010	.007	.007	.005	.004	.003	.002	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
8	.000	.000	.001	.010	.041	.118	.379	.335	.069	.014	.010	.004	.004	.003	.002	.001	.002	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
9	.000	.000	.002	.012	.049	.119	.403	.362	.038	.006	.003	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
10	.000	.001	.002	.024	.073	.188	.473	.179	.034	.005	.003	.003	.002	.002	.002	.002	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
11	.000	.000	.001	.016	.060	.123	.374	.186	.045	.013	.013	.012	.017	.023	.029	.029	.018	.010	.005	.004	.003	.002	.002	.002	.002	.002	.001	.002	.003	.002	.000	.000	.000	.000	.000		
12	.000	.001	.002	.020	.061	.112	.349	.233	.050	.015	.017	.016	.021	.027	.028	.022	.011	.006	.003	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
13	.000	.000	.001	.014	.044	.099	.209	.166	.081	.028	.032	.035	.056	.073	.074	.044	.019	.008	.004	.003	.003	.001	.001	.001	.001	.000	.001	.001	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
14	.000	.000	.000	.005	.015	.040	.045	.024	.013	.007	.031	.067	.152	.180	.179	.115	.054	.025	.013	.010	.007	.005	.004	.003	.002	.002	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
15	.000	.000	.001	.008	.025	.054	.054	.024	.012	.010	.043	.077	.157	.174	.165	.101	.046	.021	.008	.006	.003	.003	.002	.001	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		

Kalifornien Profil A Sedimententnahme am: 25.02.1993

Station Nr.:	Gew.-% / 100																																		
	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0	mm
1	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.002	.005	.028	.205	.247	.219	.123	.082	.052	.023	.008	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
2	.000	.000	.000	.000	.001	.002	.017	.071	.156	.217	.325	.128	.047	.017	.009	.004	.002	.001	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
3	.000	.000	.000	.003	.008	.040	.140	.224	.273	.165	.105	.026	.007	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
4	.000	.000	.000	.002	.003	.017	.080	.158	.193	.165	.209	.082	.044	.017	.012	.008	.003	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
5	.000	.000	.000	.001	.002	.007	.023	.062	.096	.160	.299	.156	.098	.043	.025	.013	.005	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
6	.000	.000	.000	.001	.003	.022	.109	.163	.150	.121	.214	.117	.058	.019	.009	.005	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
7	.000	.000	.000	.003	.010	.057	.173	.291	.211	.085	.068	.024	.017	.012	.013	.010	.006	.004	.003	.002	.002	.002	.002	.001	.001	.000	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
8	.000	.000	.002	.015	.041	.101	.298	.410	.072	.015	.008	.004	.006	.005	.005	.004	.003	.002	.002	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
9	.000	.000	.002	.016	.055	.125	.364	.301	.049	.011	.006	.005	.006	.006	.007	.006	.005	.003	.002	.001	.001	.002	.002	.002	.002	.001	.001	.001	.004	.004	.000	.010	.000	.000	.000		
10	.000	.000	.001	.011	.047	.124	.359	.276	.062	.013	.011	.009	.014	.013	.016	.017	.010	.006	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
11	.000	.001	.002	.018	.051	.099	.313	.256	.060	.016	.019	.016	.022	.021	.028	.024	.016	.010	.007	.005	.003	.003	.002	.003	.000	.002	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
12	.000	.000	.002	.020	.061	.120	.324	.212	.055	.015	.016	.016	.024	.030	.033	.024	.011	.005	.003	.002	.003	.002	.002	.003	.003	.002	.003	.003	.005	.001	.000	.000	.000	.000	.000		
13	.000	.000	.000	.002	.004	.015	.031	.025	.011	.006	.017	.034	.090	.136	.174	.130	.082	.046	.028	.021	.016	.015	.012	.012	.011	.008	.011	.006	.015	.021	.016	.004	.000	.000	.000		
14	.000	.000	.001	.009	.032	.075	.115	.058	.027	.015	.039	.062	.125	.140	.134	.082	.037	.017	.009	.006	.004	.003	.003	.002	.001	.001	.001	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
15	.000	.000	.001	.015	.050	.103	.117	.050	.029	.019	.049	.077	.124	.124	.103	.062	.026	.012	.006	.004	.004	.002	.003	.004	.003	.004	.004	.003	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000		

Kalifornien Profil A Sedimententnahme am: 09.03.1993

Station	Gew.-% / 100																																		
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0	mm
1	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.002	.015	.141	.240	.255	.181	.117	.037	.008	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
2	.000	.000	.000	.000	.001	.002	.014	.060	.141	.187	.297	.134	.073	.036	.025	.018	.006	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
3	.000	.000	.000	.002	.005	.034	.139	.262	.309	.149	.076	.012	.004	.002	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
4	.000	.000	.000	.002	.003	.014	.082	.192	.256	.198	.166	.047	.017	.007	.005	.003	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
5	.000	.000	.000	.002	.003	.017	.096	.215	.310	.145	.121	.043	.018	.008	.005	.005	.003	.002	.001	.001	.000	.001	.001	.001	.000	.000	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
6	.000	.000	.000	.002	.006	.047	.220	.406	.222	.044	.027	.008	.004	.002	.002	.002	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
7	.000	.000	.001	.008	.029	.108	.334	.377	.093	.020	.007	.002	.002	.002	.003	.003	.003	.002	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
8	.000	.000	.002	.017	.066	.156	.380	.308	.041	.006	.002	.002	.002	.002	.004	.003	.003	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
9	.000	.000	.003	.025	.072	.164	.396	.159	.029	.007	.005	.003	.005	.007	.012	.013	.010	.008	.007	.007	.010	.009	.008	.010	.007	.008	.005	.001	.004	.004	.000	.000	.000	.000	.000	
10	.000	.001	.002	.028	.096	.169	.421	.206	.041	.008	.005	.003	.004	.004	.004	.003	.002	.001	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
11	.000	.000	.002	.027	.107	.194	.380	.128	.033	.010	.011	.009	.014	.017	.021	.018	.010	.007	.004	.003	.003	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
12	.000	.001	.004	.041	.105	.194	.334	.103	.032	.012	.020	.022	.034	.034	.032	.016	.008	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
13	.000	.000	.001	.005	.014	.036	.046	.026	.009	.004	.013	.029	.078	.122	.145	.101	.049	.023	.013	.011	.011	.013	.014	.013	.016	.023	.029	.017	.020	.028	.020	.021	.020	.028	.000	
14	.000	.001	.002	.011	.024	.064	.078	.046	.025	.014	.037	.072	.141	.166	.159	.088	.037	.016	.007	.004	.003	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
15	.000	.000	.001	.004	.007	.018	.015	.007	.005	.006	.031	.076	.161	.199	.204	.134	.068	.029	.015	.008	.004	.003	.002	.001	.000	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	

Kalifornien Profil A Sedimententnahme am: 20.04.1993

Station	Gew.-% / 100																																		
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0	mm
1	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.004	.012	.054	.168	.222	.284	.172	.066	.013	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
2	.000	.000	.000	.001	.002	.010	.046	.098	.190	.190	.313	.089	.038	.010	.004	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.001	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
3	.000	.000	.000	.000	.001	.004	.026	.084	.184	.229	.372	.093	.004	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
4	.000	.000	.001	.002	.006	.015	.115	.211	.270	.180	.151	.027	.010	.004	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
5	.000	.000	.000	.000	.001	.006	.034	.119	.338	.210	.196	.060	.017	.007	.005	.003	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
6	.000	.000	.000	.004	.016	.106	.362	.308	.121	.042	.022	.006	.003	.002	.002	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
7	.000	.000	.001	.008	.035	.116	.343	.371	.085	.015	.005	.002	.002	.002	.003	.003	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
8	.000	.001	.002	.017	.068	.141	.382	.299	.035	.005	.003	.002	.003	.005	.007	.006	.006	.004	.003	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.004	.000	.000	.000	
9	.000	.001	.002	.018	.071	.133	.382	.193	.031	.007	.005	.003	.005	.008	.015	.016	.015	.012	.008	.009	.008	.008	.007	.006	.006	.008	.007	.002	.005	.002	.003	.004	.000	.000	.000	
10	.000	.001	.003	.025	.091	.156	.392	.217	.047	.011	.007	.005	.006	.006	.008	.005	.005	.003	.002	.002	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
11	.000	.001	.003	.082	.092	.166	.324	.146	.036	.009	.010	.010	.014	.018	.024	.021	.014	.008	.005	.004	.003	.003	.002	.001	.002	.001	.000	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
12	.000	.001	.004	.032	.083	.144	.330	.136	.034	.014	.020	.020	.034	.042	.046	.027	.015	.008	.004	.002	.002	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
13	.000	.001	.002	.013	.046	.094	.160	.082	.030	.012	.017	.028	.066	.093	.102	.062	.033	.015	.009	.007	.007	.003	.007	.008	.008	.010	.009	.007	.019	.005	.012	.013	.020	.000	.000	
14	.000	.001	.002	.019	.054	.088	.101	.051	.023	.016	.051	.079	.119	.135	.121	.065	.034	.014	.007	.006	.003	.003	.003	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
15	.000	.000	.001	.004	.011	.025	.021	.009	.006	.006	.031	.080	.172	.205	.196	.111	.061	.028	.011	.007	.005	.003	.002	.001	.000	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	

Kalifornien Profil A Sedimententnahme am: 06.06.1993

Station	Gew.-% / 100																																				
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0	mm
1	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.003	.019	.106	.437	.268	.131	.029	.003	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
2	.011	.000	.000	.001	.001	.004	.037	.091	.138	.198	.287	.133	.067	.022	.006	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
3	.000	.000	.000	.002	.004	.019	.094	.192	.250	.208	.181	.034	.009	.004	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
4	.000	.000	.000	.002	.003	.018	.093	.196	.262	.218	.146	.041	.011	.005	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
5	.000	.000	.000	.001	.002	.024	.194	.373	.191	.109	.077	.015	.006	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
6	.000	.000	.000	.004	.016	.106	.362	.308	.121	.042	.022	.006	.003	.002	.002	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
7	.000	.000	.001	.007	.031	.134	.360	.330	.077	.022	.010	.004	.003	.004	.003	.004	.003	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
8	.000	.000	.002	.014	.065	.163	.446	.234	.035	.007	.003	.002	.003	.004	.004	.004	.003	.002	.001	.002	.000	.000	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
9	.000	.000	.001	.007	.037	.131	.320	.168	.044	.016	.010	.008	.010	.015	.013	.021	.015	.011	.007	.007	.008	.009	.009	.015	.011	.016	.021	.009	.014	.032	.003	.012	.000	.000	.000		
10	.000	.000	.002	.015	.060	.176	.310	.184	.049	.014	.014	.012	.018	.028	.024	.032	.022	.014	.008	.006	.004	.003	.001	.001	.000	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
11	.000	.000	.002	.019	.066	.156	.335	.148	.043	.015	.016	.014	.019	.026	.020	.023	.015	.010	.007	.006	.005	.004	.003	.003	.003	.003	.004	.002	.001	.003	.000	.005	.000	.000	.023		
12	.000	.000	.002	.025	.083	.160	.306	.123	.036	.014	.021	.024	.034	.059	.038	.035	.017	.008	.004	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
13	.000	.000	.001	.008	.020	.065	.082	.056	.023	.016	.028	.042	.080	.132	.105	.083	.042	.018	.010	.006	.004	.005	.004	.004	.003	.009	.003	.008	.012	.020	.015	.032	.028	.010	.026		
14	.000	.000	.001	.005	.011	.044	.046	.028	.015	.013	.040	.086	.171	.221	.142	.099	.038	.017	.008	.005	.003	.002	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
15	.000	.000	.001	.007	.015	.055	.059	.031	.016	.011	.035	.075	.150	.198	.135	.102	.046	.022	.011	.007	.006	.003	.003	.002	.001	.002	.001	.000	.002	.003	.000	.000	.000	.000	.000		

Kalifornien Profil A Sedimententnahme am: 14.07.1993

Station	Gew.-% / 100																																				
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0	mm
1	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.008	.033	.106	.194	.348	.189	.084	.025	.005	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
2	.000	.000	.000	.000	.001	.004	.035	.140	.207	.247	.248	.075	.023	.009	.003	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
3	.000	.000	.001	.005	.010	.047	.177	.288	.209	.128	.098	.023	.007	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
4	.000	.000	.000	.004	.008	.043	.181	.294	.203	.135	.095	.024	.006	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
5	.000	.000	.000	.001	.002	.006	.068	.238	.280	.193	.157	.037	.010	.003	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
6	.000	.000	.000	.001	.003	.022	.169	.215	.149	.129	.191	.079	.025	.008	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
7	.000	.000	.001	.010	.033	.139	.389	.290	.090	.024	.013	.004	.002	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
8	.000	.001	.002	.026	.082	.173	.446	.179	.028	.008	.005	.005	.006	.008	.006	.006	.004	.003	.002	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.001	.001	.000	.000	.002	.000	.000	.000	.000		
9	.001	.002	.004	.039	.114	.221	.408	.142	.020	.005	.005	.004	.005	.006	.005	.005	.003	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.002	.000	.003	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
10	.001	.002	.003	.033	.101	.163	.382	.218	.027	.009	.006	.005	.006	.010	.008	.008	.006	.003	.002	.001	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000		
11	.001	.001	.003	.038	.126	.179	.438	.132	.023	.008	.007	.007	.008	.011	.007	.006	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
12	.001	.001	.002	.028	.096	.150	.316	.170	.038	.017	.024	.024	.030	.042	.023	.021	.008	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
13	.000	.000	.001	.006	.010	.033	.030	.016	.004	.004	.014	.034	.103	.190	.157	.122	.061	.029	.018	.015	.014	.009	.010	.009	.013	.012	.014	.013	.008	.016	.011	.015	.000	.008	.000		
14	.000	.001	.003	.035	.113	.202	.364	.104	.039	.014	.024	.023	.015	.033	.013	.010	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		
15	.000	.000	.001	.006	.011	.028	.036	.028	.019	.020	.063	.111	.171	.205	.119	.088	.041	.018	.009	.007	.004	.002	.002	.002	.002	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000		

Kalifornien Profil A Sedimententnahme am: 24.08.1993

Station	Gew.-% / 100																																		
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0	mm
5	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.003	.026	.110	.261	.403	.119	.050	.017	.005	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
6	.000	.000	.000	.000	.001	.003	.024	.102	.169	.191	.262	.124	.073	.031	.009	.005	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
7	.000	.000	.000	.003	.005	.042	.161	.241	.209	.166	.128	.031	.009	.003	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
8	.000	.000	.000	.002	.004	.026	.154	.269	.231	.131	.119	.035	.014	.009	.003	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
9	.000	.000	.000	.000	.001	.003	.075	.277	.279	.179	.139	.030	.010	.004	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
10	.000	.000	.000	.001	.003	.022	.169	.215	.149	.129	.191	.079	.025	.008	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
11	.000	.000	.001	.010	.033	.139	.389	.290	.090	.024	.013	.004	.002	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
12	.000	.001	.002	.024	.088	.220	.392	.162	.035	.009	.006	.004	.006	.009	.007	.008	.005	.004	.003	.002	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.002	.000	.000	.000	.000	.000	
13	.000	.002	.002	.034	.104	.226	.407	.126	.029	.007	.006	.005	.006	.010	.006	.007	.005	.003	.003	.002	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
14	.000	.001	.002	.034	.111	.240	.374	.143	.038	.009	.006	.004	.005	.009	.006	.008	.005	.002	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
15	.000	.000	.001	.012	.039	.094	.105	.063	.019	.012	.026	.033	.058	.105	.099	.107	.069	.043	.026	.019	.016	.010	.008	.008	.006	.005	.006	.004	.006	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
16	.000	.001	.002	.024	.083	.187	.263	.126	.051	.018	.029	.028	.036	.057	.035	.030	.014	.007	.003	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
17	.000	.000	.001	.009	.024	.052	.056	.029	.008	.005	.020	.040	.114	.190	.144	.110	.051	.024	.011	.008	.006	.004	.003	.005	.004	.007	.002	.005	.007	.024	.013	.000	.008	.013	.000	
18	.000	.001	.002	.024	.085	.185	.238	.094	.040	.023	.041	.044	.067	.077	.036	.027	.010	.004	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
19	.000	.000	.000	.004	.011	.026	.034	.022	.019	.019	.060	.095	.154	.189	.136	.115	.059	.029	.012	.007	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
20	.000	.000	.000	.002	.005	.009	.013	.011	.008	.006	.015	.028	.080	.147	.132	.134	.098	.067	.044	.036	.030	.024	.021	.019	.016	.013	.007	.007	.003	.009	.004	.010	.000	.000	.000	
21	.000	.000	.000	.001	.002	.005	.007	.011	.012	.012	.043	.093	.181	.213	.131	.104	.059	.035	.022	.019	.014	.011	.008	.006	.004	.003	.001	.000	.001	.002	.000	.000	.000	.000	.000	
22	.000	.000	.000	.004	.008	.015	.022	.030	.029	.022	.048	.090	.171	.188	.123	.095	.053	.032	.021	.017	.011	.008	.004	.002	.002	.001	.002	.000	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
23	.000	.000	.000	.002	.003	.005	.009	.017	.020	.017	.052	.113	.208	.224	.130	.091	.047	.023	.013	.008	.005	.003	.002	.002	.001	.002	.001	.001	.000	.000	.002	.000	.000	.000	.000	
24	.000	.000	.000	.003	.005	.009	.016	.042	.061	.048	.130	.173	.199	.163	.069	.044	.019	.008	.004	.002	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
25	.000	.000	.000	.001	.002	.003	.008	.023	.038	.034	.099	.135	.192	.188	.101	.082	.038	.019	.008	.004	.003	.002	.001	.002	.001	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.011	.000	.000	
26	.000	.000	.000	.003	.004	.006	.016	.037	.056	.045	.080	.106	.155	.153	.091	.071	.042	.023	.014	.012	.010	.008	.010	.007	.008	.009	.006	.004	.005	.004	.016	.000	.000	.000	.000	
27	.000	.000	.000	.001	.001	.002	.008	.022	.030	.028	.080	.134	.201	.199	.113	.086	.043	.023	.010	.007	.004	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.003	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
28	.000	.000	.000	.000	.001	.002	.007	.022	.059	.120	.191	.107	.113	.105	.068	.065	.047	.033	.021	.015	.011	.005	.002	.002	.000	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.002	.000	.000	.000	
29	.000	.000	.000	.000	.001	.002	.008	.016	.021	.022	.085	.150	.219	.204	.109	.078	.037	.019	.010	.007	.005	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	

Kalifornien Profil A Sedimententnahme am: 05.10.1993

Station Nr.:	Gew.-% / 100 .053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0 mm
5	.000	.000	.000	.000	.001	.001	.007	.041	.105	.220	.348	.149	.075	.028	.009	.006	.003	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
6	.000	.000	.001	.005	.013	.068	.192	.246	.151	.109	.109	.051	.027	.013	.005	.004	.003	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
7	.000	.000	.001	.008	.015	.084	.219	.254	.172	.113	.094	.024	.010	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
8	.000	.000	.000	.001	.003	.020	.105	.189	.237	.192	.163	.048	.019	.010	.004	.003	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
9	.000	.000	.000	.001	.003	.034	.195	.363	.202	.107	.068	.016	.006	.002	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
10	.000	.000	.000	.003	.008	.047	.157	.200	.150	.133	.162	.071	.031	.015	.008	.006	.003	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
11	.000	.001	.003	.036	.094	.142	.510	.167	.028	.007	.004	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
12	.000	.001	.004	.049	.120	.182	.422	.089	.019	.005	.005	.005	.006	.011	.010	.010	.007	.005	.003	.002	.003	.002	.001	.001	.000	.002	.002	.001	.004	.000	.008	.006	.014	.000	.000
13	.000	.002	.005	.054	.108	.166	.451	.128	.017	.005	.004	.004	.005	.009	.008	.008	.006	.004	.003	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.002	.001	.000	.004	.000	.000	.000	.000
14	.000	.002	.008	.068	.132	.180	.403	.114	.027	.008	.007	.006	.008	.010	.008	.007	.004	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000
15	.000	.002	.009	.076	.138	.171	.412	.115	.026	.009	.006	.005	.005	.007	.004	.005	.003	.002	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000
16	.000	.001	.004	.031	.056	.147	.203	.100	.042	.018	.032	.041	.062	.088	.071	.053	.023	.011	.004	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000
17	.000	.001	.002	.012	.020	.051	.082	.060	.031	.023	.042	.060	.112	.168	.122	.090	.037	.016	.007	.004	.004	.003	.003	.002	.002	.002	.005	.002	.001	.006	.000	.004	.010	.000	.017
18	.000	.000	.002	.017	.033	.083	.110	.066	.037	.025	.055	.082	.126	.156	.092	.061	.025	.010	.004	.003	.002	.003	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
19	.000	.000	.001	.010	.016	.035	.040	.028	.017	.018	.054	.110	.174	.205	.120	.085	.040	.019	.009	.006	.004	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.002	.000	.000	.000	.000	.000
20	.000	.000	.001	.006	.009	.016	.014	.010	.009	.009	.024	.044	.099	.138	.103	.096	.067	.049	.037	.036	.033	.034	.032	.026	.022	.015	.011	.004	.005	.003	.007	.000	.011	.010	.019
21	.000	.000	.001	.004	.007	.011	.015	.018	.016	.030	.068	.129	.174	.143	.102	.066	.036	.024	.020	.017	.035	.013	.011	.011	.008	.008	.007	.005	.004	.004	.005	.003	.005	.000	.000
22	.000	.000	.001	.008	.014	.022	.031	.055	.060	.041	.046	.067	.117	.148	.102	.083	.053	.036	.026	.022	.019	.013	.010	.007	.005	.002	.004	.002	.002	.002	.000	.000	.000	.000	.000
23	.000	.000	.000	.003	.005	.006	.010	.015	.015	.013	.040	.103	.179	.221	.135	.105	.052	.029	.018	.011	.009	.006	.004	.004	.002	.002	.003	.002	.003	.003	.003	.000	.000	.000	.000
24	.000	.000	.000	.001	.002	.002	.005	.013	.019	.020	.071	.159	.223	.222	.115	.073	.031	.015	.009	.006	.005	.003	.002	.001	.000	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
25	.000	.000	.001	.005	.007	.012	.022	.047	.049	.043	.092	.139	.180	.165	.089	.063	.036	.020	.010	.006	.003	.002	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000
26	.000	.000	.001	.005	.008	.011	.031	.064	.071	.064	.101	.132	.152	.138	.077	.059	.033	.018	.011	.007	.004	.004	.004	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
27	.000	.000	.000	.002	.003	.003	.009	.027	.037	.038	.072	.113	.174	.183	.114	.089	.049	.028	.015	.012	.009	.006	.004	.004	.002	.003	.000	.003	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000
28	.000	.000	.000	.002	.003	.004	.011	.030	.032	.033	.079	.124	.172	.182	.115	.094	.052	.028	.016	.009	.006	.004	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
29	.000	.000	.001	.003	.003	.004	.009	.015	.016	.018	.055	.103	.171	.184	.113	.093	.057	.034	.025	.020	.016	.014	.013	.011	.008	.005	.003	.001	.001	.001	.002	.002	.000	.000	.000

Kalifornien Profil A Sedimententnahme am: 12.11.1993

Station	Gew.-% / 100																																		
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0	mm
1	.000	.000	.000	.000	.001	.001	.007	.041	.105	.220	.348	.149	.075	.028	.009	.006	.003	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
2	.000	.000	.000	.000	.002	.005	.026	.094	.167	.249	.301	.104	.034	.012	.002	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
3	.000	.000	.000	.003	.012	.065	.193	.291	.204	.121	.085	.017	.004	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
4	.000	.000	.000	.001	.003	.014	.068	.128	.156	.195	.223	.104	.039	.022	.010	.008	.005	.004	.003	.003	.001	.002	.002	.001	.002	.001	.001	.000	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
5	.000	.000	.000	.001	.005	.027	.110	.217	.222	.160	.155	.060	.020	.010	.004	.003	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
6	.000	.000	.000	.005	.018	.072	.179	.131	.105	.126	.186	.086	.047	.022	.008	.006	.003	.002	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
7	.000	.000	.003	.043	.117	.180	.471	.124	.022	.008	.006	.004	.004	.004	.003	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
8	.000	.001	.006	.068	.138	.192	.471	.083	.013	.004	.003	.002	.002	.004	.003	.003	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
9	.000	.001	.006	.062	.130	.137	.495	.111	.023	.004	.003	.002	.003	.005	.004	.004	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
10	.001	.001	.009	.077	.146	.198	.390	.115	.026	.007	.004	.003	.003	.005	.004	.004	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
11	.000	.002	.013	.103	.168	.178	.376	.083	.021	.007	.006	.004	.007	.008	.006	.006	.003	.001	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.004	.000	.000	.000	.000	.000	
12	.000	.001	.010	.082	.150	.191	.301	.087	.021	.010	.013	.015	.023	.035	.024	.019	.009	.004	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
13	.000	.000	.001	.009	.021	.041	.044	.020	.005	.003	.011	.023	.073	.142	.126	.107	.056	.027	.014	.011	.010	.010	.009	.011	.012	.014	.017	.020	.018	.012	.014	.026	.015	.019	.061	
14	.000	.000	.001	.017	.042	.080	.117	.069	.036	.027	.046	.062	.111	.141	.092	.069	.032	.014	.007	.006	.006	.004	.004	.002	.003	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.007	.000	.000	.000	
15	.000	.000	.001	.010	.028	.064	.081	.054	.035	.026	.054	.081	.131	.162	.107	.085	.041	.018	.009	.005	.002	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	

Kalifornien Profil A Sedimententnahme am: 15.12.1993

Station	Gew.-% / 100																																		
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0	mm
1	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.003	.007	.031	.109	.141	.155	.147	.092	.083	.053	.036	.023	.018	.012	.009	.006	.005	.004	.003	.003	.001	.005	.007	.000	.011	.000	.011	.025	
2	.000	.000	.000	.001	.001	.008	.069	.172	.243	.252	.194	.041	.011	.003	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
3	.000	.000	.000	.002	.005	.031	.157	.246	.206	.145	.101	.037	.016	.012	.006	.007	.004	.002	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.002	.002	.002	.002	.000	.004	.002	.000	.000	.000	.000	
4	.000	.000	.000	.001	.003	.018	.091	.165	.174	.160	.216	.094	.042	.020	.007	.004	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
5	.000	.000	.001	.004	.010	.063	.209	.331	.178	.096	.065	.017	.008	.005	.002	.003	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
6	.000	.000	.001	.012	.041	.127	.382	.296	.077	.026	.010	.004	.003	.003	.003	.004	.003	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
7	.000	.001	.004	.053	.133	.180	.519	.084	.011	.003	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
8	.000	.001	.003	.042	.114	.171	.409	.064	.012	.003	.005	.005	.010	.022	.023	.028	.022	.014	.009	.008	.006	.005	.005	.003	.002	.003	.000	.001	.002	.001	.007	.000	.000	.000	.000	
9	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.777	.135	.027	.007	.006	.004	.005	.008	.007	.007	.005	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	
10	.000	.001	.005	.045	.113	.157	.394	.185	.040	.011	.007	.004	.005	.006	.005	.004	.003	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.001	.000	.001	.000	.001	.002	.000	.000	.000	.000	
11	.001	.003	.016	.118	.159	.157	.441	.064	.015	.005	.004	.003	.003	.004	.003	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	
12	.000	.002	.008	.077	.125	.144	.420	.077	.018	.008	.009	.009	.016	.028	.019	.018	.009	.005	.002	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
13	.000	.000	.001	.013	.022	.047	.038	.016	.006	.005	.013	.028	.074	.128	.103	.080	.043	.024	.017	.014	.014	.014	.017	.016	.024	.019	.022	.015	.021	.033	.024	.037	.033	.013	.025	
14	.001	.003	.017	.113	.157	.220	.324	.079	.030	.014	.012	.008	.009	.008	.003	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
15	.000	.000	.001	.008	.017	.040	.047	.030	.022	.016	.039	.075	.149	.187	.127	.097	.053	.026	.014	.010	.007	.004	.003	.002	.002	.002	.002	.001	.004	.000	.002	.006	.007	.000	.000	

Kalifornien Profil B Sedimententnahme am: 02.11.1990

Station	Gew.-% / 100																																		
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0	mm
5	.000	.000	.001	.002	.011	.035	.037	.037	.019	.035	.048	.151	.200	.138	.136	.082	.021	.013	.008	.006	.005	.003	.004	.003	.002	.002	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
6	.000	.000	.001	.001	.008	.026	.035	.027	.017	.026	.031	.100	.168	.140	.149	.097	.028	.019	.011	.010	.012	.005	.009	.010	.010	.009	.012	.008	.010	.007	.007	.000	.007	.000	.000	
7	.000	.001	.003	.005	.040	.126	.165	.118	.051	.016	.010	.017	.034	.032	.046	.049	.020	.015	.014	.014	.017	.011	.015	.017	.013	.016	.013	.013	.021	.017	.016	.007	.012	.020	.017	
8	.000	.001	.002	.004	.031	.082	.135	.103	.046	.013	.006	.014	.025	.028	.035	.038	.016	.012	.010	.011	.016	.012	.024	.033	.038	.045	.039	.032	.038	.032	.041	.031	.007	.000	.000	
9	.000	.000	.002	.004	.036	.126	.217	.192	.117	.069	.033	.046	.048	.030	.026	.022	.007	.005	.003	.003	.003	.002	.002	.001	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
10	.000	.001	.003	.005	.042	.180	.260	.159	.062	.020	.008	.013	.021	.027	.031	.050	.024	.019	.014	.011	.009	.006	.007	.005	.005	.004	.003	.003	.003	.004	.000	.000	.000	.000	.000	
11	.000	.001	.004	.005	.059	.239	.304	.181	.065	.017	.006	.010	.015	.014	.021	.027	.011	.008	.004	.003	.001	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
12	.000	.000	.002	.003	.030	.174	.330	.262	.131	.034	.007	.007	.005	.003	.003	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
13	.000	.000	.001	.001	.006	.027	.144	.275	.226	.192	.066	.037	.013	.004	.003	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
14	.000	.000	.000	.001	.005	.015	.027	.031	.035	.129	.166	.216	.152	.088	.062	.048	.012	.006	.003	.002	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
15	.000	.000	.007	.017	.079	.118	.208	.223	.169	.124	.023	.016	.008	.003	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	

Kalifornien Profil B Sedimententnahme am: 11.01.1991

Station	Gew.-% / 100																																		
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0	mm
5	.000	.000	.001	.003	.005	.022	.075	.157	.189	.201	.170	.097	.047	.017	.007	.003	.002	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
6	.000	.000	.001	.002	.006	.049	.196	.237	.163	.098	.108	.053	.029	.018	.013	.008	.006	.004	.003	.002	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
7	.000	.000	.000	.001	.003	.021	.101	.125	.086	.073	.146	.137	.096	.065	.054	.030	.020	.014	.006	.005	.006	.001	.002	.002	.002	.001	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
8	.000	.000	.002	.014	.045	.241	.412	.165	.044	.013	.004	.004	.005	.007	.010	.008	.005	.004	.003	.003	.003	.001	.002	.001	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
9	.000	.001	.005	.011	.123	.341	.323	.145	.019	.004	.001	.002	.002	.003	.002	.002	.001	.001	.001	.001	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.002	.000	.000	.002	.000	.000	.000	.000	.000	
10	.000	.001	.004	.017	.050	.123	.122	.071	.026	.008	.009	.010	.019	.052	.103	.092	.066	.044	.024	.020	.035	.002	.005	.005	.006	.008	.007	.009	.004	.010	.003	.017	.012	.000	.015	
11	.000	.001	.003	.015	.046	.142	.152	.112	.043	.015	.019	.022	.034	.061	.083	.061	.049	.033	.022	.019	.030	.001	.003	.003	.004	.004	.003	.003	.004	.008	.003	.003	.000	.000	.000	
12	.000	.001	.004	.017	.043	.123	.120	.089	.037	.016	.026	.036	.065	.109	.122	.064	.041	.025	.015	.013	.016	.001	.002	.001	.001	.001	.002	.001	.001	.002	.003	.005	.000	.000	.000	
13	.000	.001	.005	.017	.033	.079	.087	.067	.030	.014	.028	.053	.104	.180	.139	.059	.030	.016	.010	.008	.012	.001	.002	.002	.001	.002	.000	.001	.002	.001	.002	.000	.000	.015	.000	
14	.000	.000	.002	.005	.010	.023	.025	.017	.011	.011	.033	.115	.163	.228	.184	.082	.041	.019	.009	.007	.008	.001	.002	.001	.002	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
15	.000	.001	.003	.008	.019	.057	.063	.050	.038	.033	.089	.169	.156	.183	.087	.026	.009	.004	.002	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	

Kalifornien Profil B Sedimententnahme am: 04.03.1991

Station Nr.:	Gew.-% / 100 .053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0 mm
5	.000	.000	.002	.005	.018	.047	.106	.201	.227	.262	.081	.031	.008	.006	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
6	.000	.000	.001	.002	.008	.025	.117	.334	.237	.159	.055	.033	.015	.004	.003	.002	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
7	.000	.000	.000	.001	.003	.021	.101	.125	.086	.073	.146	.137	.096	.065	.054	.030	.020	.014	.006	.005	.006	.001	.002	.002	.002	.001	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
8	.000	.000	.002	.014	.045	.241	.412	.165	.044	.013	.004	.004	.005	.007	.010	.008	.005	.004	.003	.003	.003	.001	.002	.001	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
9	.000	.001	.004	.025	.077	.318	.429	.104	.018	.003	.002	.001	.001	.002	.002	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.001	.000	.000	.001	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.004	.000	.000
10	.000	.001	.006	.014	.176	.405	.254	.090	.022	.005	.001	.003	.003	.003	.003	.003	.002	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.002	.000	.000	.000	.000	.000
11	.000	.002	.007	.015	.141	.310	.219	.112	.040	.016	.005	.010	.016	.014	.025	.026	.012	.009	.006	.004	.004	.001	.002	.001	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
12	.000	.001	.005	.010	.078	.151	.090	.045	.009	.004	.002	.007	.018	.027	.052	.083	.045	.037	.029	.022	.027	.013	.025	.023	.022	.027	.022	.015	.022	.021	.020	.024	.013	.012	.000
13	.000	.001	.004	.006	.046	.109	.108	.115	.088	.068	.046	.083	.110	.078	.073	.037	.010	.005	.003	.002	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
14	.000	.001	.005	.007	.049	.137	.158	.127	.086	.084	.046	.079	.085	.055	.040	.026	.007	.003	.002	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
15	.000	.000	.001	.003	.012	.036	.048	.045	.030	.068	.089	.187	.198	.124	.094	.043	.009	.005	.002	.001	.001	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000

Kalifornien Profil B Sedimententnahme am: 12.04.1991

Station Nr.:	Gew.-% / 100 .053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0 mm
5	.000	.000	.001	.007	.017	.082	.170	.240	.205	.155	.093	.022	.004	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
6	.000	.000	.000	.000	.001	.009	.074	.195	.195	.152	.156	.096	.051	.024	.016	.009	.006	.004	.002	.002	.002	.001	.002	.000	.000	.000	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
7	.000	.000	.000	.001	.003	.021	.101	.125	.086	.073	.146	.137	.096	.065	.054	.030	.020	.014	.006	.005	.006	.001	.002	.002	.002	.001	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
8	.000	.000	.002	.014	.045	.241	.412	.165	.044	.013	.004	.004	.005	.007	.010	.008	.005	.004	.003	.003	.003	.001	.002	.001	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
9	.000	.001	.004	.025	.077	.318	.429	.104	.018	.003	.002	.001	.001	.002	.002	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.001	.000	.000	.001	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.004	.000	.000
10	.000	.001	.005	.044	.087	.430	.308	.082	.017	.011	.002	.002	.002	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
11	.000	.001	.004	.034	.082	.297	.212	.090	.031	.012	.009	.011	.015	.029	.040	.031	.024	.019	.010	.012	.012	.003	.004	.003	.003	.002	.003	.001	.001	.001	.000	.004	.000	.000	.000
12	.000	.001	.003	.007	.047	.087	.068	.028	.008	.005	.003	.006	.015	.021	.048	.071	.037	.034	.028	.024	.035	.011	.019	.019	.021	.025	.029	.021	.042	.036	.045	.049	.036	.012	.059
13	.000	.000	.002	.012	.038	.104	.111	.092	.073	.043	.054	.073	.100	.134	.087	.032	.016	.008	.003	.004	.004	.001	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000
14	.000	.001	.002	.004	.037	.088	.102	.098	.065	.072	.054	.109	.130	.093	.075	.048	.011	.005	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
15	.000	.000	.001	.003	.014	.040	.050	.044	.036	.056	.060	.148	.180	.126	.111	.071	.021	.014	.008	.006	.005	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000

Kalifornien Profil B Sedimententnahme am: 29.05.1991

Station	Gew.-% / 100																																		
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0	mm
5	.000	.000	.001	.002	.009	.027	.089	.186	.213	.253	.096	.060	.028	.009	.009	.006	.003	.002	.002	.001	.001	.001	.000	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
6	.000	.000	.000	.001	.001	.003	.012	.039	.129	.237	.232	.125	.051	.017	.010	.004	.003	.002	.001	.001	.001	.003	.004	.004	.004	.007	.017	.003	.014	.024	.027	.021	.000	.000	.000	
7	.000	.000	.000	.001	.004	.010	.044	.177	.212	.240	.106	.073	.037	.019	.018	.018	.008	.005	.004	.003	.002	.001	.002	.002	.002	.001	.001	.001	.003	.001	.005	.000	.000	.000	.000	
8	.000	.000	.001	.004	.012	.072	.085	.058	.029	.015	.023	.023	.032	.046	.064	.049	.042	.035	.023	.035	.052	.010	.027	.024	.024	.023	.025	.011	.021	.015	.015	.017	.014	.014	.058	
9	.000	.001	.003	.005	.075	.236	.279	.200	.093	.040	.018	.020	.013	.006	.005	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
10	.000	.000	.001	.006	.020	.066	.062	.030	.009	.004	.005	.010	.019	.058	.128	.107	.082	.043	.021	.023	.031	.008	.017	.023	.022	.027	.034	.021	.029	.027	.030	.027	.000	.012	.000	
11	.000	.000	.001	.003	.006	.017	.021	.012	.007	.004	.006	.011	.022	.047	.080	.068	.056	.046	.030	.044	.069	.012	.030	.033	.030	.036	.044	.030	.038	.042	.031	.053	.005	.009	.058	
12	.000	.000	.000	.000	.001	.004	.003	.002	.001	.001	.002	.006	.014	.042	.078	.066	.052	.042	.027	.037	.059	.016	.037	.044	.043	.046	.068	.041	.049	.057	.058	.028	.053	.022	.000	
13	.000	.000	.001	.003	.006	.024	.039	.033	.024	.016	.026	.049	.080	.155	.168	.101	.061	.040	.020	.029	.040	.012	.021	.018	.014	.008	.008	.000	.004	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
14	.000	.000	.001	.005	.012	.039	.057	.039	.029	.024	.047	.108	.146	.210	.152	.058	.027	.013	.006	.005	.005	.001	.002	.002	.003	.003	.001	.001	.001	.002	.000	.000	.000	.000	.000	
15	.000	.000	.002	.004	.018	.037	.049	.042	.035	.062	.084	.168	.194	.126	.090	.052	.003	.003	.005	.007	.012	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	

Kalifornien Profil B Sedimententnahme am: 02.07.1991

Station	Gew.-% / 100																																		
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0	mm
5	.000	.001	.002	.021	.114	.254	.277	.190	.040	.015	.008	.010	.012	.009	.010	.007	.004	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.001	.001	.000	.001	.000	.005	.000	.000	.000	.013	.000	
6	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.003	.012	.043	.118	.199	.197	.135	.113	.075	.043	.025	.015	.007	.006	.004	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
7	.000	.000	.001	.006	.022	.211	.384	.199	.094	.034	.014	.006	.003	.003	.003	.003	.002	.002	.002	.002	.003	.000	.001	.002	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
8	.000	.000	.001	.006	.021	.119	.299	.350	.088	.034	.019	.016	.009	.005	.005	.004	.003	.002	.002	.002	.002	.001	.002	.001	.001	.002	.000	.000	.005	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
9	.000	.000	.001	.004	.012	.047	.058	.035	.008	.005	.006	.013	.027	.037	.078	.089	.085	.061	.043	.046	.065	.021	.042	.036	.035	.028	.030	.018	.024	.022	.006	.003	.000	.017	.000	
10	.000	.000	.000	.003	.015	.055	.071	.060	.026	.035	.066	.149	.170	.111	.107	.060	.033	.015	.008	.006	.004	.001	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
11	.000	.000	.001	.016	.054	.127	.170	.125	.030	.011	.007	.012	.021	.022	.033	.026	.020	.014	.010	.014	.017	.006	.014	.014	.015	.019	.019	.017	.018	.033	.014	.017	.015	.035	.031	
12	.001	.001	.004	.032	.079	.228	.167	.065	.023	.007	.005	.006	.010	.024	.039	.029	.031	.025	.019	.028	.032	.010	.022	.019	.017	.016	.012	.011	.013	.007	.006	.015	.000	.000	.000	
13	.000	.000	.000	.002	.004	.013	.016	.012	.010	.010	.026	.061	.126	.221	.206	.111	.053	.025	.013	.014	.016	.004	.009	.010	.006	.009	.009	.002	.008	.002	.003	.000	.000	.000	.000	
14	.000	.000	.000	.001	.004	.017	.024	.020	.014	.013	.032	.063	.136	.218	.192	.093	.052	.029	.014	.016	.018	.004	.008	.008	.007	.006	.004	.000	.002	.003	.002	.000	.000	.000	.000	
15	.000	.000	.001	.002	.006	.020	.029	.025	.023	.024	.060	.128	.183	.225	.149	.061	.027	.012	.005	.006	.005	.001	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	

Kalifornien Profil B Sedimententnahme am: 12.08.1991

Station	Gew.-% / 100																																			
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0	mm
5	.000	.000	.000	.001	.003	.005	.018	.057	.068	.094	.076	.089	.056	.027	.027	.021	.019	.015	.014	.015	.020	.009	.012	.016	.011	.015	.019	.016	.031	.026	.026	.039	.045	.059	.053	
6	.000	.000	.000	.000	.001	.002	.004	.028	.077	.222	.273	.268	.084	.022	.012	.004	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
7	.000	.000	.002	.008	.023	.079	.137	.095	.120	.123	.146	.081	.045	.051	.034	.024	.011	.007	.004	.001	.002	.002	.002	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
8	.000	.000	.002	.009	.029	.100	.306	.377	.088	.031	.018	.016	.008	.004	.004	.002	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	
9	.000	.001	.002	.016	.060	.150	.240	.194	.058	.045	.045	.062	.047	.025	.025	.014	.008	.003	.002	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
10	.000	.001	.003	.026	.094	.177	.229	.169	.040	.016	.011	.017	.024	.023	.030	.019	.011	.004	.002	.002	.002	.001	.002	.002	.003	.005	.003	.004	.005	.011	.005	.000	.000	.038	.019	
11	.000	.000	.001	.013	.048	.092	.130	.102	.026	.014	.011	.022	.037	.040	.063	.052	.041	.025	.018	.017	.020	.010	.010	.015	.019	.021	.017	.029	.015	.031	.000	.027	.010	.025	.000	
12	.000	.001	.002	.015	.044	.060	.068	.040	.007	.003	.002	.003	.008	.012	.025	.028	.030	.027	.025	.029	.042	.022	.039	.042	.052	.053	.046	.037	.037	.049	.042	.036	.045	.028	.000	
13	.000	.000	.000	.001	.004	.009	.014	.017	.009	.013	.028	.097	.185	.167	.188	.106	.054	.024	.013	.010	.009	.004	.006	.003	.006	.004	.005	.002	.004	.004	.003	.004	.005	.000	.000	
14	.000	.000	.001	.004	.011	.019	.033	.037	.019	.024	.042	.138	.219	.153	.135	.064	.034	.014	.007	.007	.006	.004	.005	.004	.003	.002	.002	.004	.004	.000	.000	.000	.000	.007	.000	
15	.000	.000	.001	.005	.014	.031	.042	.048	.030	.037	.062	.167	.214	.129	.091	.050	.028	.013	.008	.008	.006	.003	.003	.003	.001	.002	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	

Kalifornien Profil B Sedimententnahme am: 01.10.1991

Station	Gew.-% / 100																																			
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0	mm
5	.000	.000	.000	.001	.002	.004	.009	.027	.030	.050	.051	.073	.048	.026	.028	.023	.020	.015	.013	.014	.012	.016	.017	.018	.021	.020	.026	.018	.028	.031	.040	.080	.072	.087	.080	
6	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.004	.024	.063	.186	.247	.313	.108	.028	.016	.005	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
7	.000	.000	.001	.004	.026	.123	.271	.367	.109	.051	.019	.012	.005	.003	.003	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
8	.000	.000	.002	.009	.029	.100	.306	.377	.088	.031	.018	.016	.008	.004	.004	.002	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	
9	.000	.001	.002	.029	.088	.253	.274	.148	.027	.016	.016	.029	.032	.025	.028	.016	.009	.003	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
10	.000	.001	.002	.018	.082	.186	.239	.194	.049	.022	.015	.022	.024	.019	.026	.021	.017	.012	.011	.009	.006	.007	.005	.003	.003	.002	.002	.001	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
11	.000	.000	.001	.008	.023	.050	.063	.054	.014	.007	.006	.013	.024	.070	.043	.038	.031	.020	.017	.017	.014	.016	.019	.023	.024	.031	.034	.028	.044	.051	.039	.039	.051	.022	.066	
12	.000	.001	.003	.025	.054	.143	.123	.071	.013	.005	.003	.007	.011	.015	.030	.031	.034	.026	.025	.027	.026	.029	.028	.031	.026	.024	.025	.019	.017	.022	.026	.031	.013	.014	.019	
13	.000	.000	.000	.001	.004	.010	.015	.019	.010	.014	.027	.100	.171	.146	.153	.081	.046	.023	.015	.014	.011	.015	.017	.015	.020	.022	.016	.010	.012	.006	.002	.000	.003	.000	.000	
14	.000	.000	.001	.003	.009	.012	.023	.027	.015	.022	.040	.140	.213	.158	.138	.067	.036	.015	.010	.008	.006	.008	.007	.008	.006	.006	.011	.004	.002	.005	.000	.000	.000	.000	.000	
15	.000	.000	.001	.004	.012	.026	.033	.037	.025	.038	.063	.187	.223	.119	.092	.042	.023	.012	.008	.006	.005	.003	.003	.002	.002	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.030	

Kalifornien Profil B Sedimententnahme am: 05.11.1991

Station	Gew.-% / 100																																		
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0	mm
5	.000	.000	.001	.005	.020	.072	.158	.294	.190	.139	.059	.035	.013	.005	.003	.002	.002	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
6	.000	.000	.000	.000	.002	.005	.011	.038	.133	.314	.253	.185	.041	.010	.006	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
7	.000	.000	.001	.004	.014	.076	.178	.281	.183	.154	.066	.030	.006	.002	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
8	.000	.001	.003	.019	.080	.202	.301	.216	.044	.021	.015	.018	.013	.009	.012	.009	.007	.004	.003	.002	.002	.003	.003	.003	.004	.001	.002	.000	.004	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
9	.000	.001	.003	.036	.103	.266	.287	.168	.028	.013	.010	.015	.013	.010	.013	.009	.007	.003	.002	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
10	.000	.001	.003	.034	.093	.254	.250	.177	.043	.020	.012	.017	.018	.014	.018	.011	.007	.003	.002	.001	.001	.002	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.002	.000	.000	.009	.000	.000	.000	
11	.000	.000	.002	.011	.051	.108	.135	.112	.028	.015	.012	.024	.036	.035	.048	.033	.022	.012	.010	.010	.009	.011	.011	.015	.017	.019	.033	.018	.029	.015	.022	.046	.025	.007	.018	
12	.000	.000	.002	.005	.018	.043	.042	.032	.011	.005	.006	.012	.020	.032	.038	.062	.033	.024	.023	.023	.023	.020	.022	.027	.028	.034	.044	.032	.053	.075	.055	.049	.040	.025	.042	
13	.000	.000	.000	.002	.005	.016	.023	.025	.009	.007	.010	.037	.082	.076	.090	.054	.037	.022	.018	.019	.024	.020	.024	.026	.031	.043	.043	.029	.044	.046	.039	.027	.027	.029	.016	
14	.000	.000	.001	.003	.009	.022	.033	.037	.021	.029	.053	.167	.230	.137	.104	.043	.021	.009	.006	.006	.005	.006	.006	.007	.005	.005	.005	.005	.004	.007	.000	.004	.011	.000	.000	
15	.000	.000	.001	.003	.013	.029	.037	.034	.021	.032	.055	.166	.216	.125	.106	.052	.022	.016	.012	.009	.009	.007	.007	.005	.005	.005	.003	.000	.000	.002	.000	.004	.000	.004	.000	

Kalifornien Profil B Sedimententnahme am: 16.12.1991

Station	Gew.-% / 100																																		
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0	mm
5	.000	.000	.001	.004	.014	.033	.072	.126	.086	.090	.054	.057	.034	.020	.023	.017	.016	.012	.012	.011	.010	.013	.014	.015	.014	.014	.016	.014	.026	.035	.015	.020	.030	.039	.041	
6	.000	.000	.000	.001	.006	.024	.082	.189	.161	.232	.155	.105	.025	.007	.005	.002	.002	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
7	.000	.000	.000	.003	.013	.032	.085	.352	.209	.165	.072	.039	.010	.004	.004	.003	.002	.001	.002	.002	.001	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
8	.001	.000	.004	.034	.097	.240	.268	.233	.036	.016	.013	.017	.012	.007	.007	.004	.003	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
9	.000	.002	.006	.043	.120	.258	.264	.177	.025	.012	.010	.016	.016	.012	.015	.009	.006	.002	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
10	.000	.001	.005	.033	.112	.223	.225	.224	.043	.018	.012	.020	.022	.018	.019	.010	.005	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.003	.000	.000	.000	
11	.000	.001	.004	.026	.084	.146	.173	.141	.031	.014	.010	.020	.029	.032	.044	.033	.023	.013	.009	.007	.005	.007	.007	.007	.008	.009	.015	.011	.020	.014	.018	.017	.006	.017	.000	
12	.001	.001	.002	.015	.037	.066	.089	.063	.013	.007	.006	.017	.035	.044	.078	.069	.060	.037	.031	.028	.028	.016	.018	.020	.018	.025	.021	.021	.024	.023	.009	.032	.017	.030	.000	
13	.000	.000	.001	.005	.013	.030	.044	.051	.018	.014	.018	.064	.118	.106	.115	.062	.039	.022	.018	.017	.014	.020	.020	.022	.018	.020	.017	.006	.012	.016	.005	.016	.024	.033	.000	
14	.000	.001	.002	.008	.022	.050	.070	.079	.032	.035	.049	.148	.193	.109	.088	.039	.020	.010	.006	.004	.004	.004	.003	.005	.004	.003	.002	.001	.001	.003	.000	.000	.006	.000	.000	
15	.000	.000	.001	.003	.011	.028	.037	.039	.024	.037	.058	.169	.213	.118	.101	.048	.029	.015	.011	.009	.006	.008	.006	.004	.005	.004	.004	.002	.000	.005	.005	.000	.000	.000	.000	

Kalifornien Profil B Sedimententnahme am: 30.01.1992

Station	Gew.-% / 100																																		
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0	mm
5	.000	.000	.001	.002	.004	.011	.018	.048	.060	.114	.119	.167	.107	.057	.058	.038	.029	.017	.011	.009	.007	.006	.007	.007	.006	.005	.007	.005	.015	.017	.015	.010	.000	.000	.022	
6	.000	.000	.000	.001	.004	.017	.078	.243	.185	.192	.134	.104	.025	.008	.005	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
7	.000	.000	.000	.001	.003	.025	.085	.178	.142	.196	.176	.139	.034	.009	.005	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
8	.000	.001	.002	.015	.066	.208	.353	.231	.028	.009	.007	.009	.008	.007	.009	.007	.007	.005	.005	.004	.003	.004	.004	.003	.002	.001	.000	.000	.003	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
9	.000	.001	.003	.027	.089	.379	.353	.132	.009	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
10	.000	.003	.007	.049	.101	.405	.252	.107	.013	.004	.002	.003	.004	.005	.009	.008	.005	.004	.003	.002	.002	.002	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.002	.000	.000	.000	.000	.000	
11	.000	.001	.002	.017	.051	.116	.115	.093	.022	.011	.009	.021	.032	.033	.049	.039	.031	.020	.016	.016	.016	.018	.019	.022	.023	.025	.027	.020	.020	.028	.040	.040	.009	.000	.000	
12	.000	.002	.004	.024	.076	.147	.156	.194	.043	.018	.013	.026	.042	.044	.052	.036	.026	.014	.010	.009	.007	.009	.009	.007	.006	.006	.005	.002	.005	.003	.005	.000	.000	.000	.000	
13	.000	.003	.006	.062	.124	.248	.226	.136	.024	.008	.005	.012	.021	.030	.026	.016	.012	.007	.006	.005	.004	.004	.004	.003	.003	.001	.002	.000	.003	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
14	.000	.001	.001	.004	.008	.019	.022	.030	.016	.023	.041	.139	.215	.162	.150	.077	.041	.018	.010	.007	.005	.003	.002	.002	.001	.001	.002	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
15	.000	.001	.002	.007	.011	.025	.032	.030	.017	.025	.046	.152	.222	.147	.131	.064	.036	.018	.012	.009	.005	.004	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	

Kalifornien Profil B Sedimententnahme am: 21.02.1992

Station	Gew.-% / 100																																		
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0	mm
5	.000	.000	.000	.002	.006	.018	.039	.096	.088	.116	.099	.117	.071	.042	.041	.027	.020	.012	.010	.008	.008	.008	.008	.008	.009	.011	.012	.011	.010	.022	.028	.018	.012	.007	.017	
6	.000	.000	.000	.000	.001	.004	.015	.050	.066	.183	.257	.301	.084	.021	.011	.004	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
7	.000	.000	.000	.000	.003	.024	.082	.192	.134	.181	.171	.153	.037	.010	.005	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
8	.000	.001	.002	.014	.080	.194	.327	.319	.036	.007	.003	.003	.002	.002	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
9	.000	.001	.003	.022	.105	.318	.340	.181	.016	.003	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
10	.000	.002	.004	.032	.124	.324	.321	.151	.021	.006	.003	.002	.002	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
11	.000	.001	.003	.034	.125	.240	.234	.151	.026	.009	.008	.016	.025	.025	.034	.024	.017	.008	.005	.003	.002	.002	.001	.001	.000	.000	.001	.000	.001	.001	.003	.000	.000	.000	.000	
12	.000	.002	.005	.039	.087	.208	.174	.132	.022	.008	.006	.008	.024	.024	.032	.025	.020	.013	.009	.009	.006	.010	.011	.011	.011	.012	.016	.008	.019	.014	.005	.008	.010	.012	.000	
13	.000	.001	.001	.006	.024	.036	.057	.060	.020	.012	.013	.041	.080	.083	.100	.062	.045	.027	.019	.017	.015	.018	.020	.025	.029	.025	.024	.020	.029	.020	.015	.012	.011	.010	.021	
14	.000	.001	.002	.007	.019	.032	.038	.038	.018	.024	.042	.135	.211	.142	.122	.058	.033	.016	.012	.009	.010	.007	.006	.005	.005	.002	.003	.001	.001	.002	.000	.000	.000	.000	.000	
15	.000	.000	.001	.007	.017	.022	.031	.022	.013	.023	.046	.167	.213	.182	.117	.058	.032	.013	.010	.007	.004	.005	.004	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	

Kalifornien Profil B Sedimententnahme am: 10.03.1992

Station	Gew.-% / 100																																			
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0	mm
5	.000	.000	.001	.009	.033	.122	.185	.365	.127	.069	.028	.020	.008	.003	.003	.002	.001	.001	.000	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.001	.000	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.016	.000	
6	.000	.000	.000	.000	.000	.002	.011	.037	.047	.126	.219	.327	.140	.044	.025	.011	.005	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
7	.000	.000	.000	.000	.001	.001	.004	.019	.033	.124	.218	.353	.146	.048	.029	.012	.005	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
8	.000	.000	.001	.005	.021	.108	.181	.532	.048	.010	.003	.003	.002	.002	.002	.078	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
9	.000	.001	.002	.022	.087	.285	.337	.233	.020	.004	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
10	.000	.001	.002	.025	.095	.256	.316	.231	.034	.010	.004	.005	.005	.004	.004	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
11	.000	.001	.003	.029	.111	.237	.281	.227	.027	.007	.005	.008	.011	.009	.014	.009	.007	.003	.002	.001	.002	.002	.001	.001	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
12	.000	.001	.003	.025	.084	.194	.206	.133	.028	.010	.007	.014	.025	.026	.037	.027	.019	.012	.009	.008	.008	.010	.013	.013	.012	.013	.012	.006	.007	.007	.019	.004	.006	.000	.000	
13	.000	.001	.002	.011	.035	.071	.077	.069	.017	.010	.012	.039	.080	.088	.103	.076	.058	.035	.025	.020	.014	.023	.023	.018	.021	.015	.015	.009	.010	.012	.015	.000	.000	.000	.000	
14	.000	.001	.001	.007	.019	.036	.036	.030	.015	.022	.042	.136	.199	.155	.127	.067	.036	.017	.010	.008	.007	.006	.005	.006	.003	.002	.003	.003	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
15	.000	.000	.001	.003	.010	.018	.015	.015	.009	.017	.042	.151	.234	.168	.137	.077	.046	.021	.013	.009	.005	.004	.001	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	

Kalifornien Profil B Sedimententnahme am: 21.04.1992

Station	Gew.-% / 100																																			
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0	mm
5	.000	.000	.000	.002	.005	.017	.031	.129	.066	.058	.043	.045	.024	.013	.013	.010	.009	.006	.007	.007	.007	.007	.009	.010	.009	.010	.013	.013	.025	.036	.038	.092	.077	.058	.112	
6	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.002	.009	.015	.053	.114	.277	.196	.140	.087	.042	.024	.012	.009	.007	.004	.003	.001	.001	.001	.000	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
7	.000	.000	.000	.000	.001	.001	.004	.019	.033	.124	.218	.353	.146	.048	.029	.012	.005	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
8	.000	.000	.001	.005	.022	.080	.172	.588	.051	.015	.009	.011	.008	.007	.009	.007	.005	.003	.002	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
9	.000	.001	.002	.015	.076	.144	.300	.409	.031	.008	.003	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
10	.000	.000	.002	.009	.050	.127	.192	.454	.081	.034	.017	.016	.009	.004	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
11	.000	.001	.002	.013	.063	.119	.254	.482	.046	.011	.003	.002	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
12	.000	.001	.003	.022	.091	.149	.295	.372	.028	.008	.004	.007	.006	.004	.004	.002	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
13	.000	.000	.000	.001	.004	.010	.010	.007	.002	.003	.007	.034	.079	.092	.133	.098	.079	.044	.029	.023	.022	.017	.019	.023	.023	.025	.030	.023	.039	.024	.015	.017	.011	.034	.022	
14	.000	.000	.000	.001	.005	.012	.016	.014	.007	.011	.024	.102	.166	.162	.168	.104	.065	.033	.022	.014	.015	.011	.011	.009	.006	.005	.005	.004	.003	.002	.000	.000	.000	.000	.000	
15	.000	.000	.001	.002	.007	.017	.020	.020	.012	.020	.047	.179	.238	.178	.131	.060	.030	.012	.008	.006	.005	.003	.001	.001	.001	.000	.001	.000	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	

Kalifornien Profil B Sedimententnahme am: 03.06.1992

Station Nr.:	Gew.-% / 100 .053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0 mm
5	.000	.000	.001	.017	.003	.059	.150	.308	.202	.172	.034	.038	.008	.004	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
6	.000	.000	.000	.000	.000	.002	.004	.016	.026	.086	.175	.331	.196	.074	.049	.020	.009	.003	.002	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.002	.000	.000	.000	.000
7	.000	.000	.000	.002	.005	.031	.158	.222	.272	.164	.080	.047	.010	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
8	.000	.001	.002	.047	.023	.247	.339	.253	.033	.010	.006	.008	.006	.005	.006	.005	.003	.001	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
9	.000	.001	.002	.038	.097	.339	.331	.157	.018	.005	.003	.003	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
10	.000	.001	.001	.022	.070	.196	.208	.316	.071	.035	.024	.024	.013	.007	.005	.003	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
11	.000	.001	.003	.031	.079	.274	.285	.225	.048	.016	.008	.010	.007	.005	.004	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
12	.000	.002	.003	.039	.094	.281	.277	.147	.019	.008	.006	.011	.014	.016	.020	.014	.010	.006	.004	.003	.002	.002	.002	.002	.003	.003	.000	.003	.003	.000	.000	.006	.000	.000	.000
13	.000	.000	.001	.006	.004	.026	.035	.036	.011	.009	.013	.047	.104	.117	.150	.101	.075	.040	.031	.024	.017	.018	.015	.016	.014	.016	.010	.006	.011	.018	.010	.000	.000	.019	.000
14	.000	.000	.001	.009	.002	.020	.028	.025	.012	.018	.038	.134	.224	.177	.155	.072	.036	.015	.009	.006	.005	.004	.004	.002	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
15	.000	.000	.000	.005	.002	.016	.017	.017	.012	.021	.048	.168	.241	.165	.131	.063	.035	.016	.011	.008	.006	.004	.003	.002	.002	.001	.001	.001	.002	.001	.002	.000	.000	.000	.000

Kalifornien Profil B Sedimententnahme am: 13.07.1992

Station Nr.:	Gew.-% / 100 .053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0 mm
5	.000	.000	.000	.003	.005	.018	.055	.116	.163	.219	.226	.116	.044	.015	.008	.004	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
6	.000	.000	.000	.001	.001	.005	.018	.048	.115	.221	.309	.223	.041	.011	.005	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
7	.000	.000	.001	.006	.014	.034	.166	.325	.212	.100	.080	.037	.012	.005	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
8	.000	.001	.002	.013	.040	.094	.335	.416	.032	.010	.009	.006	.015	.005	.006	.005	.004	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
9	.000	.001	.004	.032	.091	.125	.550	.161	.020	.004	.003	.002	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
10	.000	.001	.003	.015	.036	.061	.228	.073	.496	.014	.012	.011	.011	.010	.010	.007	.005	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
11	.000	.000	.002	.012	.034	.054	.270	.117	.468	.010	.006	.005	.005	.004	.004	.003	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
12	.000	.001	.001	.008	.022	.044	.174	.164	.039	.016	.020	.030	.055	.064	.088	.070	.050	.028	.020	.018	.015	.012	.012	.011	.010	.010	.006	.003	.004	.003	.003	.000	.000	.000	.000
13	.000	.000	.001	.003	.005	.012	.031	.023	.014	.011	.024	.060	.121	.135	.168	.115	.069	.036	.023	.017	.016	.013	.012	.015	.012	.018	.012	.006	.009	.010	.010	.000	.000	.000	.000
14	.000	.000	.000	.002	.004	.008	.024	.018	.014	.014	.034	.167	.219	.212	.151	.068	.030	.012	.006	.004	.004	.002	.001	.002	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
15	.000	.000	.000	.004	.007	.024	.033	.030	.025	.034	.091	.157	.232	.152	.111	.052	.025	.010	.005	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000

Kalifornien Profil B Sedimententnahme am: 27.08.1992

Station	Gew.-% / 100																																		
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0	mm
5	.000	.000	.000	.003	.005	.018	.055	.116	.163	.219	.226	.116	.044	.015	.008	.004	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
6	.000	.000	.000	.000	.001	.007	.029	.096	.191	.271	.282	.088	.026	.005	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
7	.000	.000	.000	.001	.006	.037	.188	.357	.169	.097	.086	.035	.015	.005	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
8	.000	.001	.002	.009	.039	.084	.404	.329	.050	.016	.016	.010	.011	.009	.009	.005	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
9	.000	.001	.002	.016	.053	.084	.443	.340	.033	.009	.003	.003	.003	.002	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
10	.000	.001	.004	.027	.070	.128	.433	.219	.050	.017	.012	.010	.008	.007	.006	.004	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
11	.000	.002	.003	.021	.071	.128	.487	.209	.039	.010	.006	.005	.005	.005	.004	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
12	.001	.004	.006	.026	.067	.095	.254	.113	.035	.014	.015	.016	.032	.041	.062	.053	.042	.024	.018	.013	.009	.010	.007	.007	.006	.005	.007	.003	.008	.003	.005	.000	.000	.000	.000	
13	.000	.001	.002	.004	.015	.032	.082	.073	.032	.021	.039	.062	.113	.145	.153	.091	.046	.022	.012	.008	.005	.006	.006	.005	.005	.006	.003	.002	.006	.003	.000	.000	.000	.000	.000	
14	.000	.000	.001	.004	.015	.026	.062	.046	.027	.027	.074	.112	.189	.170	.131	.059	.027	.010	.006	.003	.002	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.003	.000	.000	
15	.000	.001	.001	.007	.011	.036	.055	.039	.028	.034	.091	.132	.176	.141	.118	.049	.023	.010	.005	.004	.002	.008	.006	.003	.004	.002	.004	.000	.000	.009	.000	.000	.000	.000	.000	

Kalifornien Profil B Sedimententnahme am: 10.10.1992

Station	Gew.-% / 100																																		
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0	mm
5	.000	.000	.001	.003	.008	.026	.064	.086	.093	.119	.177	.094	.075	.036	.029	.025	.020	.016	.015	.015	.016	.012	.011	.007	.006	.006	.005	.003	.006	.004	.004	.006	.000	.000	.014	
6	.000	.000	.000	.001	.002	.009	.081	.157	.160	.144	.215	.121	.067	.021	.011	.006	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
7	.000	.000	.000	.002	.012	.068	.247	.301	.115	.064	.093	.050	.027	.009	.006	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
8	.000	.001	.002	.016	.092	.219	.314	.192	.086	.024	.012	.004	.004	.003	.004	.003	.003	.002	.001	.001	.001	.001	.002	.002	.002	.003	.002	.001	.003	.002	.000	.000	.000	.000	.000	
9	.000	.002	.010	.080	.116	.263	.371	.088	.018	.005	.005	.004	.004	.004	.004	.003	.002	.001	.002	.001	.001	.001	.001	.002	.001	.001	.002	.001	.004	.003	.000	.000	.000	.000	.000	
10	.001	.003	.008	.067	.140	.217	.302	.145	.042	.012	.014	.009	.010	.007	.006	.004	.002	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.005	.000	.000	.000
11	.001	.005	.013	.074	.120	.161	.378	.112	.025	.009	.013	.012	.018	.017	.017	.014	.006	.003	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000
12	.000	.002	.007	.041	.070	.126	.167	.094	.035	.010	.013	.015	.035	.041	.053	.046	.030	.017	.013	.011	.012	.008	.006	.007	.011	.006	.006	.004	.011	.007	.001	.011	.033	.011	.040	
13	.000	.000	.002	.006	.013	.022	.039	.035	.021	.015	.052	.083	.160	.162	.147	.099	.050	.027	.019	.017	.015	.007	.004	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
14	.000	.000	.001	.004	.007	.014	.026	.023	.018	.021	.088	.132	.208	.178	.143	.074	.031	.015	.007	.004	.003	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
15	.000	.000	.000	.003	.005	.008	.015	.014	.013	.015	.082	.141	.235	.184	.143	.075	.033	.014	.006	.004	.003	.001	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.002	.000	.000	.000	.000	.000	

Kalifornien Profil B Sedimententnahme am: 16.11.1992

Station	Gew.-% / 100																																	
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0 mm
5	.000	.000	.000	.002	.004	.014	.049	.076	.082	.099	.186	.128	.105	.054	.038	.021	.012	.010	.008	.008	.008	.008	.007	.007	.006	.009	.006	.006	.009	.006	.007	.016	.009	.000	.000
6	.000	.000	.000	.001	.002	.007	.076	.170	.180	.158	.223	.115	.044	.013	.006	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
7	.000	.000	.000	.003	.013	.083	.292	.251	.127	.071	.084	.038	.016	.006	.005	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.005	.000	.000	.000	.000	.000	.000
8	.000	.001	.003	.027	.078	.208	.417	.186	.047	.011	.007	.003	.003	.002	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
9	.000	.002	.005	.055	.132	.244	.381	.120	.040	.006	.005	.002	.002	.002	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
10	.000	.002	.004	.038	.103	.200	.383	.157	.049	.015	.017	.008	.008	.006	.005	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
11	.000	.001	.004	.036	.082	.209	.338	.148	.056	.017	.017	.013	.018	.018	.019	.012	.006	.003	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
12	.000	.001	.002	.014	.028	.066	.092	.061	.028	.009	.014	.020	.041	.071	.104	.091	.060	.033	.019	.014	.011	.013	.013	.012	.016	.015	.015	.020	.017	.018	.015	.016	.016	.016	.020
13	.000	.000	.000	.003	.006	.015	.033	.026	.015	.009	.051	.081	.151	.180	.179	.113	.059	.029	.014	.010	.006	.005	.003	.002	.001	.001	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000
14	.000	.000	.000	.003	.009	.018	.042	.035	.024	.023	.104	.146	.186	.158	.117	.057	.023	.009	.004	.003	.002	.006	.003	.006	.004	.004	.002	.000	.000	.011	.000	.000	.000	.000	.000
15	.000	.000	.000	.003	.018	.018	.030	.019	.017	.015	.092	.165	.203	.172	.125	.061	.027	.012	.006	.004	.002	.002	.001	.001	.001	.000	.001	.001	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000

Kalifornien Profil B Sedimententnahme am: 15.12.1992

Station	Gew.-% / 100																																	
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0 mm
5	.000	.000	.000	.002	.005	.016	.068	.109	.109	.112	.195	.131	.092	.054	.035	.019	.011	.007	.004	.004	.004	.002	.002	.001	.002	.004	.001	.002	.004	.002	.000	.004	.000	.000	.000
6	.000	.000	.000	.000	.001	.003	.012	.042	.096	.172	.360	.157	.091	.034	.016	.006	.003	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
7	.000	.000	.000	.001	.003	.020	.162	.273	.193	.102	.135	.065	.028	.009	.004	.003	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
8	.000	.001	.002	.020	.055	.150	.432	.263	.050	.008	.006	.002	.002	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
9	.000	.001	.004	.040	.077	.215	.438	.145	.041	.009	.006	.003	.003	.002	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.005	.000	.000	.000
10	.000	.001	.005	.039	.074	.262	.338	.147	.056	.015	.015	.008	.009	.008	.008	.005	.003	.002	.001	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000
11	.000	.001	.006	.043	.073	.202	.383	.146	.064	.014	.010	.008	.010	.010	.010	.008	.005	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
12	.000	.001	.003	.025	.059	.103	.203	.085	.026	.008	.010	.014	.028	.041	.054	.046	.028	.016	.012	.009	.010	.009	.012	.014	.013	.018	.019	.009	.016	.022	.019	.034	.032	.000	.000
13	.000	.000	.001	.005	.012	.026	.047	.037	.017	.012	.039	.075	.141	.157	.153	.098	.050	.026	.016	.015	.012	.008	.008	.007	.008	.008	.007	.004	.009	.002	.001	.000	.000	.000	.000
14	.000	.000	.000	.004	.008	.020	.037	.028	.018	.015	.068	.131	.175	.165	.138	.086	.042	.024	.012	.008	.006	.005	.003	.002	.001	.001	.000	.001	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000
15	.000	.000	.001	.007	.017	.039	.052	.045	.037	.029	.114	.153	.178	.131	.093	.045	.022	.012	.007	.004	.003	.003	.002	.001	.001	.001	.000	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000

Kalifornien Profil B Sedimententnahme am: 28.01.1993

Station Nr.:	Gew.-% / 100 .053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0 mm
5	.000	.000	.000	.004	.009	.056	.173	.243	.206	.152	.115	.028	.009	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
6	.000	.000	.000	.000	.001	.002	.009	.034	.092	.155	.323	.180	.106	.044	.029	.014	.005	.002	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
7	.000	.000	.000	.001	.002	.008	.062	.139	.146	.159	.243	.115	.061	.026	.015	.010	.005	.002	.002	.001	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
8	.000	.000	.000	.004	.014	.071	.201	.217	.130	.092	.124	.070	.035	.016	.010	.006	.004	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
9	.000	.000	.001	.013	.054	.142	.389	.195	.067	.023	.021	.016	.019	.016	.016	.010	.004	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.001	.006	.000	.000	.000	.000	.000	.000
10	.000	.000	.001	.009	.050	.146	.365	.256	.068	.013	.008	.008	.011	.014	.017	.014	.008	.004	.002	.001	.001	.000	.000	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
11	.000	.000	.001	.010	.048	.128	.309	.291	.095	.033	.025	.014	.013	.011	.010	.006	.003	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
12	.000	.000	.002	.013	.067	.165	.367	.226	.080	.020	.011	.007	.006	.006	.005	.003	.001	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.003	.000	.000	.013	.000
13	.000	.000	.001	.010	.037	.095	.217	.125	.046	.013	.019	.029	.052	.072	.079	.059	.030	.016	.009	.008	.007	.008	.007	.008	.007	.006	.008	.005	.007	.007	.010	.000	.000	.000	.000
14	.000	.000	.001	.008	.020	.058	.099	.061	.026	.013	.054	.103	.163	.150	.124	.066	.027	.011	.006	.003	.002	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000
15	.000	.000	.001	.007	.025	.064	.090	.043	.018	.015	.078	.129	.170	.141	.109	.060	.023	.011	.005	.004	.002	.001	.001	.001	.000	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000

Kalifornien Profil B Sedimententnahme am: 25.02.1993

Station Nr.:	Gew.-% / 100 .053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0 mm
5	.000	.000	.001	.002	.002	.006	.018	.034	.036	.057	.098	.089	.092	.074	.080	.078	.058	.043	.035	.030	.029	.026	.022	.021	.016	.014	.010	.006	.009	.011	.000	.003	.000	.000	.000
6	.000	.000	.000	.001	.002	.009	.039	.074	.108	.129	.278	.168	.103	.043	.023	.012	.004	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
7	.000	.000	.000	.002	.007	.038	.136	.238	.198	.115	.136	.068	.031	.012	.007	.004	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
8	.000	.000	.001	.005	.020	.074	.225	.256	.129	.053	.058	.032	.026	.018	.021	.019	.012	.007	.005	.004	.004	.002	.003	.002	.002	.002	.001	.004	.000	.002	.002	.000	.009	.000	.000
9	.000	.001	.003	.023	.079	.175	.384	.168	.046	.012	.009	.005	.008	.009	.011	.010	.007	.005	.004	.003	.003	.003	.003	.003	.002	.002	.002	.003	.000	.000	.000	.010	.006	.000	.000
10	.000	.000	.001	.007	.021	.099	.268	.352	.145	.041	.025	.012	.009	.006	.005	.003	.002	.001	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000
11	.058	.001	.002	.017	.050	.119	.291	.275	.077	.022	.019	.013	.014	.012	.011	.008	.004	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
12	.000	.000	.001	.011	.039	.098	.298	.367	.111	.026	.014	.008	.011	.007	.004	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
13	.000	.000	.001	.005	.021	.062	.151	.127	.036	.340	.013	.015	.023	.022	.019	.013	.006	.003	.001	.133	.001	.001	.001	.002	.001	.000	.001	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000
14	.000	.000	.001	.012	.051	.137	.295	.169	.045	.014	.036	.047	.067	.052	.038	.021	.008	.003	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
15	.000	.000	.001	.008	.028	.072	.100	.058	.029	.021	.090	.138	.161	.121	.087	.047	.018	.008	.004	.003	.002	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000

Kalifornien Profil B Sedimententnahme am: 09.03.1993

Station	Gew.-% / 100																																		
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0	mm
5	.000	.000	.000	.002	.004	.011	.063	.140	.186	.194	.216	.090	.044	.019	.012	.006	.004	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
6	.000	.000	.001	.002	.004	.016	.068	.108	.102	.110	.214	.153	.094	.049	.033	.018	.008	.004	.002	.002	.000	001	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.008	.000	.000	
7	.000	.000	.000	.002	.004	.039	.207	.334	.169	.081	.085	.036	.016	.007	.006	.004	.002	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
8	.000	.000	.001	.008	.035	.119	.345	.266	.105	.047	.033	.012	.006	.004	.004	.003	.002	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.001	.000	.002	.000	.000	.000	.000	.000	
9	.000	.001	.004	.030	.100	.182	.450	.157	.039	.009	.005	.003	.003	.003	.003	.003	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
10	.000	.000	.004	.048	.129	.209	.393	.150	.039	.010	.004	.002	.002	.001	.001	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
11	.000	.001	.004	.043	.131	.241	.363	.131	.050	.009	.005	.003	.004	.003	.003	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
12	.000	.001	.004	.028	.094	.151	.367	.225	.060	.016	.009	.006	.008	.008	.008	.006	.003	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
13	.000	.000	.002	.009	.020	.052	.047	.032	.015	.007	.014	.029	.071	.093	.114	.098	.069	.047	.032	.030	.028	.026	.022	.025	.024	.024	.020	.013	.009	.009	.009	.000	.008	.000	.000	
14	.000	.000	.004	.028	.074	.142	.237	.111	.035	.015	.026	.038	.081	.078	.067	.034	.014	.006	.003	.002	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
15	.000	.000	.004	.030	.078	.145	.186	.095	.054	.037	.085	.082	.094	.056	.033	.013	.004	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	

Kalifornien Profil B Sedimententnahme am: 20.04.1993

Station	Gew.-% / 100																																		
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0	mm
5	.000	.000	.001	.005	.012	.052	.155	.188	.211	.136	.141	.054	.023	.010	.006	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
6	.000	.000	.001	.003	.007	.033	.133	.190	.174	.103	.141	.085	.053	.027	.019	.013	.007	.004	.002	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
7	.000	.000	.000	.001	.004	.007	.074	.156	.204	.188	.229	.081	.036	.009	.005	.003	.001	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
8	.000	.000	.001	.011	.054	.135	.404	.240	.078	.026	.016	.007	.006	.005	.005	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
9	.000	.000	.002	.019	.064	.124	.347	.227	.070	.026	.029	.019	.021	.015	.012	.009	.004	.003	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
10	.000	.000	.002	.029	.089	.160	.396	.219	.053	.013	.007	.007	.005	.006	.004	.003	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
11	.000	.001	.004	.040	.116	.172	.380	.172	.045	.015	.010	.007	.008	.009	.008	.005	.003	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
12	.000	.000	.002	.015	.052	.120	.237	.173	.075	.029	.043	.047	.060	.050	.041	.024	.011	.006	.004	.002	.002	.002	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
13	.000	.000	.002	.014	.035	.079	.106	.080	.044	.024	.043	.053	.093	.098	.106	.076	.042	.025	.015	.014	.013	.011	.008	.007	.004	.003	.002	.001	.002	.000	.000	.003	.000	.000	.000	
14	.000	.000	.003	.022	.071	.112	.223	.107	.042	.021	.045	.058	.080	.074	.064	.038	.016	.009	.004	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
15	.000	.001	.002	.019	.057	.124	.126	.057	.034	.029	.081	.113	.140	.098	.066	.030	.012	.005	.003	.002	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	

Kalifornien Profil B Sedimententnahme am: 06.06.1993

Station	Gew.-% / 100																																		
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0	mm
5	.000	.000	.001	.003	.009	.044	.160	.300	.173	.118	.105	.045	.020	.010	.003	.003	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
6	.000	.000	.000	.000	.001	.004	.018	.040	.047	.074	.235	.210	.154	.102	.043	.037	.017	.007	.004	.003	.001	.001	.001	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
7	.000	.000	.000	.002	.006	.051	.183	.294	.174	.096	.107	.050	.021	.010	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
8	.000	.000	.001	.010	.050	.168	.361	.228	.073	.027	.016	.007	.006	.006	.003	.004	.003	.002	.001	.001	.001	.001	.000	.001	.001	.002	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.003	.000	.022	
9	.000	.000	.002	.019	.073	.182	.401	.186	.051	.017	.011	.007	.008	.010	.006	.007	.004	.002	.002	.002	.001	.001	.002	.002	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
10	.000	.001	.002	.024	.090	.182	.426	.187	.049	.014	.006	.003	.003	.004	.002	.002	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
11	.000	.001	.003	.024	.080	.170	.352	.186	.069	.021	.017	.013	.014	.018	.010	.011	.005	.002	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
12	.000	.001	.002	.014	.039	.108	.163	.120	.050	.023	.032	.040	.078	.105	.082	.074	.035	.015	.006	.003	.003	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
13	.061	.001	.001	.008	.021	.067	.082	.057	.027	.017	.034	.056	.105	.130	.095	.081	.044	.025	.016	.013	.015	.011	.009	.008	.006	.004	.003	.001	.003	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
14	.001	.001	.002	.018	.059	.138	.200	.097	.039	.022	.055	.065	.091	.090	.045	.038	.018	.010	.005	.004	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
15	.000	.001	.002	.012	.036	.105	.106	.063	.030	.025	.081	.115	.159	.135	.061	.042	.014	.007	.003	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	

Kalifornien Profil B Sedimententnahme am: 14.07.1993

Station	Gew.-% / 100																																		
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0	mm
5	.000	.000	.001	.005	.008	.048	.158	.199	.171	.139	.149	.065	.031	.012	.004	.003	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
6	.000	.000	.000	.000	.001	.002	.010	.043	.085	.124	.279	.195	.127	.071	.030	.021	.007	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
7	.000	.000	.000	.000	.001	.006	.091	.210	.190	.143	.192	.094	.043	.018	.005	.003	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
8	.000	.001	.001	.014	.057	.177	.416	.200	.060	.018	.012	.007	.006	.006	.004	.005	.003	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
9	.001	.001	.003	.031	.106	.227	.373	.147	.043	.013	.010	.007	.008	.010	.004	.004	.003	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
10	.000	.001	.002	.024	.090	.182	.426	.187	.049	.014	.006	.003	.003	.004	.002	.002	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
11	.000	.001	.003	.024	.080	.170	.352	.186	.069	.021	.017	.013	.014	.018	.010	.011	.005	.002	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
12	.000	.000	.002	.031	.093	.193	.329	.158	.058	.019	.019	.019	.022	.023	.011	.010	.005	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
13	.000	.000	.002	.010	.029	.081	.113	.068	.026	.013	.030	.059	.114	.144	.088	.066	.029	.015	.008	.006	.006	.021	.019	.013	.013	.011	.006	.004	.004	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
14	.000	.000	.000	.004	.008	.020	.035	.027	.013	.014	.059	.124	.187	.200	.119	.088	.044	.019	.011	.008	.006	.004	.002	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.002	.000	.000	.000	.000	.000	
15	.000	.000	.000	.008	.014	.057	.074	.048	.032	.033	.102	.164	.179	.151	.067	.038	.015	.006	.003	.002	.001	.001	.002	.001	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	

Kalifornien Profil B Sedimententnahme am: 24.08.1993

Station Nr.:	Gew.-% / 100 .053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0 mm
5	.000	.000	.000	.004	.008	.037	.134	.211	.170	.158	.145	.064	.032	.015	.005	.004	.002	.001	.001	.001	.000	.001	.001	.001	.000	.001	.001	.000	.001	.002	.000	.000	.000	.000	.000
6	.000	.000	.000	.000	.001	.002	.011	.042	.102	.174	.335	.175	.095	.041	.010	.006	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
7	.000	.000	.000	.001	.002	.028	.186	.328	.189	.110	.101	.035	.012	.004	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
8	.000	.001	.001	.014	.057	.177	.416	.200	.060	.018	.012	.007	.006	.006	.004	.005	.003	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000
9	.001	.001	.003	.031	.106	.227	.373	.147	.043	.013	.010	.007	.008	.010	.004	.004	.003	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
10	.000	.001	.002	.024	.090	.182	.426	.187	.049	.014	.006	.003	.003	.004	.002	.002	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
11	.000	.001	.003	.024	.080	.170	.352	.186	.069	.021	.017	.013	.014	.018	.010	.011	.005	.002	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
12	.000	.000	.002	.031	.093	.193	.329	.158	.058	.019	.019	.019	.022	.023	.011	.010	.005	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
13	.000	.000	.002	.010	.029	.081	.113	.068	.026	.013	.030	.059	.114	.144	.088	.066	.029	.015	.008	.006	.006	.021	.019	.013	.013	.011	.006	.004	.004	.000	.000	.000	.000	.000	.000
14	.000	.000	.000	.004	.008	.020	.035	.027	.013	.014	.059	.124	.187	.200	.119	.088	.044	.019	.011	.008	.006	.004	.002	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.002	.000	.000	.000	.000	.000
15	.000	.000	.000	.008	.014	.057	.074	.048	.032	.033	.102	.164	.179	.151	.067	.038	.015	.006	.003	.002	.001	.001	.002	.001	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000

Kalifornien Profil B Sedimententnahme am: 5.10.1993

Station Nr.:	Gew.-% / 100 .053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0 mm
5	.000	.000	.000	.000	.001	.004	.070	.053	.076	.110	.169	.119	.088	.063	.032	.030	.020	.013	.010	.010	.009	.008	.007	.007	.007	.008	.007	.004	.006	.010	.009	.036	.013	.000	.000
6	.000	.000	.000	.002	.003	.024	.120	.187	.123	.122	.181	.123	.065	.031	.008	.006	.002	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
7	.000	.000	.001	.007	.027	.128	.334	.222	.095	.057	.068	.030	.017	.007	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
8	.000	.001	.003	.041	.109	.157	.363	.178	.063	.033	.020	.007	.005	.004	.003	.003	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.001	.000	.001	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000
9	.001	.002	.008	.069	.142	.214	.341	.117	.030	.009	.008	.006	.007	.010	.007	.007	.005	.003	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.002	.003	.000	.000	.000	.000	.000	.000
10	.001	.003	.012	.077	.142	.219	.374	.115	.022	.006	.006	.003	.004	.005	.003	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
11	.000	.002	.007	.061	.125	.194	.370	.127	.039	.014	.010	.008	.011	.013	.007	.005	.003	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
12	.000	.000	.001	.007	.009	.036	.065	.068	.039	.021	.048	.072	.128	.153	.113	.092	.043	.019	.010	.007	.005	.004	.005	.005	.006	.007	.008	.006	.007	.001	.004	.000	.009	.000	.000
13	.000	.000	.001	.009	.012	.051	.098	.094	.046	.035	.078	.107	.144	.135	.077	.050	.022	.012	.008	.006	.005	.004	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
14	.000	.000	.001	.009	.020	.047	.066	.038	.019	.016	.061	.116	.175	.174	.101	.075	.035	.019	.011	.007	.005	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
15	.000	.000	.001	.009	.016	.043	.059	.041	.029	.031	.102	.151	.176	.161	.084	.054	.022	.011	.004	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000

Kalifornien Profil B Sedimententnahme am: 10.11.1993

Station	Gew.-% / 100																																		
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0	mm
5	.000	.000	.000	.001	.001	.006	.029	.044	.039	.043	.068	.047	.033	.026	.017	.018	.014	.011	.010	.011	.012	.012	.016	.014	.015	.020	.024	.016	.020	.014	.054	.054	.065	.212	.037	
6	.000	.000	.000	.005	.028	.118	.369	.264	.097	.046	.042	.016	.007	.003	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
7	.000	.000	.003	.051	.137	.168	.403	.119	.042	.021	.020	.010	.007	.006	.003	.003	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
8	.000	.001	.003	.027	.078	.155	.397	.194	.069	.026	.014	.006	.004	.004	.003	.003	.002	.002	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.001	.000	.001	.001	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
9	.000	.001	.009	.093	.180	.203	.338	.085	.024	.009	.008	.007	.009	.011	.008	.006	.004	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
10	.001	.002	.010	.083	.149	.218	.350	.115	.029	.010	.006	.004	.004	.005	.004	.004	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
11	.001	.002	.011	.081	.141	.189	.377	.123	.032	.010	.007	.004	.005	.006	.004	.003	.002	.001	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
12	.000	.000	.001	.008	.014	.035	.073	.070	.023	.012	.014	.018	.041	.074	.077	.085	.064	.044	.037	.034	.038	.034	.030	.028	.018	.019	.019	.010	.013	.019	.002	.008	.000	.000	.039	
13	.000	.000	.001	.008	.014	.035	.066	.048	.024	.017	.058	.111	.166	.183	.102	.066	.026	.014	.008	.007	.008	.007	.006	.006	.006	.003	.004	.001	.001	.001	.002	.000	.000	.000	.000	
14	.000	.001	.000	.005	.008	.026	.042	.027	.014	.015	.058	.114	.165	.176	.109	.080	.039	.021	.013	.010	.009	.010	.009	.008	.007	.009	.006	.004	.008	.002	.002	.000	.000	.000	.000	
15	.000	.000	.001	.005	.009	.023	.031	.020	.013	.017	.070	.141	.181	.200	.112	.084	.039	.021	.010	.006	.004	.003	.002	.001	.001	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	

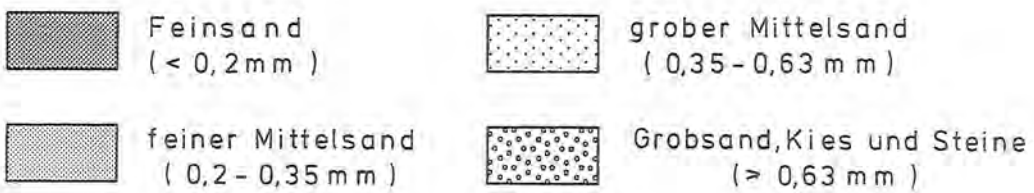
Kalifornien Profil B Sedimententnahme am: 16.12.1993

Station	Gew.-% / 100																																		
Nr.:	.053	.063	.075	.090	.106	.125	.150	.180	.212	.250	.300	.355	.425	.500	.600	.710	.850	1.0	1.18	1.40	1.70	2.0	2.36	2.80	3.35	4.0	4.75	5.60	6.70	8.0	9.50	11.2	13.2	16.0	19.0	mm
5	.000	.000	.000	.001	.002	.006	.029	.065	.074	.085	.123	.063	.044	.034	.023	.025	.020	.016	.014	.014	.011	.014	.015	.014	.017	.019	.025	.016	.026	.022	.022	.047	.031	.019	.064	
6	.000	.000	.001	.004	.010	.052	.189	.214	.135	.109	.151	.078	.032	.014	.004	.003	.001	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
7	.000	.000	.000	.005	.018	.074	.248	.236	.116	.075	.079	.039	.021	.019	.013	.016	.012	.007	.005	.004	.002	.003	.002	.001	.002	.001	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
8	.000	.001	.004	.050	.145	.165	.564	.048	.007	.003	.002	.001	.001	.002	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
9	.000	.001	.004	.057	.139	.161	.378	.060	.016	.005	.005	.005	.007	.010	.011	.015	.012	.009	.006	.005	.004	.004	.004	.004	.005	.004	.003	.007	.006	.001	.011	.005	.010	.000	.025	
10	.001	.002	.011	.092	.147	.224	.226	.074	.017	.007	.007	.005	.008	.012	.010	.017	.015	.012	.010	.011	.008	.009	.007	.007	.007	.010	.007	.006	.007	.005	.004	.005	.000	.011	.000	
11	.000	.000	.001	.004	.007	.020	.030	.020	.006	.003	.006	.009	.019	.047	.067	.100	.097	.083	.062	.050	.043	.036	.029	.198	.017	.011	.013	.005	.004	.010	.005	.000	.000	.000	.000	
12	.000	.000	.000	.002	.003	.004	.006	.004	.002	.001	.004	.010	.033	.088	.114	.121	.084	.053	.034	.028	.023	.024	.024	.025	.029	.036	.038	.024	.033	.046	.040	.020	.025	.024	.000	
13	.000	.000	.001	.008	.014	.035	.066	.048	.024	.017	.058	.111	.166	.183	.102	.066	.026	.014	.008	.007	.008	.007	.006	.006	.006	.003	.004	.001	.001	.001	.002	.000	.000	.000	.000	
14	.000	.001	.005	.044	.100	.158	.295	.102	.037	.021	.034	.035	.044	.063	.023	.019	.008	.004	.003	.001	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
15	.000	.000	.001	.005	.009	.019	.030	.021	.012	.014	.075	.145	.215	.212	.112	.061	.029	.013	.007	.006	.004	.003	.001	.001	.001	.000	.001	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	

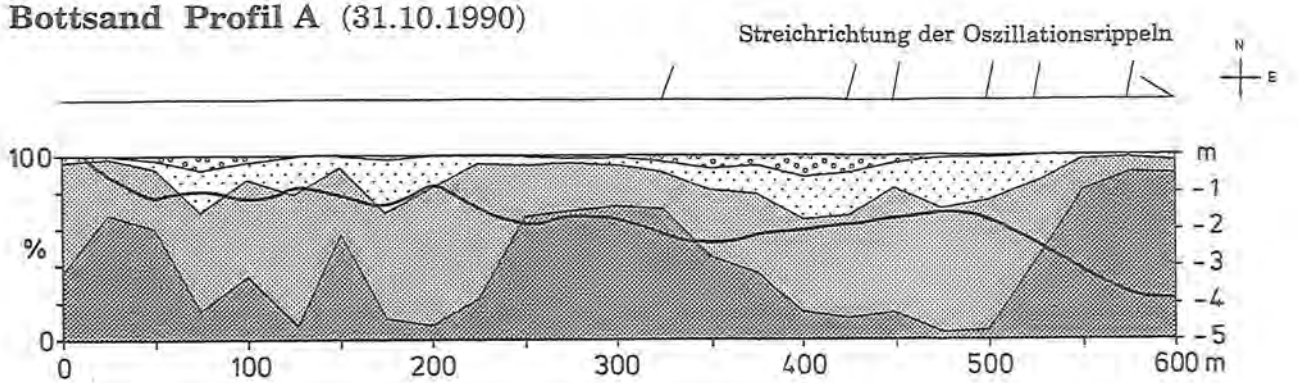
Anlage 9

Korngrößendiagramme über sämtliche Regelprofile

BA, BB, KA und KB.

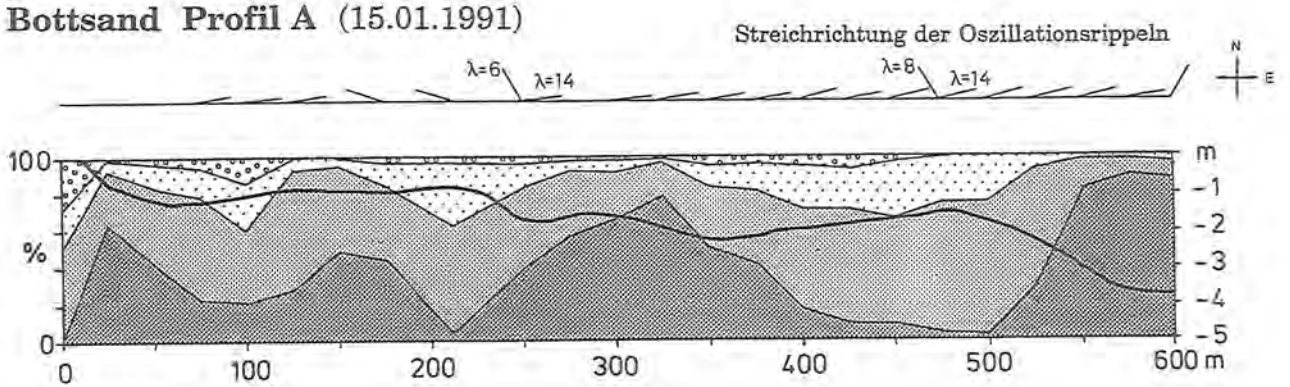

Feinsand
(< 0,2mm)
grober Mittelsand
(0,35 - 0,63 mm)
feiner Mittelsand
(0,2 - 0,35 mm)
Grobsand, Kies und Steine
(> 0,63 mm)

Bottsand Profil A (31.10.1990)

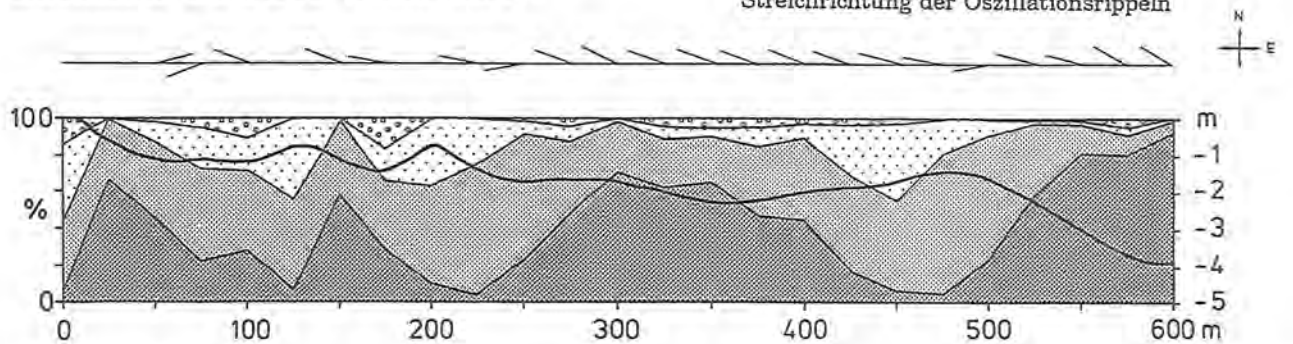


Ausfall der Probennahme wegen schlechter Witterungsbedingungen

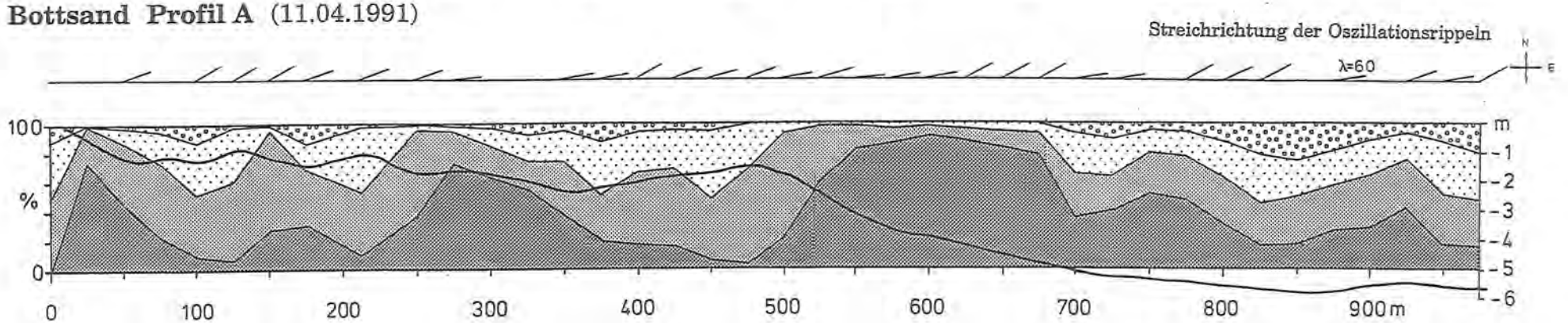
Bottsand Profil A (15.01.1991)



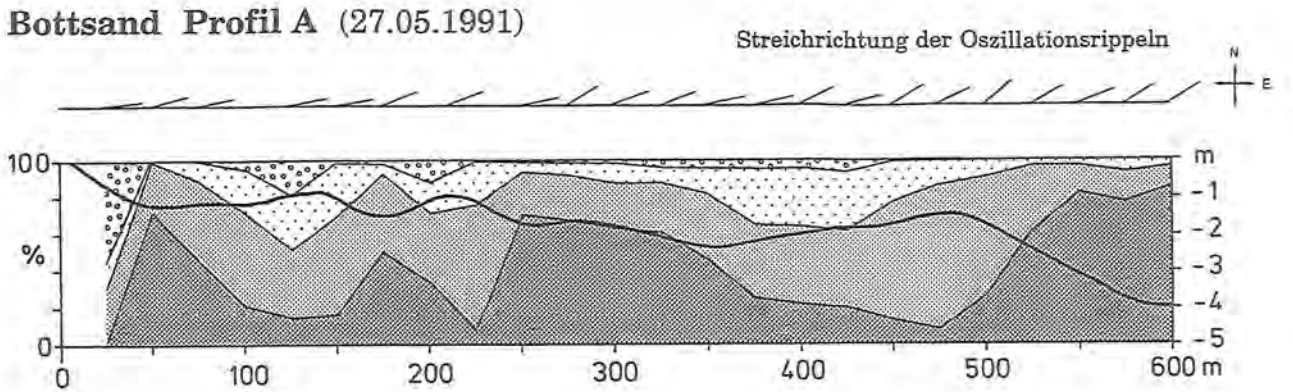
Bottsand Profil A (06.03.1991)



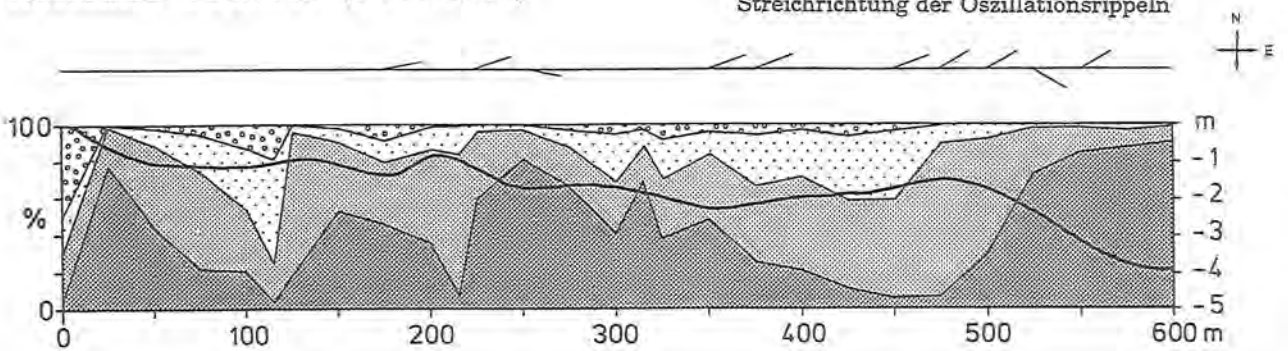
Bottsand Profil A (11.04.1991)



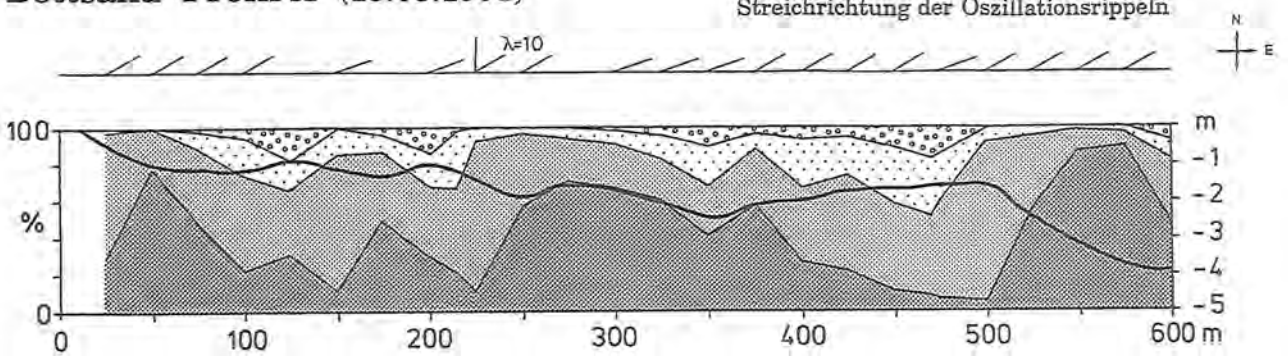
Bottsand Profil A (27.05.1991)



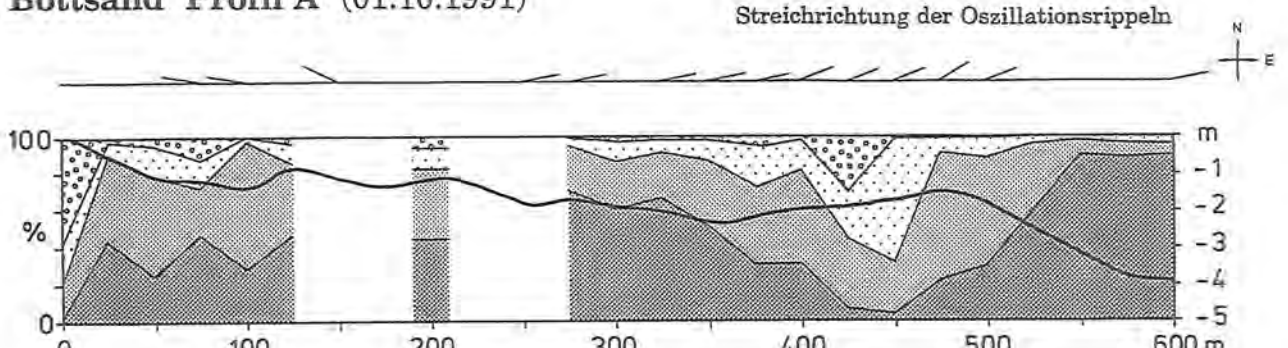
Bottsand Profil A (02.07.1991)



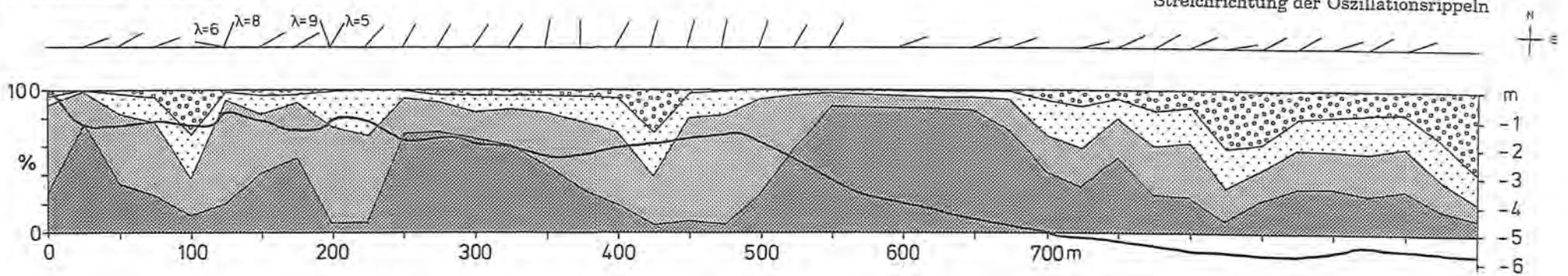
Bottsand Profil A (13.08.1991)



Bottsand Profil A (01.10.1991)

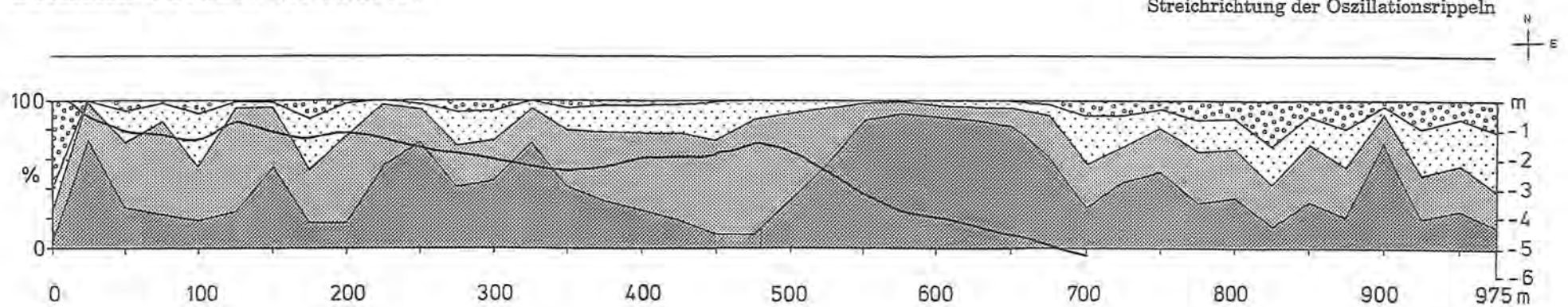


Bottsand Profil A (14.11.1991)



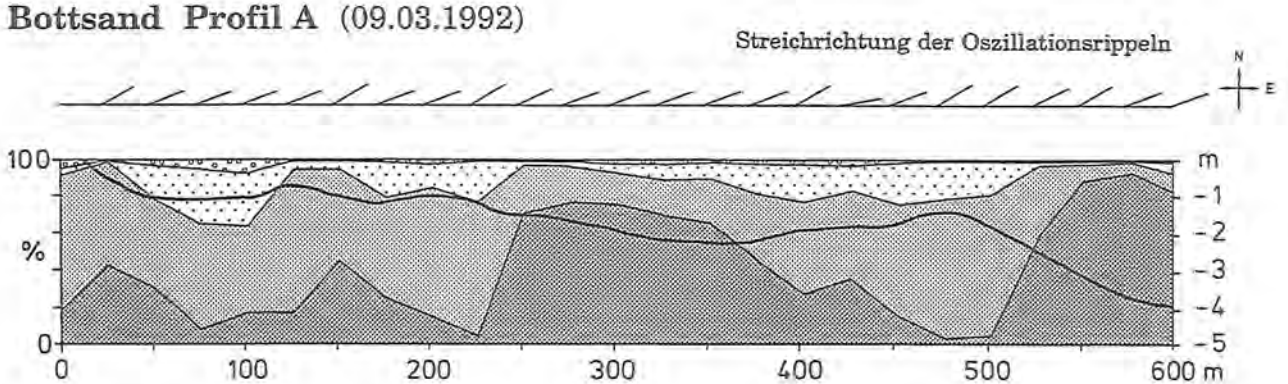
Ausfall der Probennahme wegen schlechter Witterungsbedingungen

Bottsand Profil A (28.01.1992)

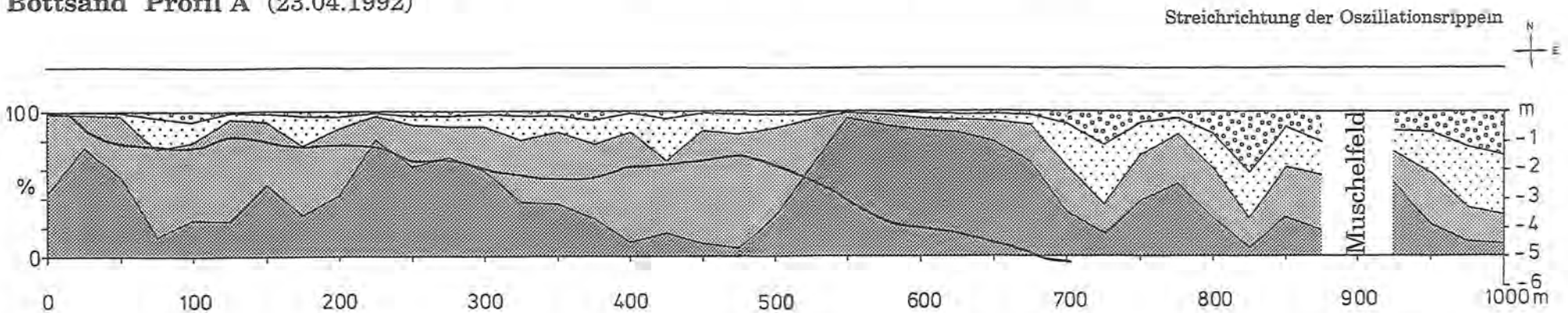


Ereignisbeprobung nur in Kalifornien

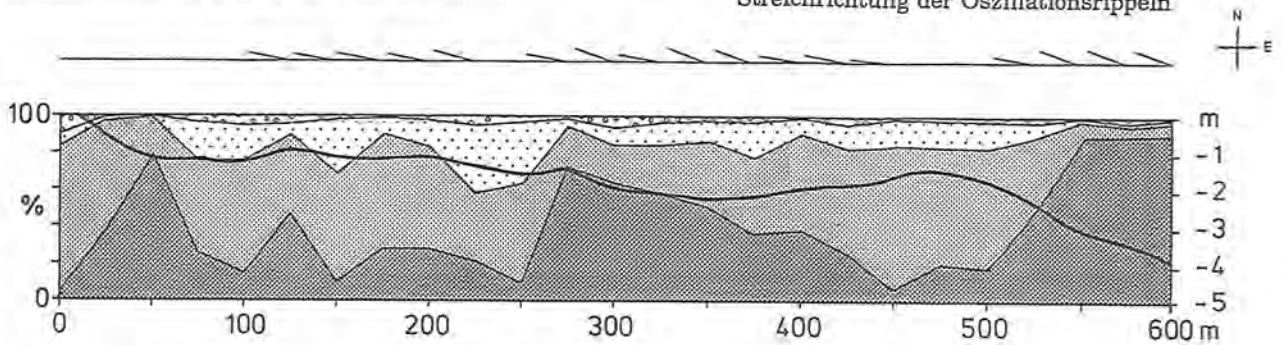
Bottsand Profil A (09.03.1992)



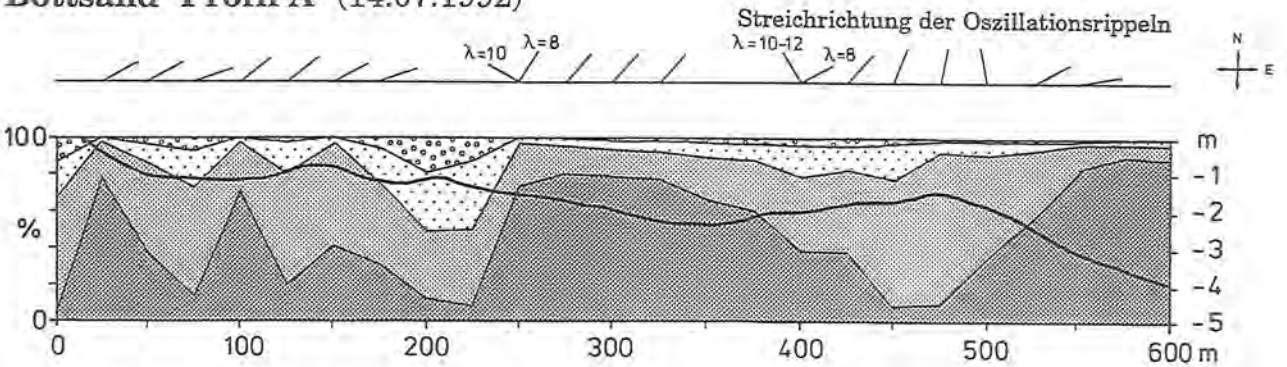
Bottsand Profil A (23.04.1992)



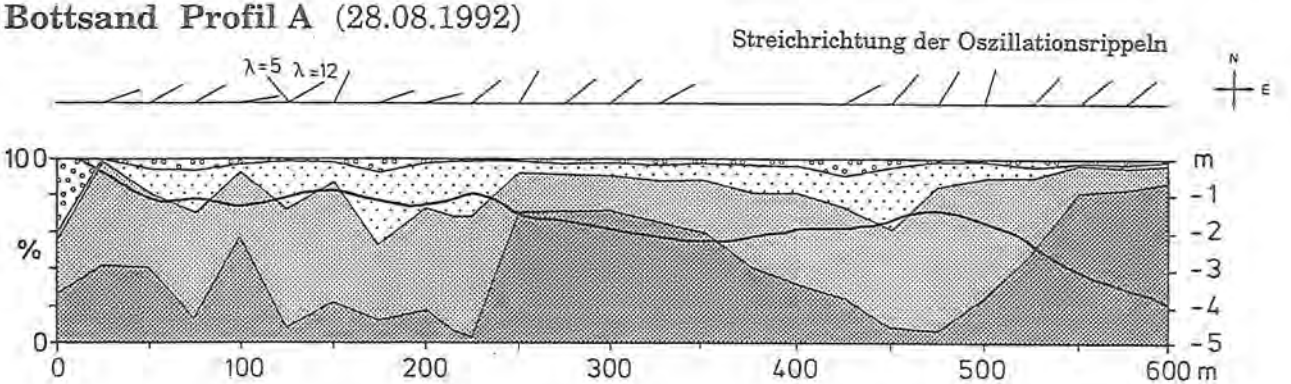
Bottsand Profil A (02.06.1992)



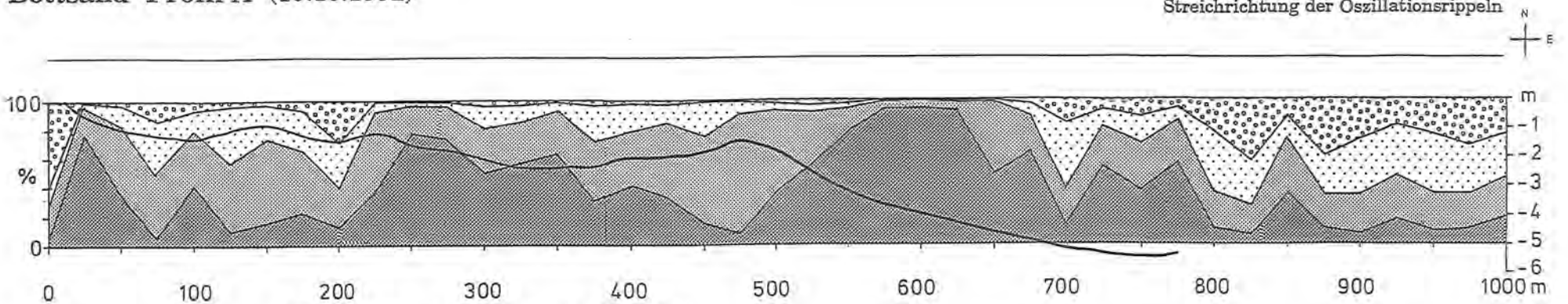
Bottsand Profil A (14.07.1992)



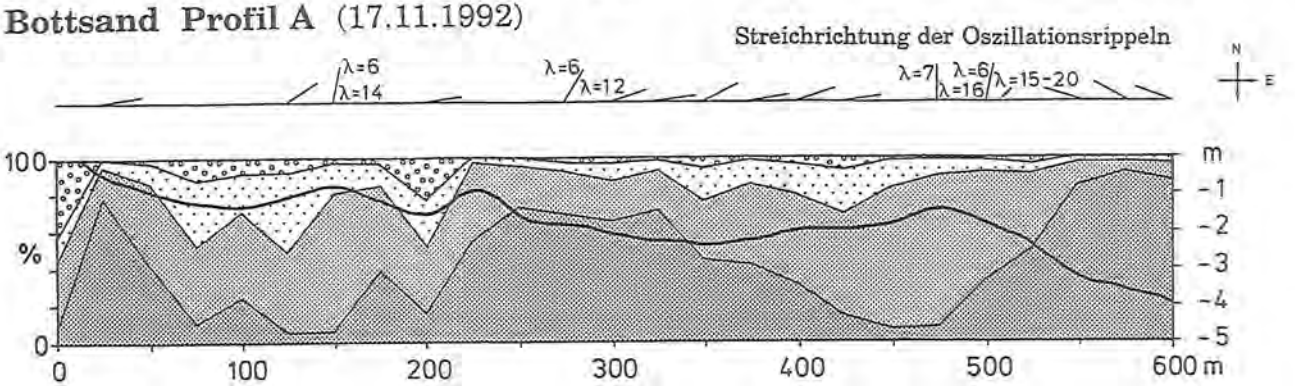
Bottsand Profil A (28.08.1992)



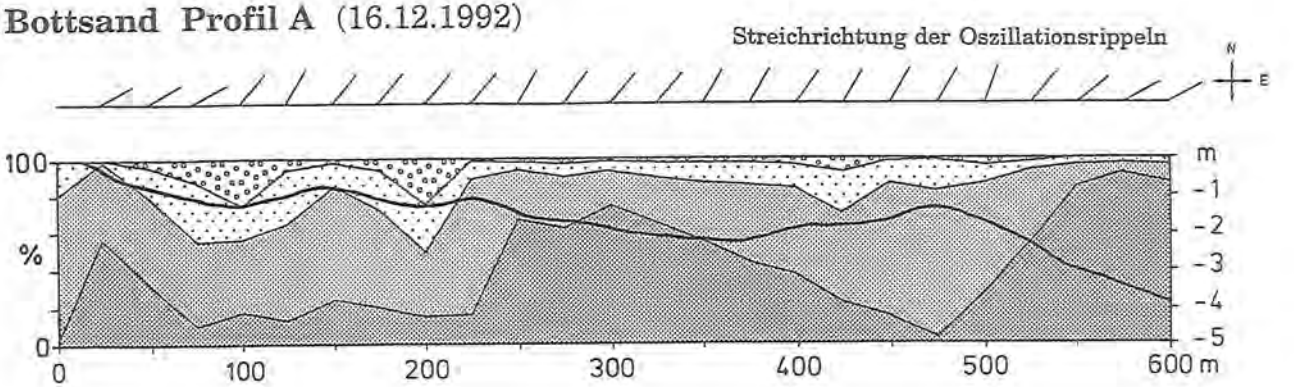
Bottsand Profil A (10.10.1992)



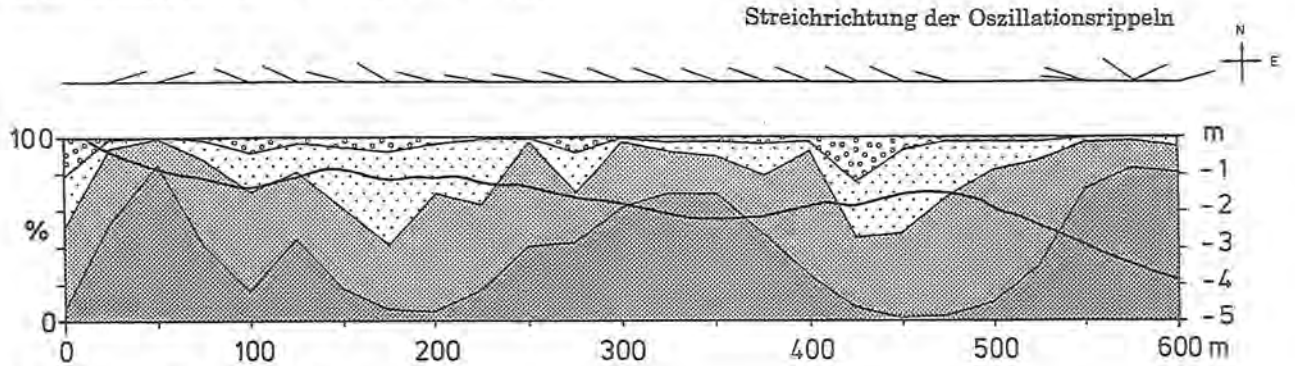
Bottsand Profil A (17.11.1992)



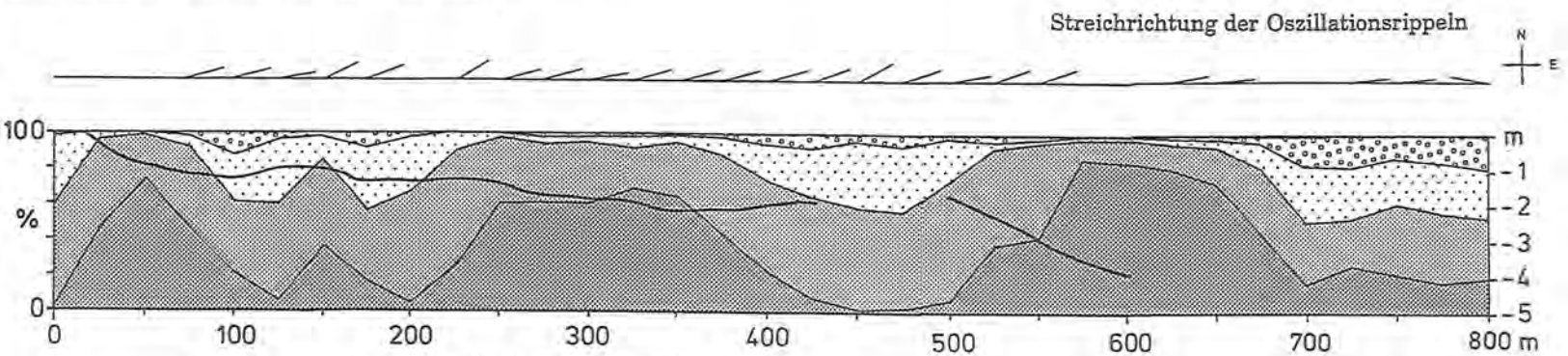
Bottsand Profil A (16.12.1992)



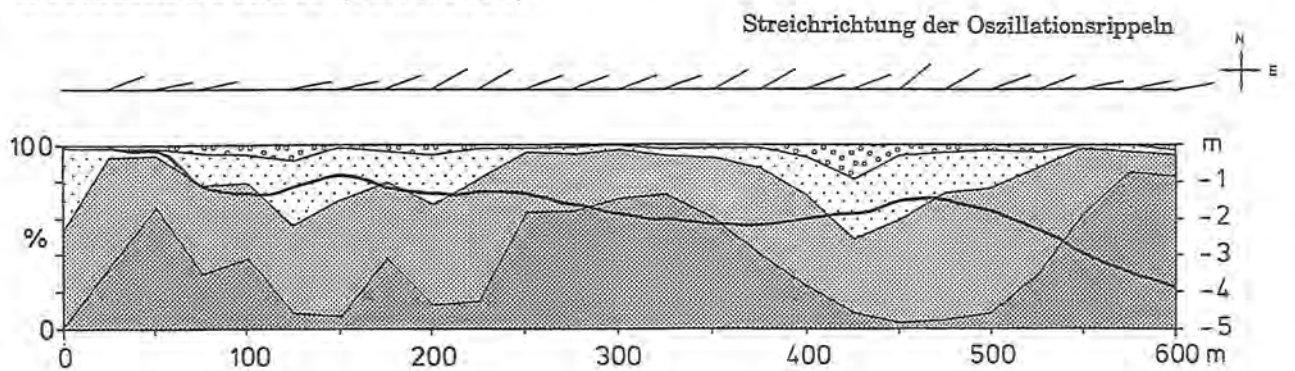
Bottsand Profil A (30.01.1993)



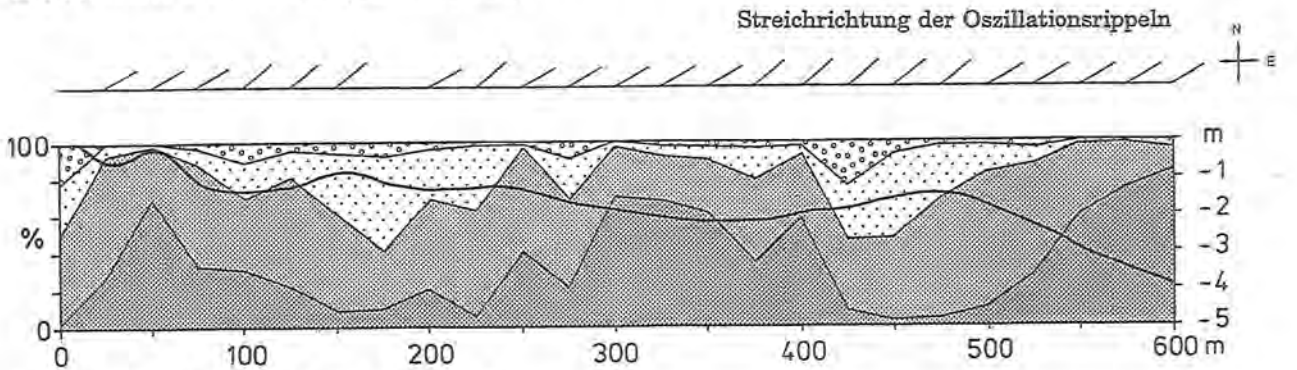
Bottsand Profil A (26.02.1993)



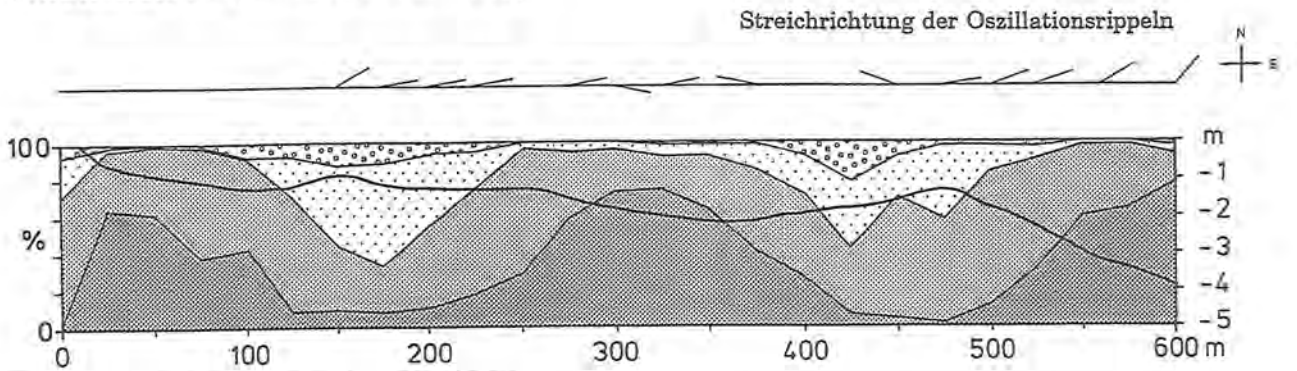
Bottsand Profil A (08.03.1993)



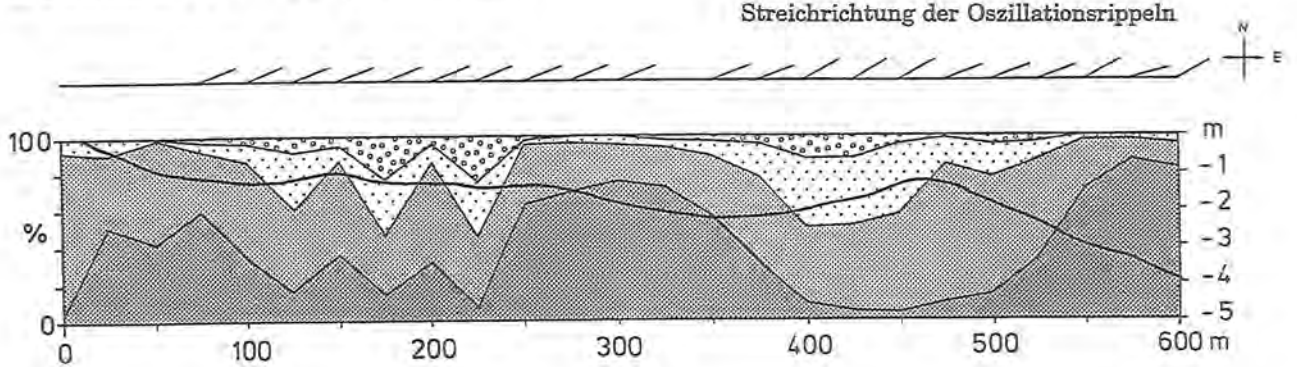
Bottsand Profil A (22.04.1993)



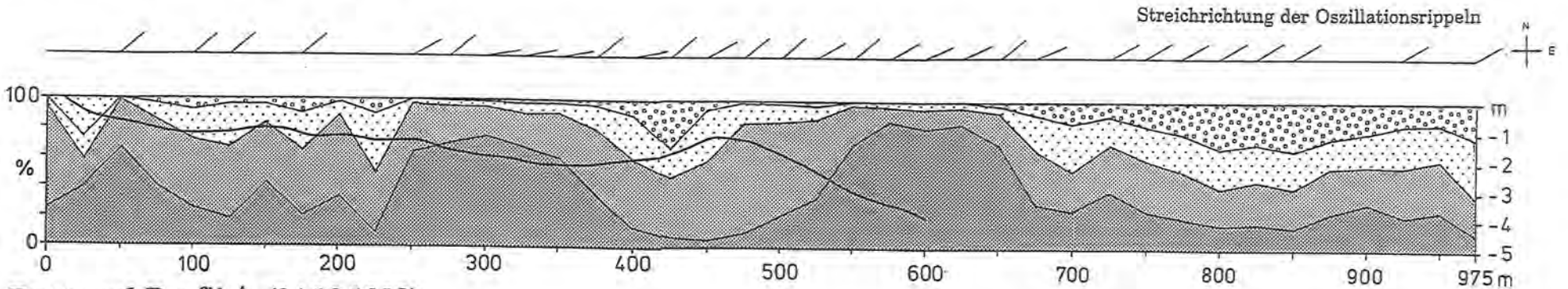
Bottsand Profil A (03.06.1993)



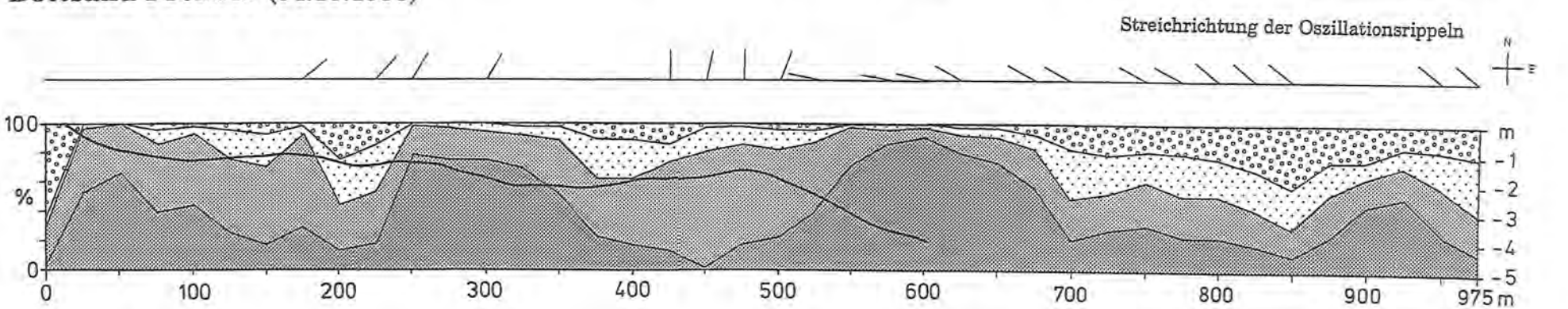
Bottsand Profil A (14.07.1993)



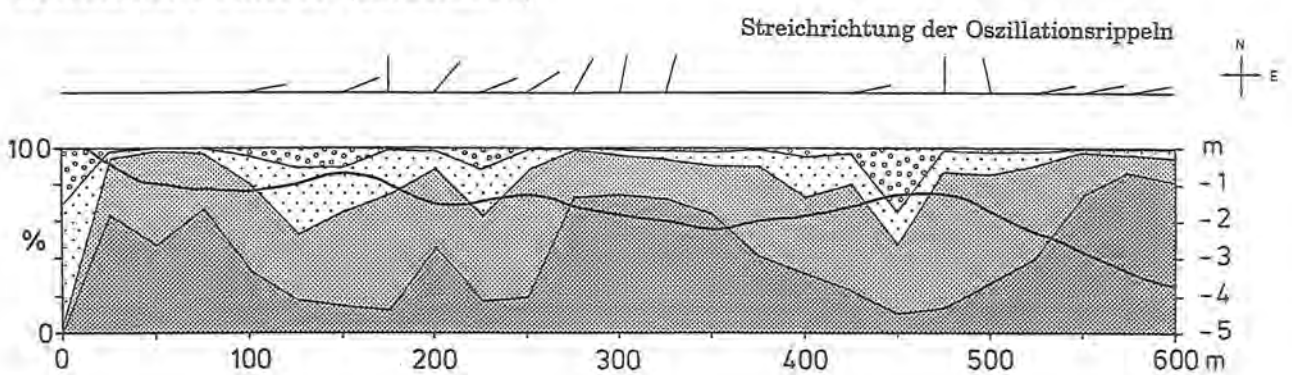
Bottsand Profil A (23.08.1993)



Bottsand Profil A (04.10.1993)

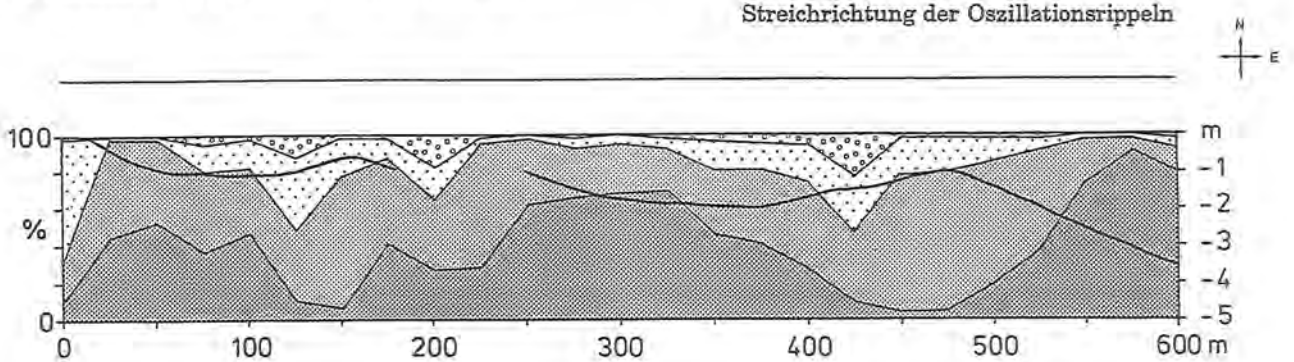


Bottsand Profil A (12.11.1993)

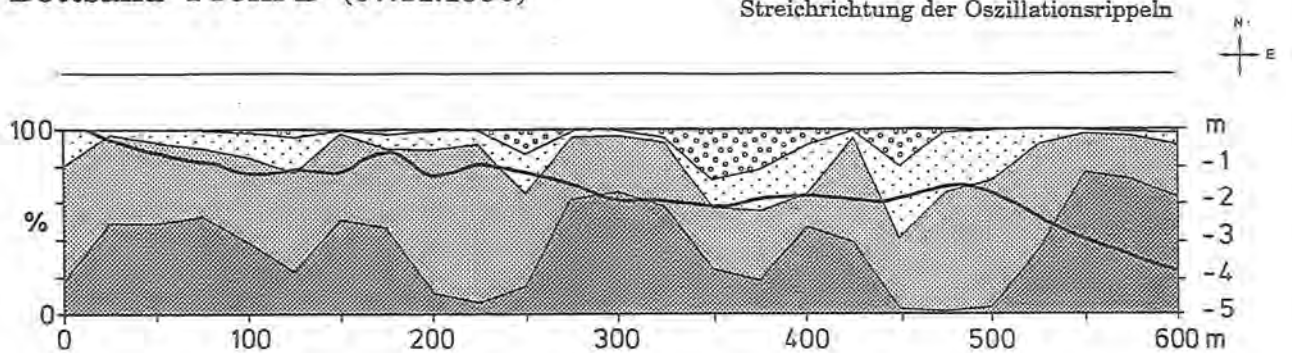


Bottsand Profil A (13.12.1993)

Streichrichtung der Oszillationsrippeln

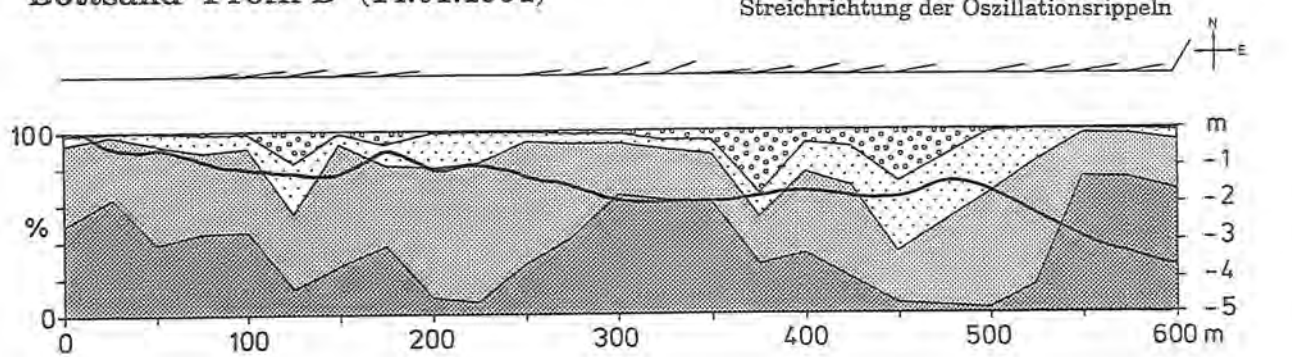


Bottsand Profil B (07.11.1990)

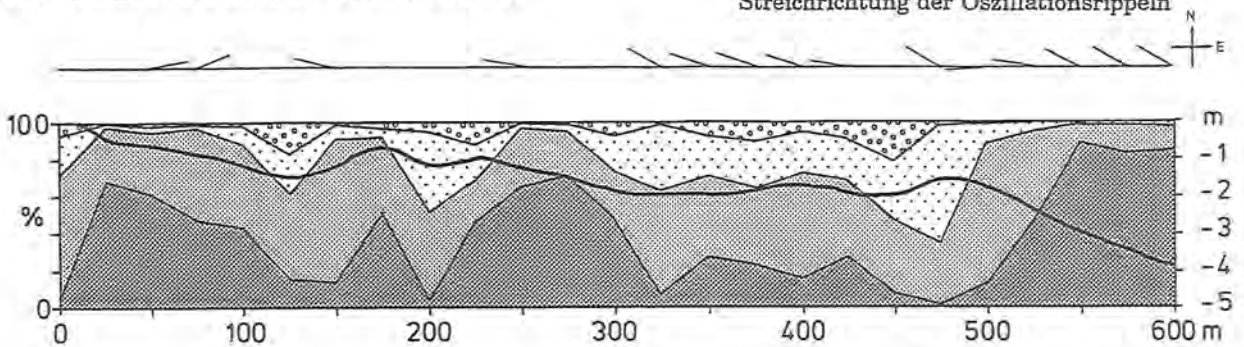


Ausfall der Probennahme wegen schlechter Witterungsbedingungen

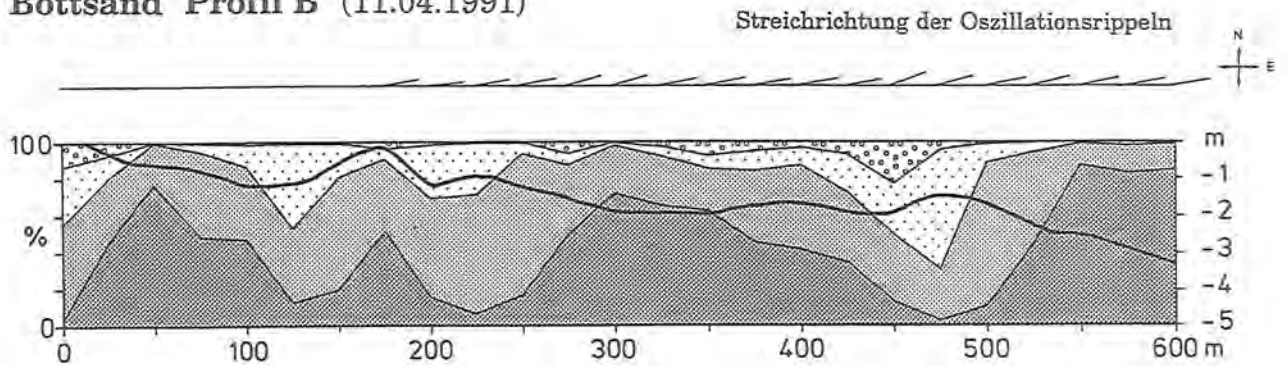
Bottsand Profil B (14.01.1991)



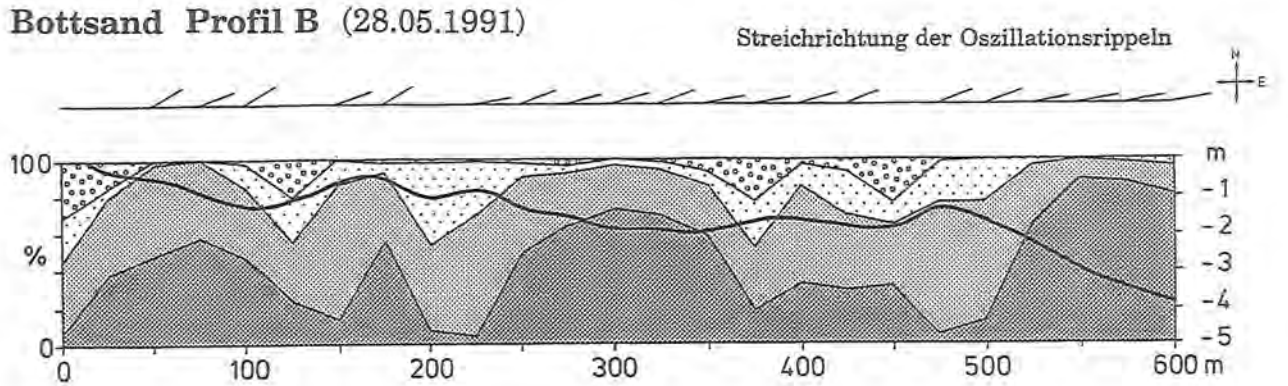
Bottsand Profil B (06.03.1991)



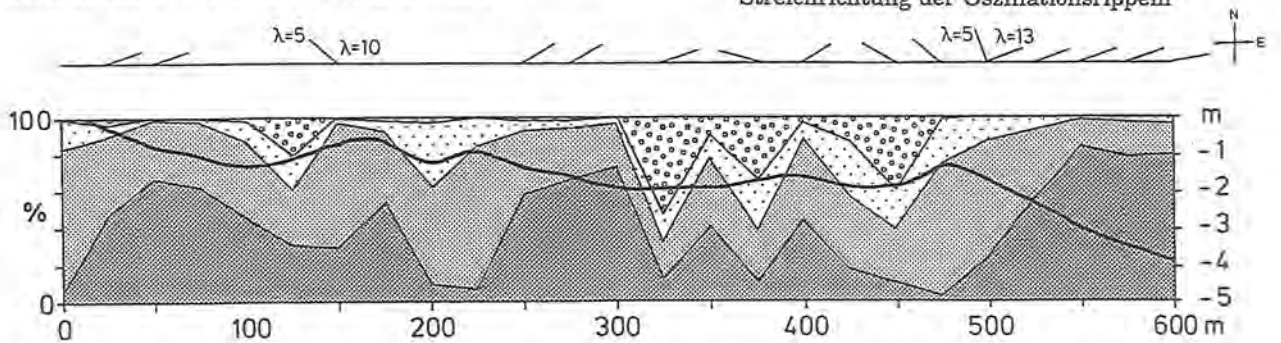
Bottsand Profil B (11.04.1991)



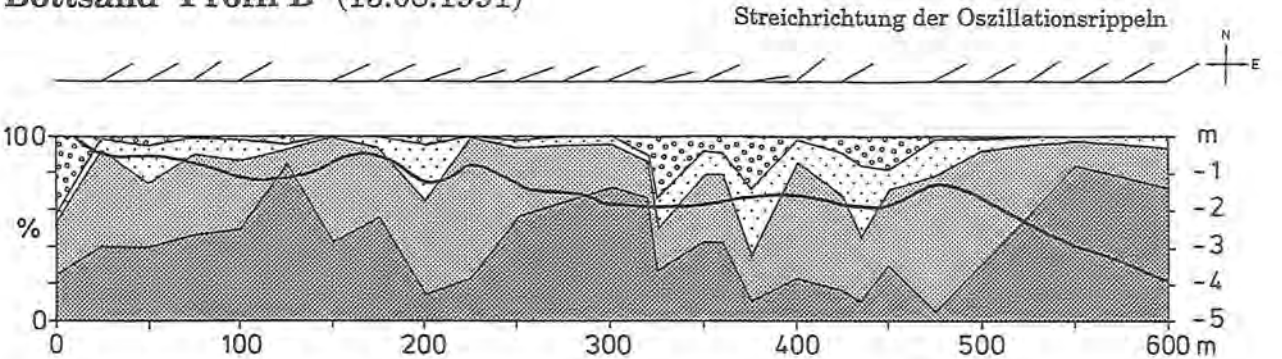
Bottsand Profil B (28.05.1991)



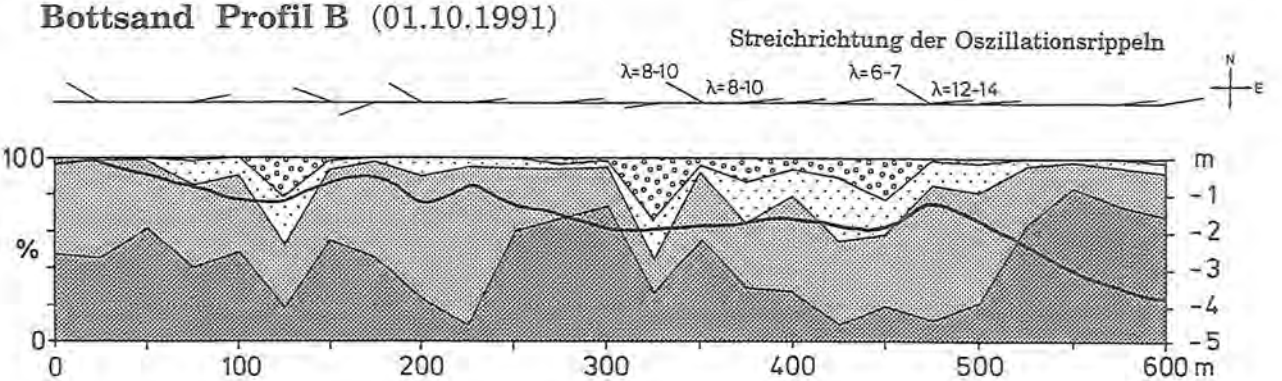
Bottsand Profil B (02.07.1991)



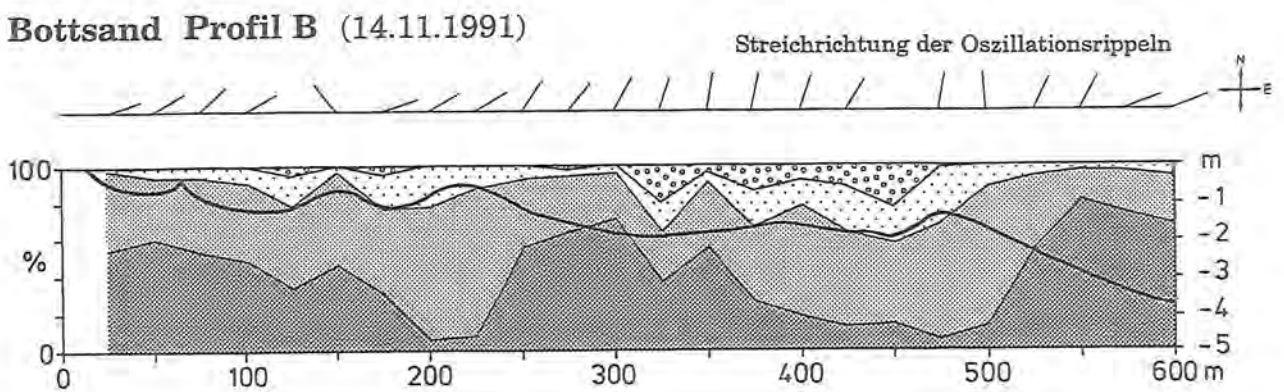
Bottsand Profil B (13.08.1991)



Bottsand Profil B (01.10.1991)

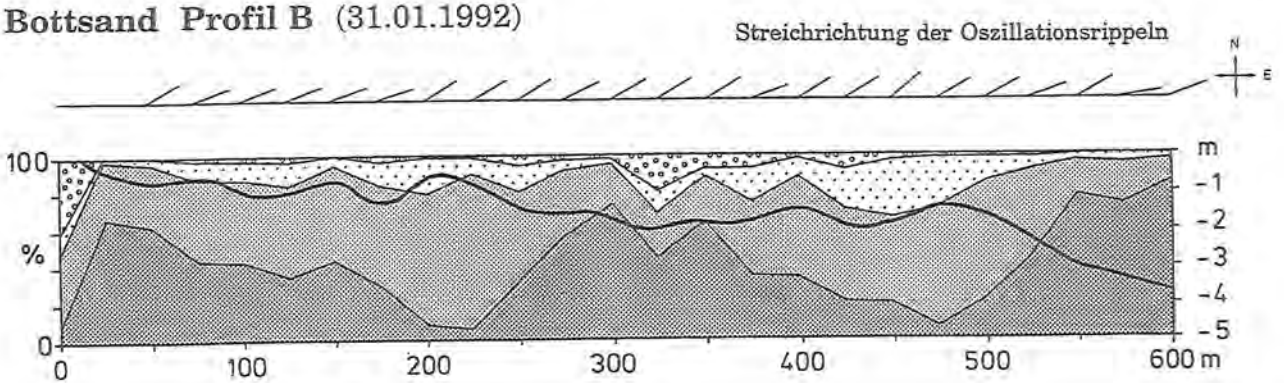


Bottsand Profil B (14.11.1991)



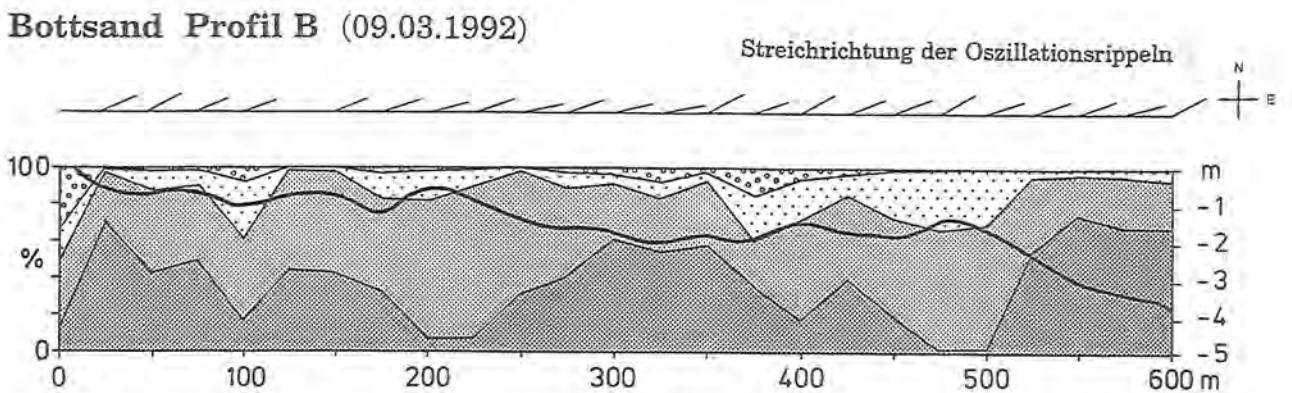
Ausfall der Probennahme wegen schlechter Witterungsbedingungen

Bottsand Profil B (31.01.1992)

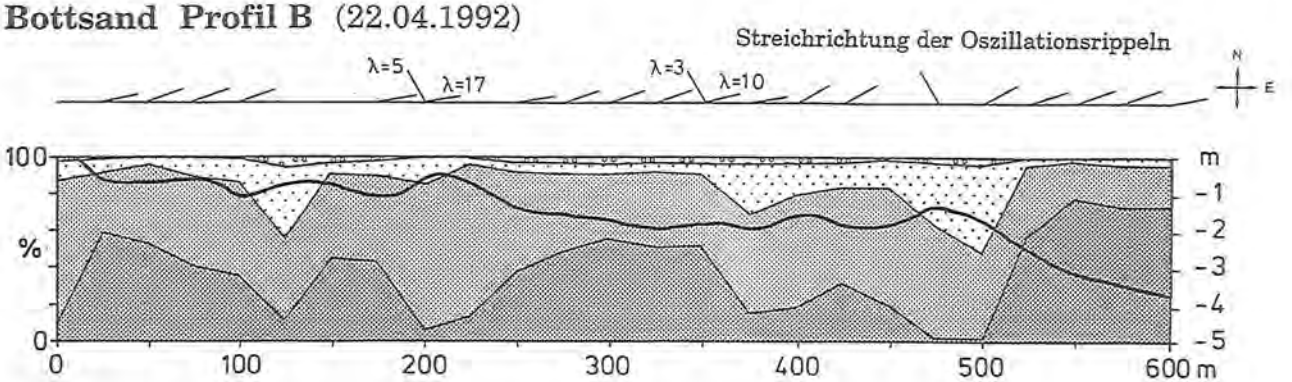


Ereignisbeprobung nur in Kalifornien

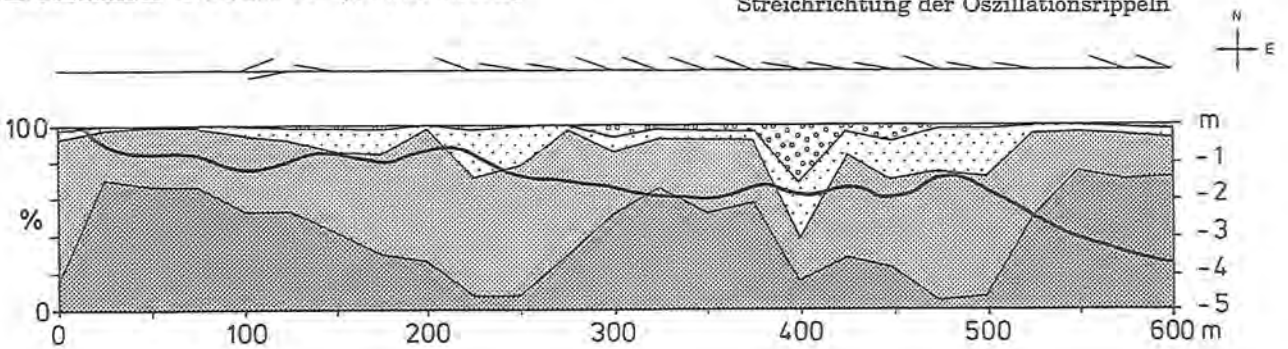
Bottsand Profil B (09.03.1992)



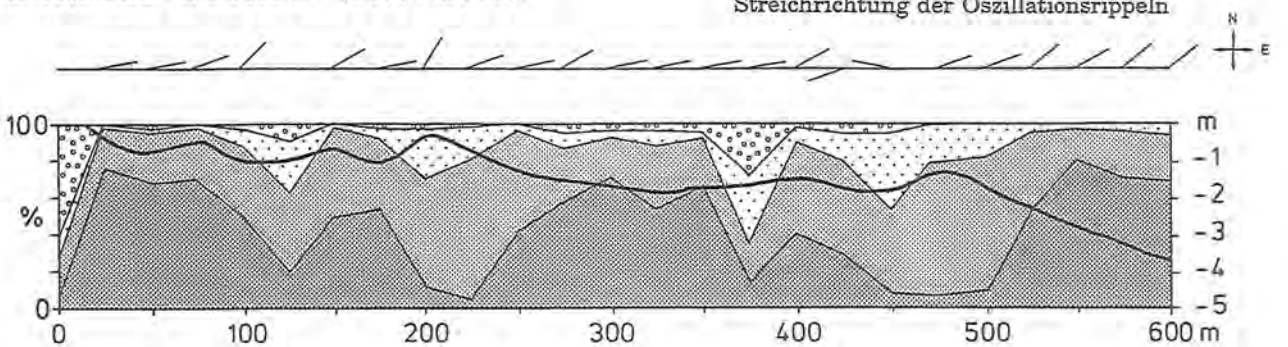
Bottsand Profil B (22.04.1992)



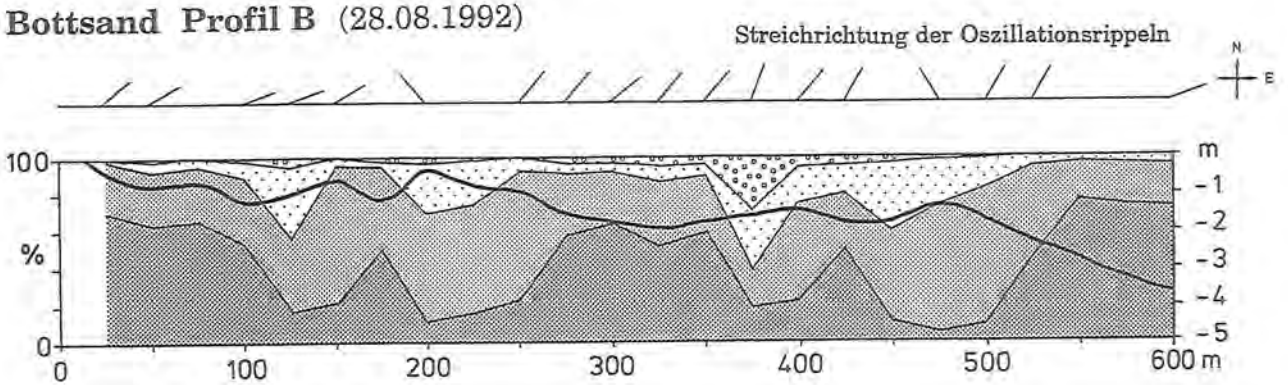
Bottsand Profil B (02.06.1992)



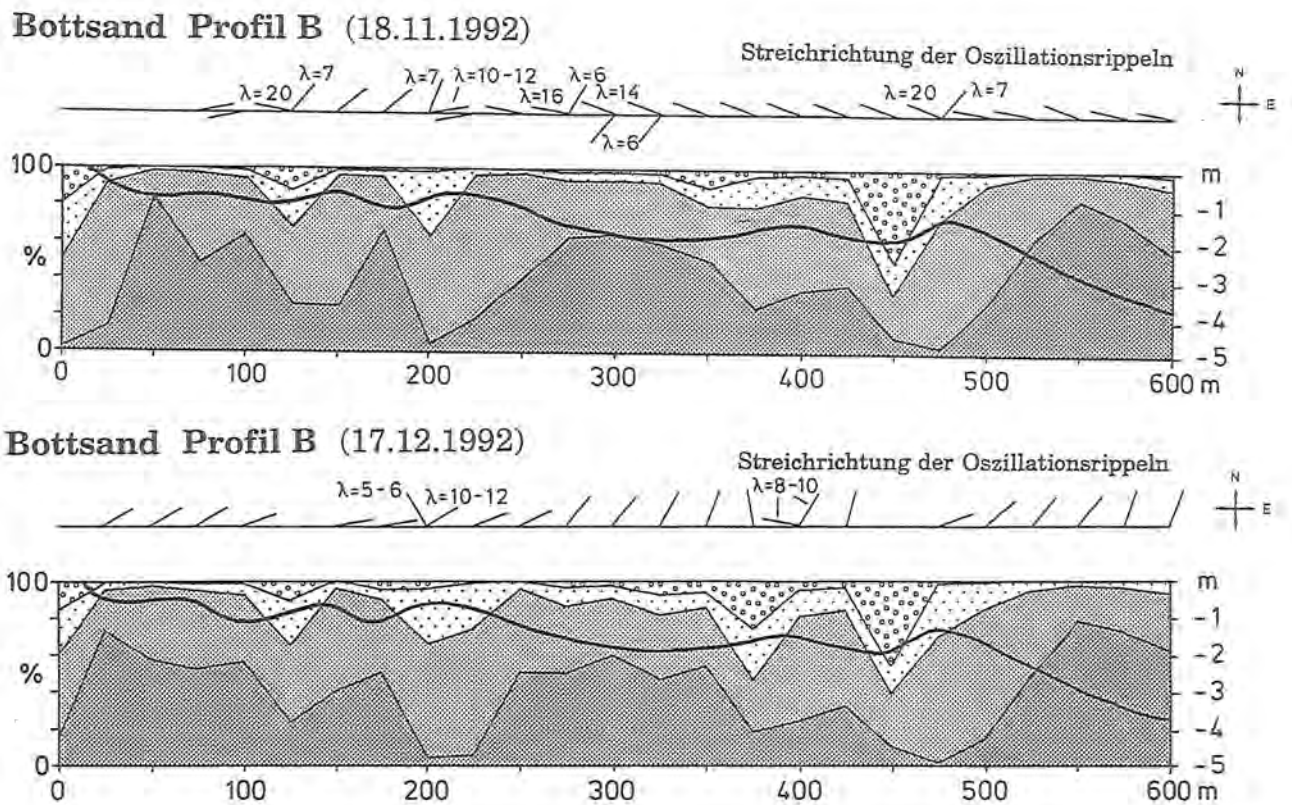
Bottsand Profil B (16.07.1992)



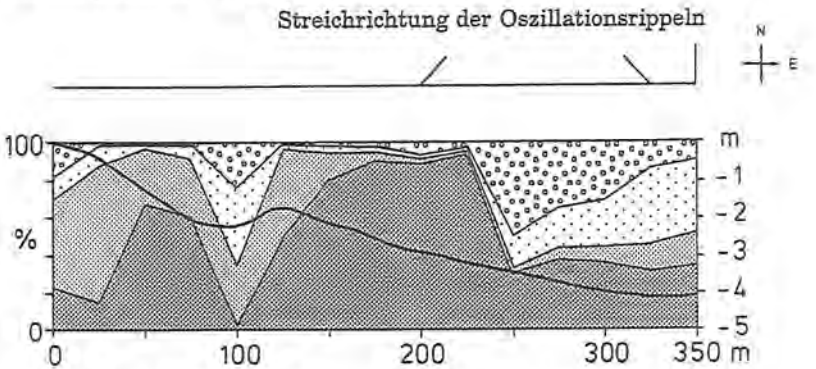
Bottsand Profil B (28.08.1992)



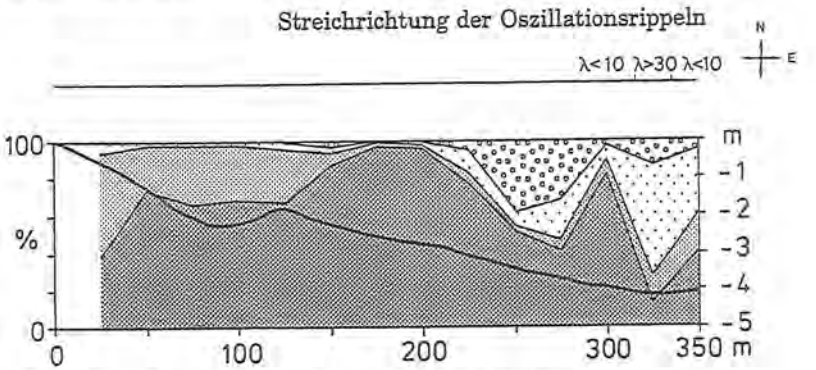
Ausfall der Probennahme wegen schlechter Witterungsbedingungen



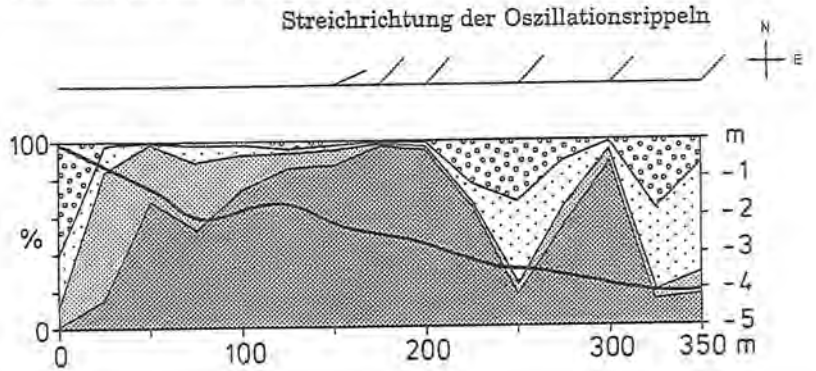
Kalifornien Profil A (02.11.1990)



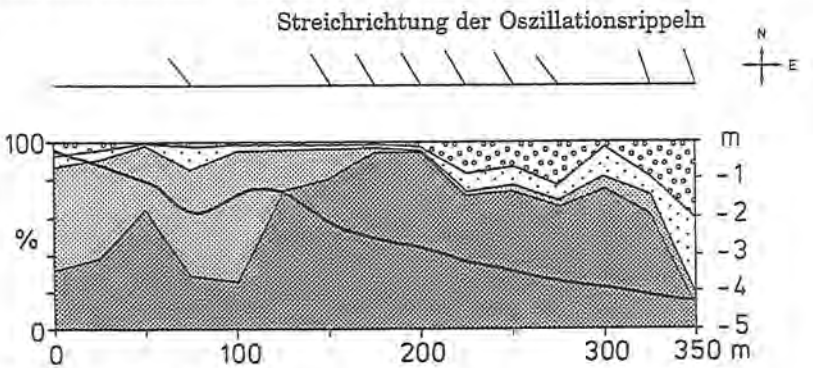
Kalifornien Profil A (01.12.1990)



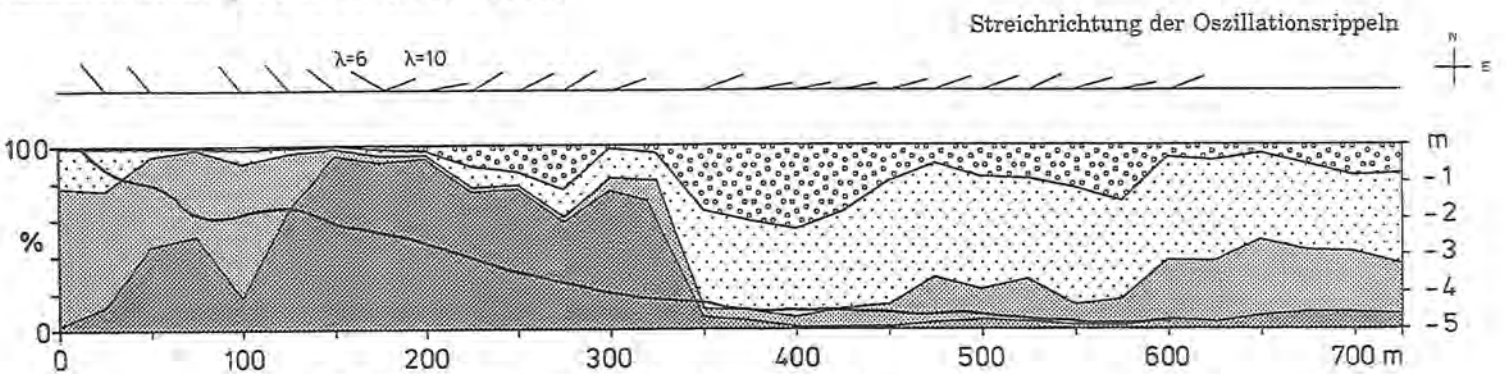
Kalifornien Profil A (13.01.1991)



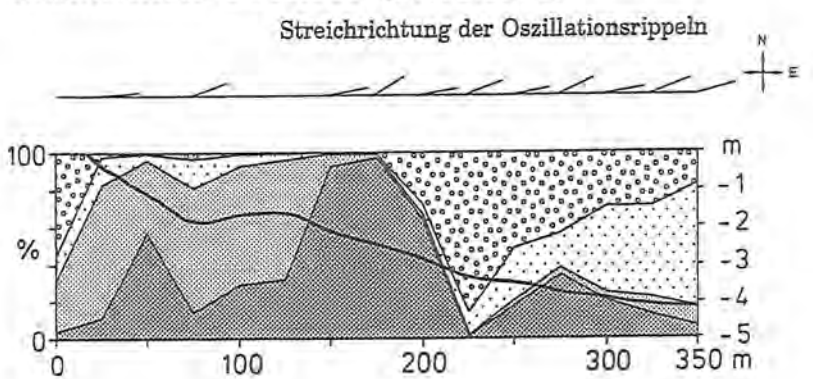
Kalifornien Profil A (04.03.1991)



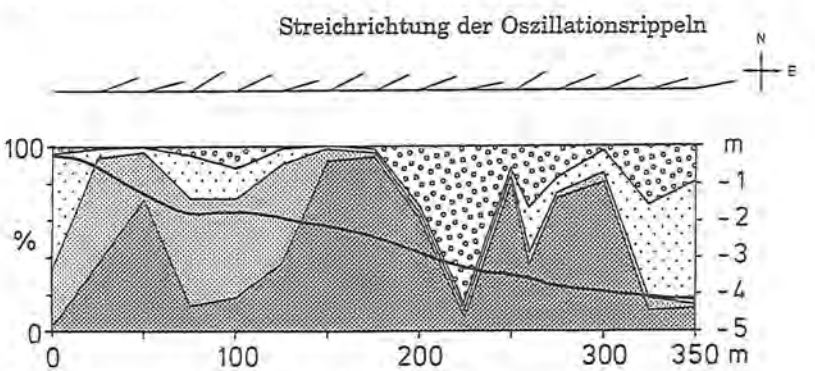
Kalifornien Profil A (12.04.1991)



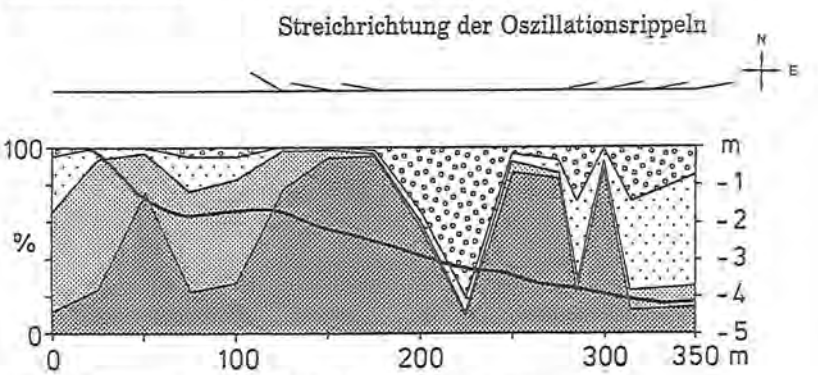
Kalifornien Profil A (27.05.1991)



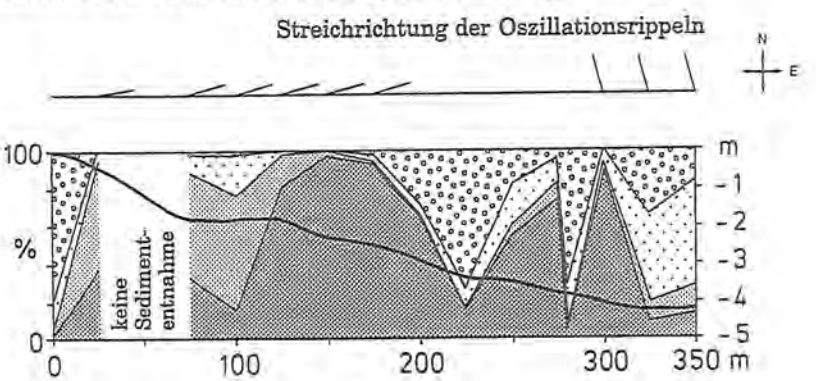
Kalifornien Profil A (01.07.1991)



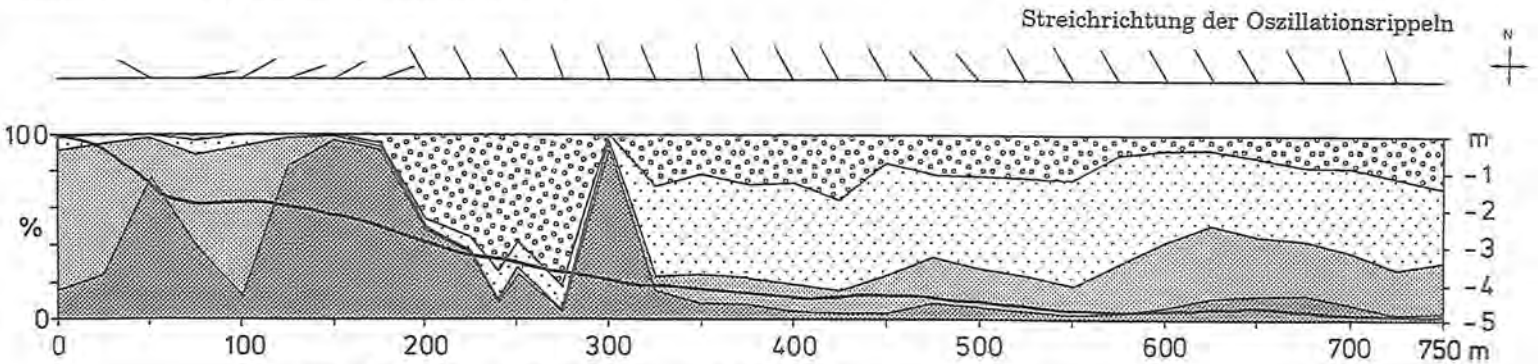
Kalifornien Profil A (12.08.1991)



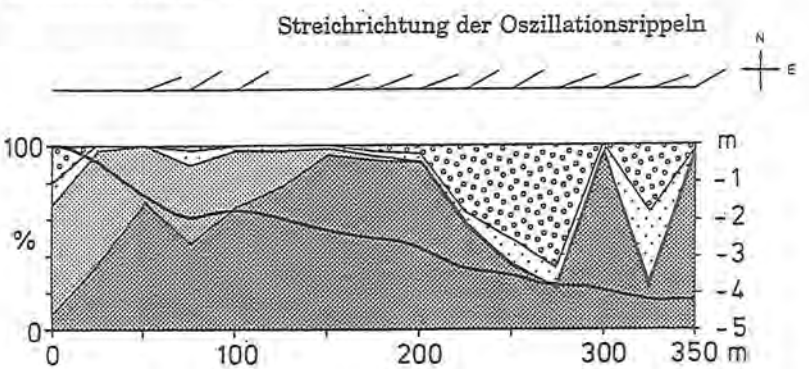
Kalifornien Profil A (01.10.1991)



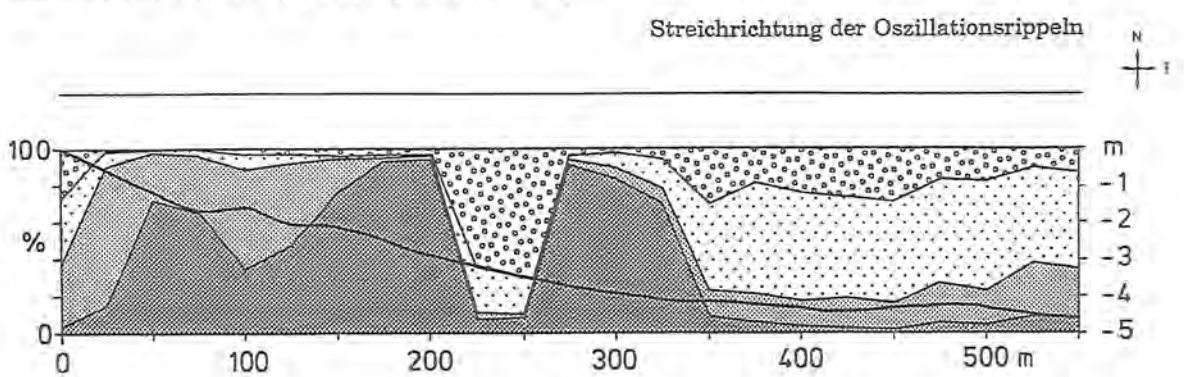
Kalifornien Profil A (05.11.1991)



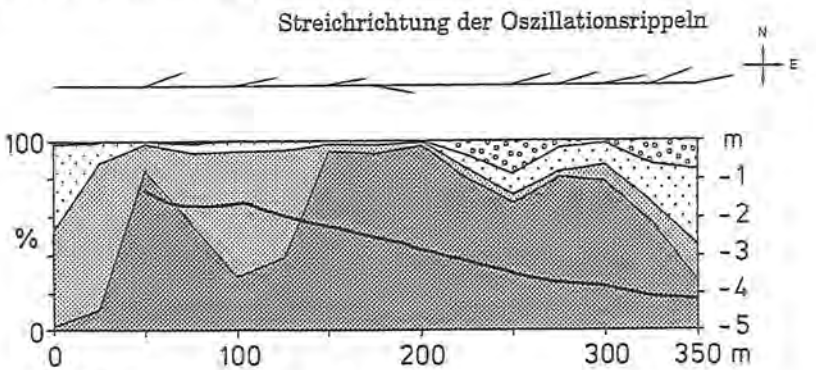
Kalifornien Profil A (16.12.1991)



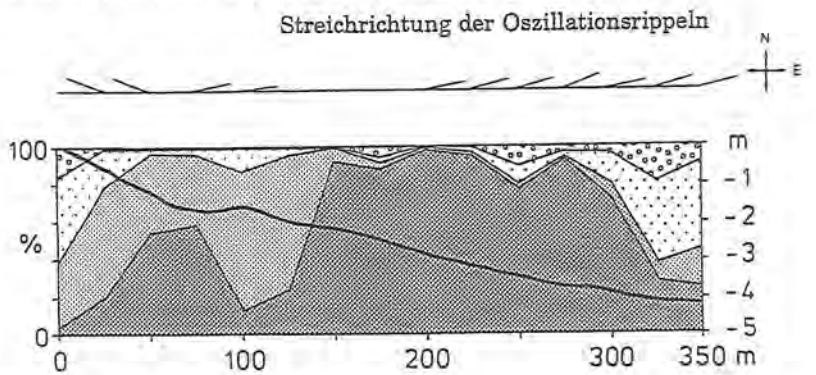
Kalifornien Profil A (29.01.1992)



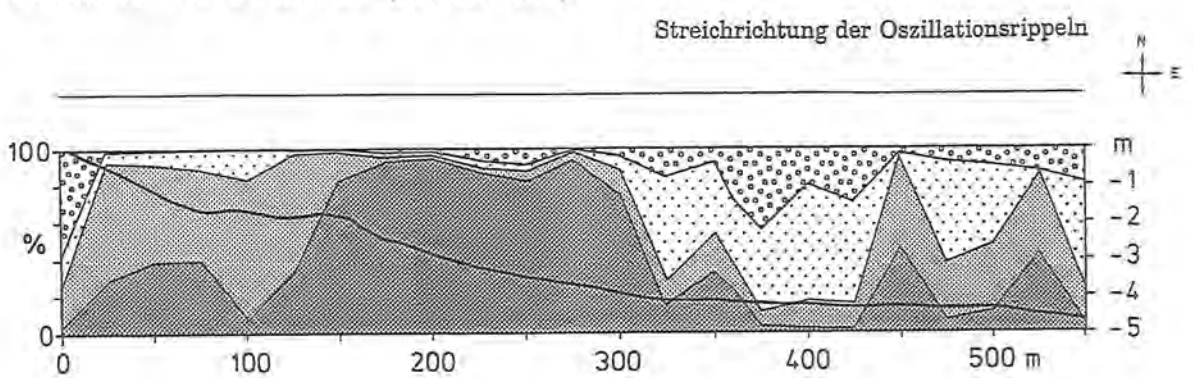
Kalifornien Profil A (21.02.1992)



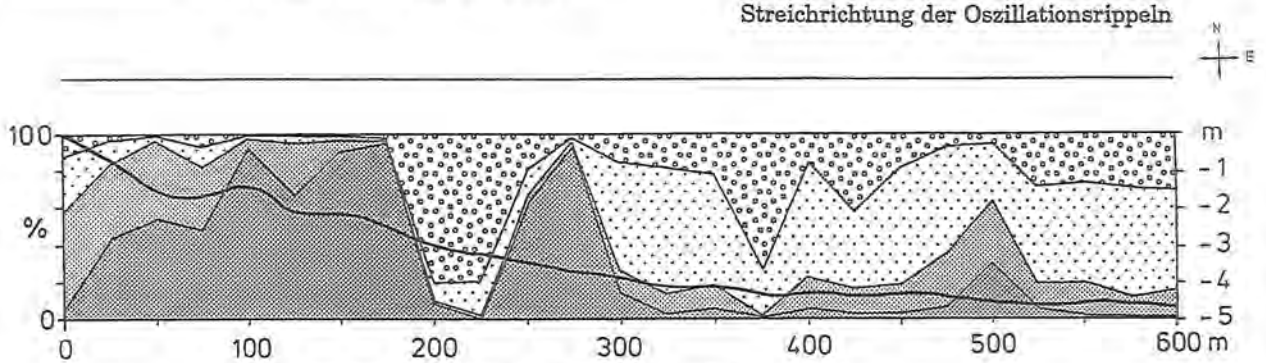
Kalifornien Profil A (10.03.1992)



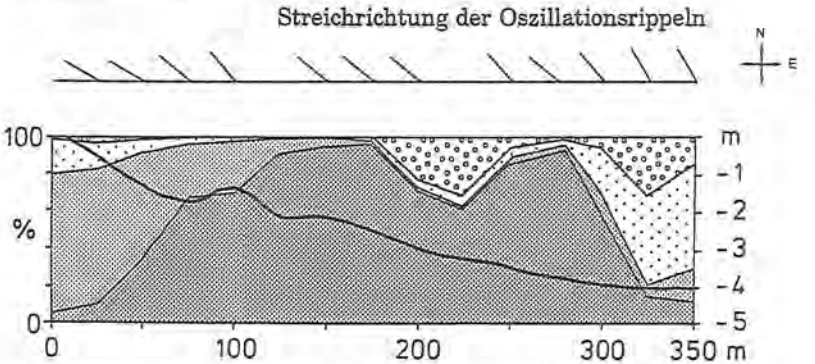
Kalifornien Profil A (23.04.1992)



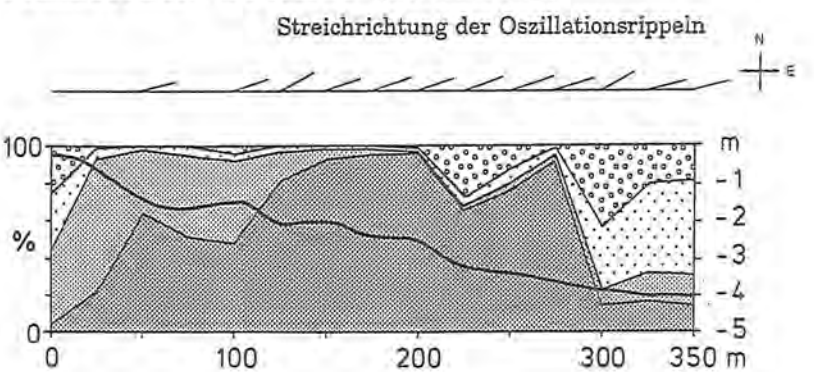
Kalifornien Profil A (08.10.1992)



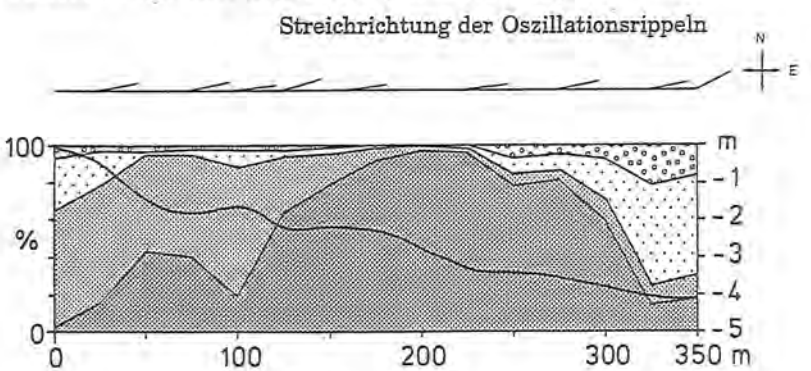
Kalifornien Profil A (16.11.1992)



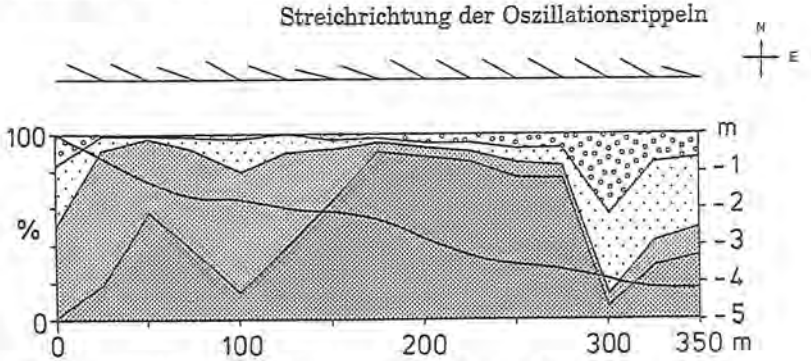
Kalifornien Profil A (15.12.1992)



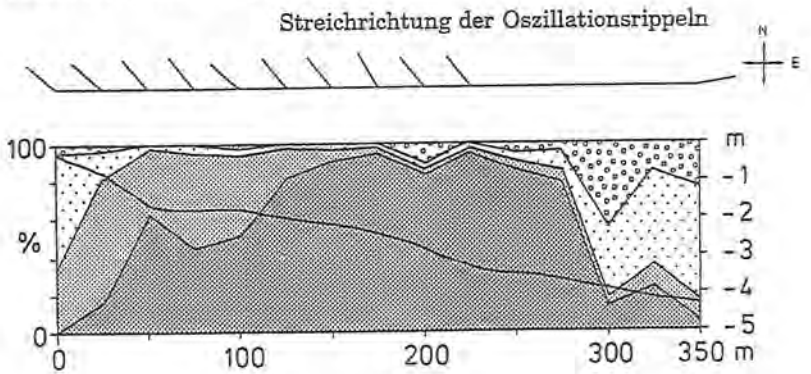
Kalifornien Profil A (28.01.1993)



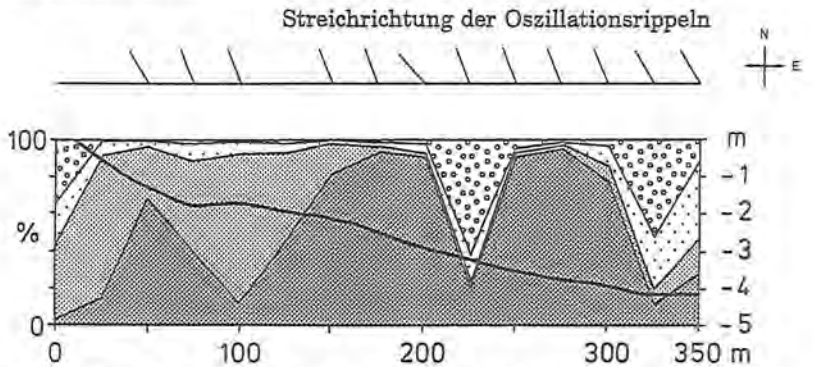
Kalifornien Profil A (25.02.1993)



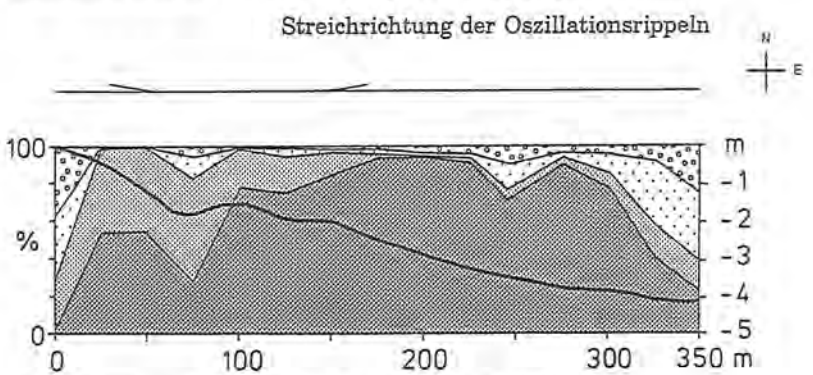
Kalifornien Profil A (09.03.1993)



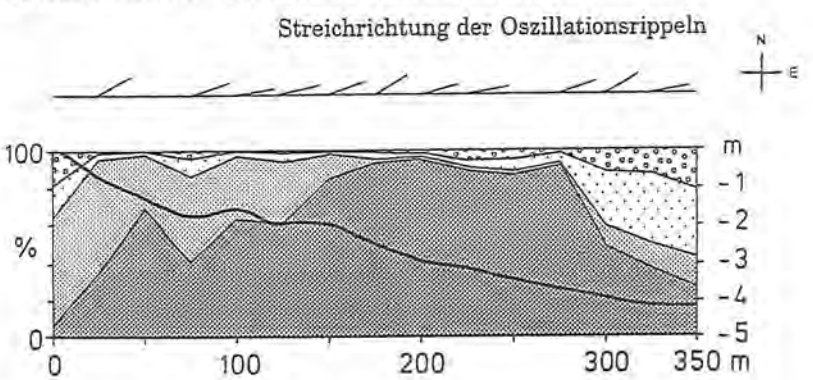
Kalifornien Profil A (03.06.1992)



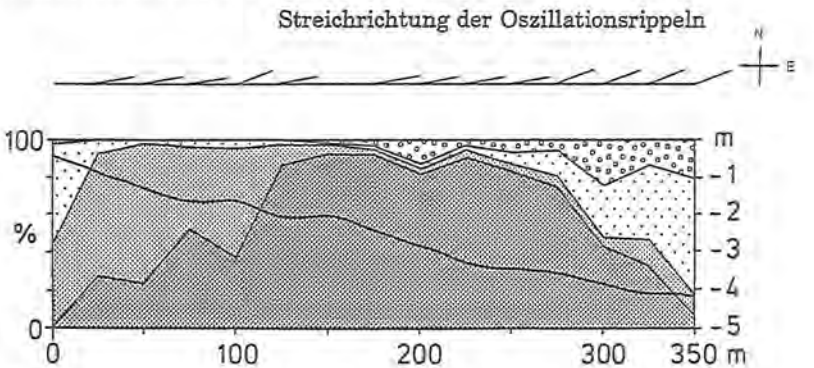
Kalifornien Profil A (13.07.1992)



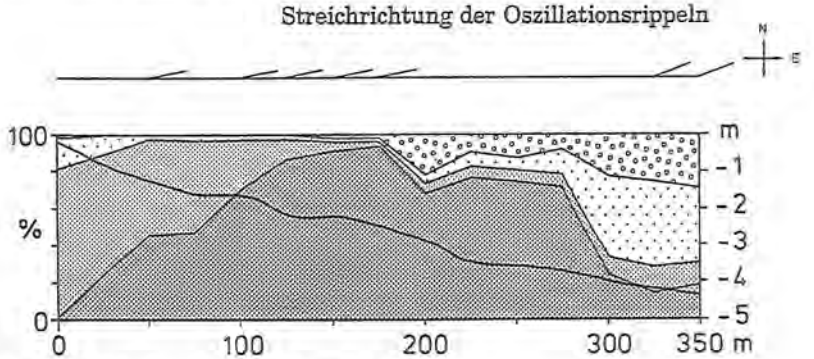
Kalifornien Profil A (27.08.1992)



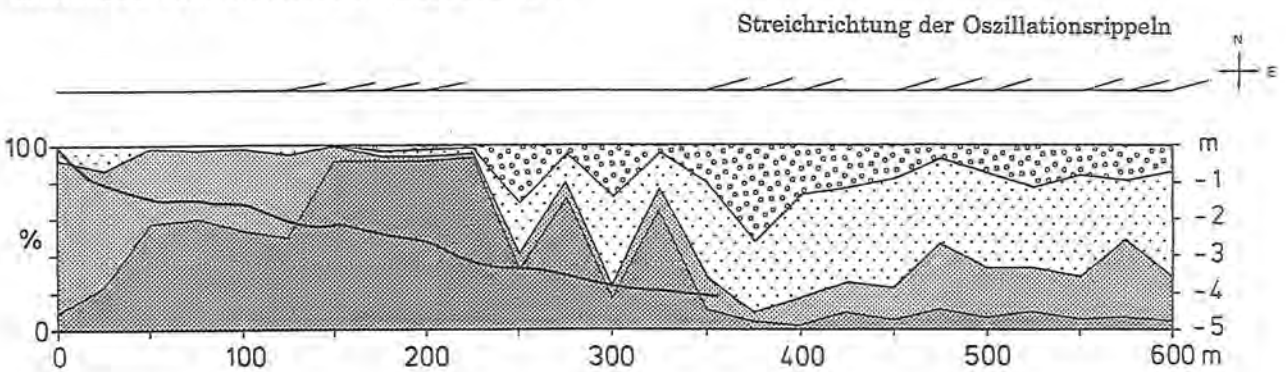
Kalifornien Profil A (20.04.1993)



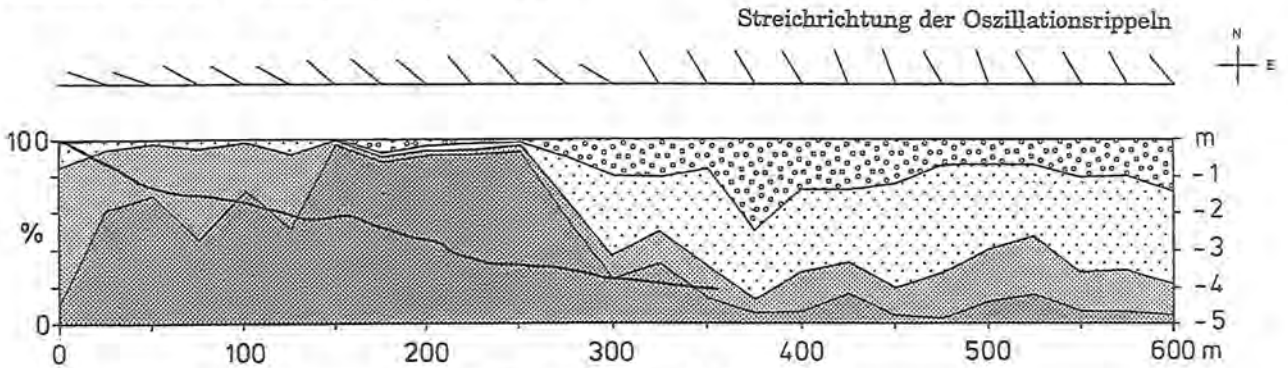
Kalifornien Profil A (06.06.1993)



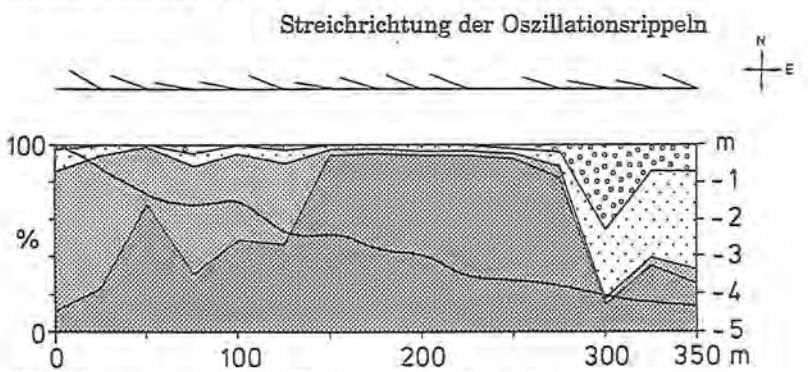
Kalifornien Profil A (24.08.1993)



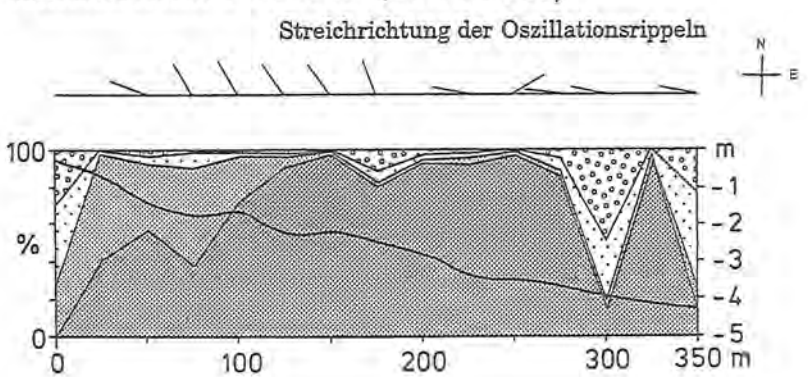
Kalifornien Profil A (05.10.1993)



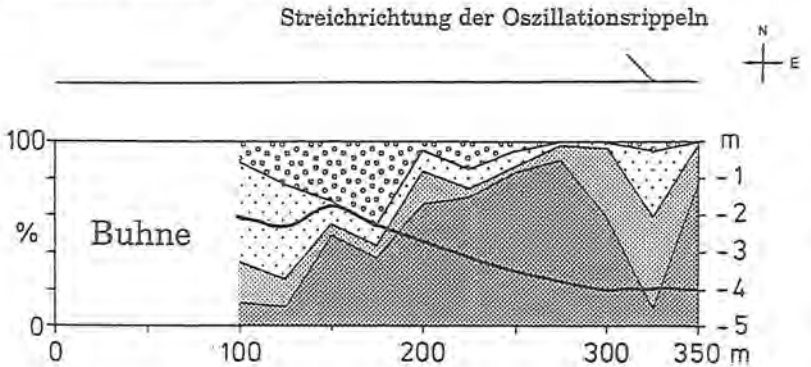
Kalifornien Profil A (12.11.1993)



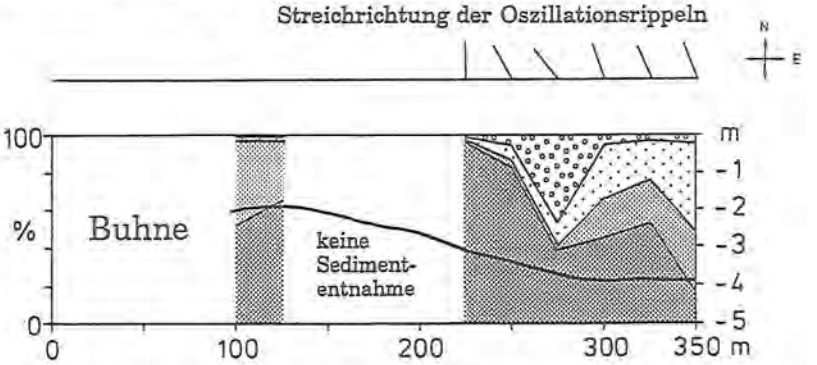
Kalifornien Profil A (15.12.1993)



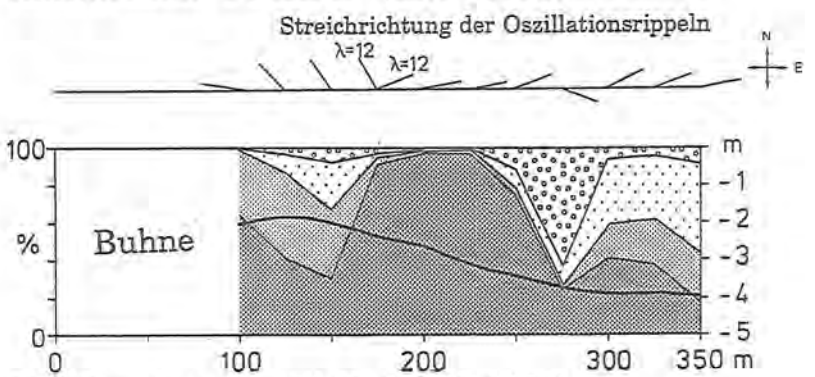
Kalifornien Profil B (02.11.1990)



Kalifornien Profil B (04.03.1991)

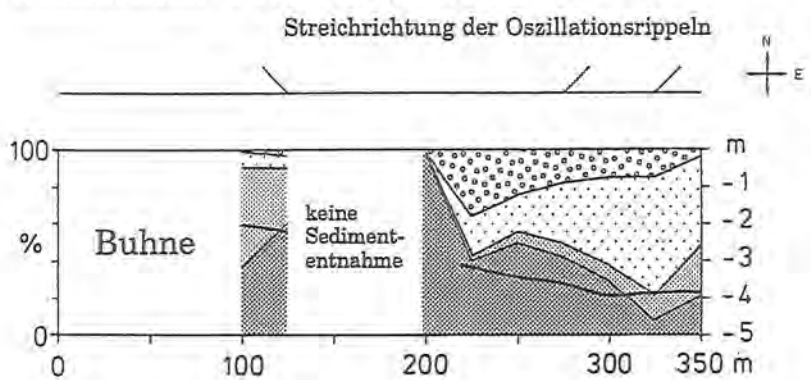


Kalifornien Profil B (12.04.1991)

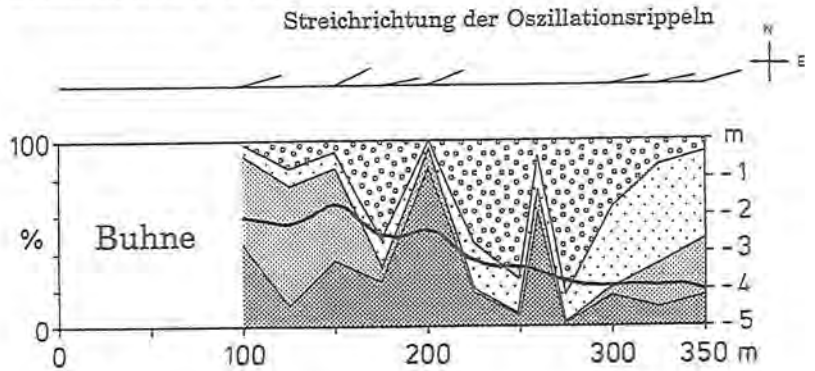


Ausfall der Probennahme wegen schlechter Witterungsbedingungen

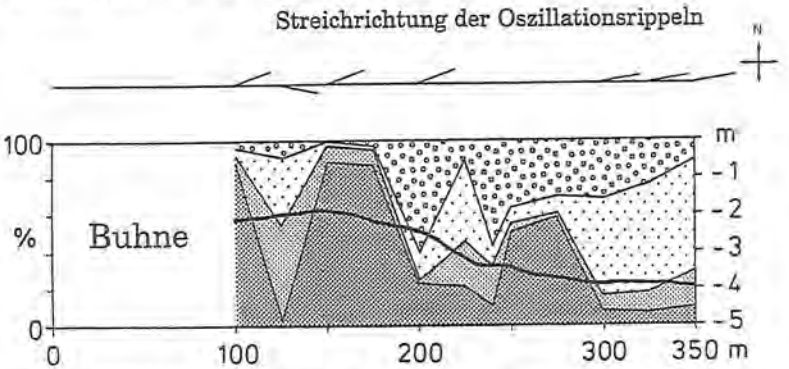
Kalifornien Profil B (11.01.1991)



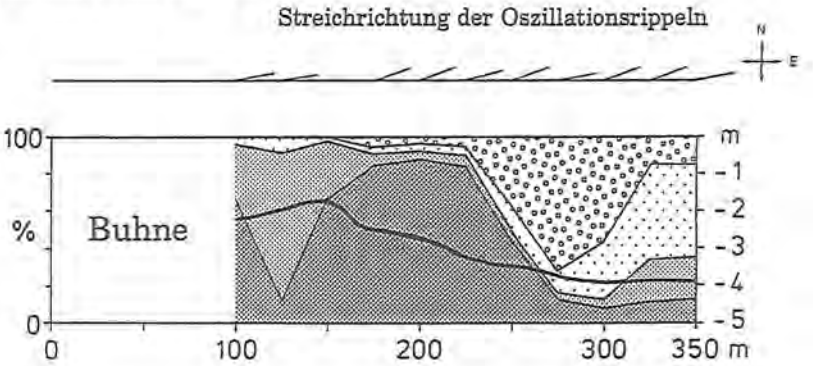
Kalifornien Profil B (29.05.1991)



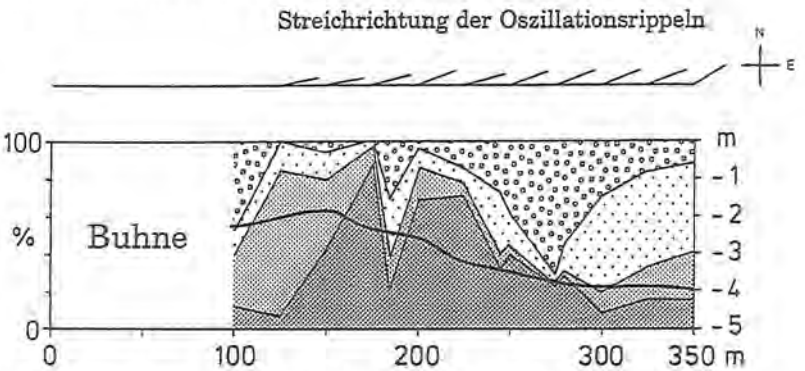
Kalifornien Profil B (02.07.1991)



Kalifornien Profil B (05.11.1991)

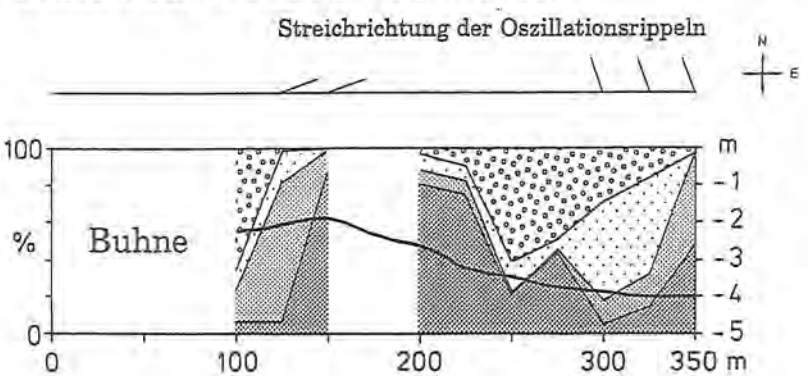


Kalifornien Profil B (12.08.1991)

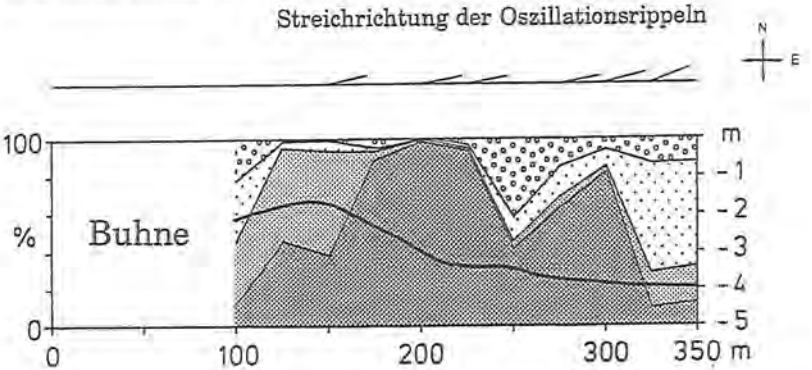


Ausfall der Probennahme wegen schlechter Witterungsbedingungen

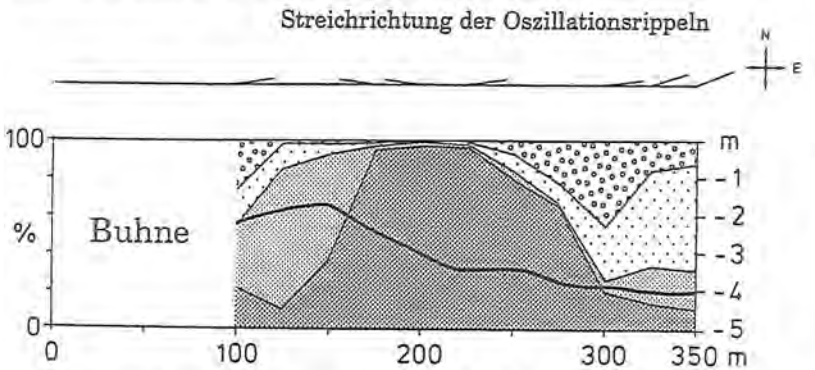
Kalifornien Profil B (01.10.1991)



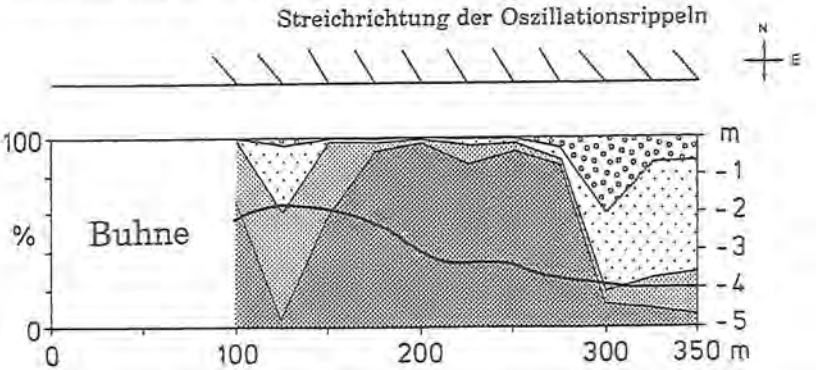
Kalifornien Profil B (30.01.1992)



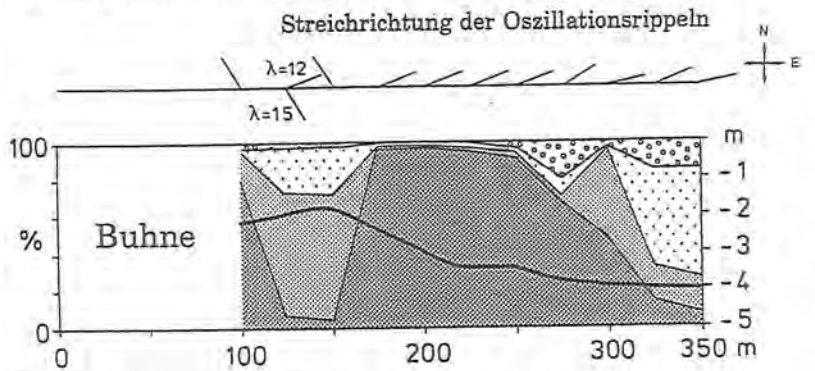
Kalifornien Profil B (21.02.1992)



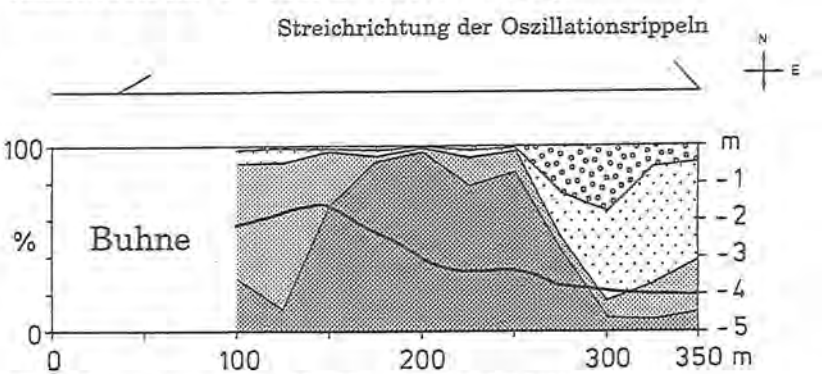
Kalifornien Profil B (03.06.1992)



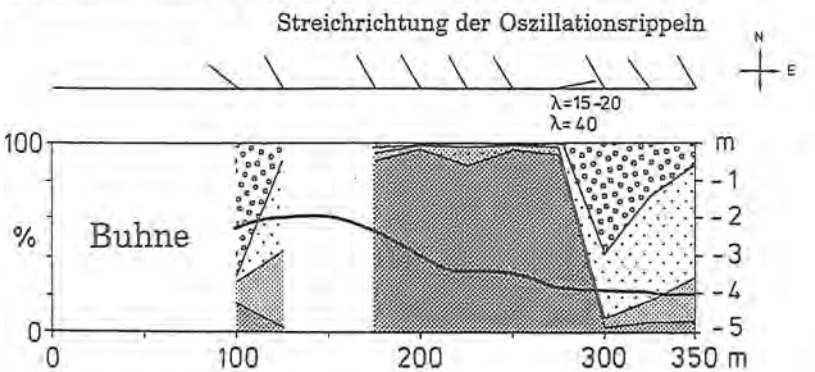
Kalifornien Profil B (10.03.1992)



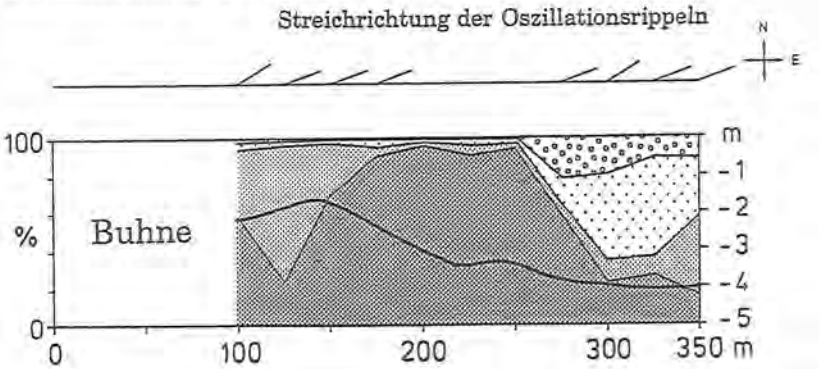
Kalifornien Profil B (13.07.1992)



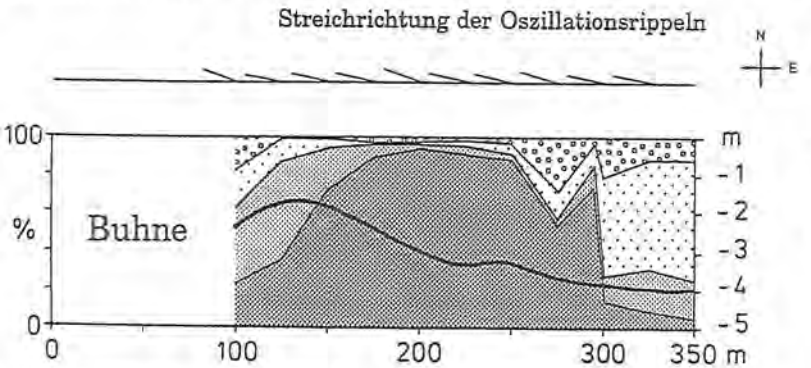
Kalifornien Profil B (21.04.1992)



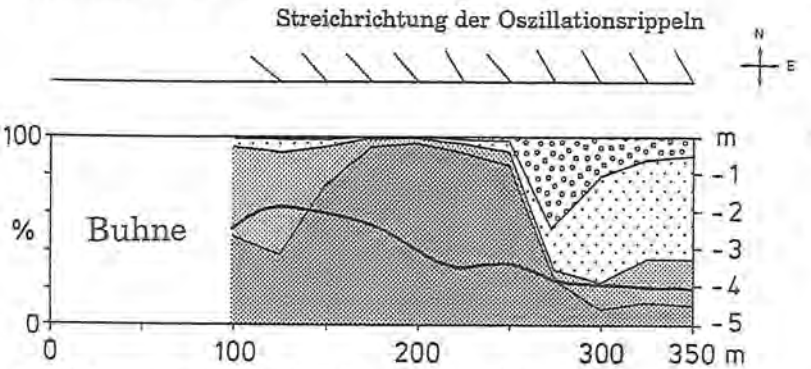
Kalifornien Profil B (27.08.1992)



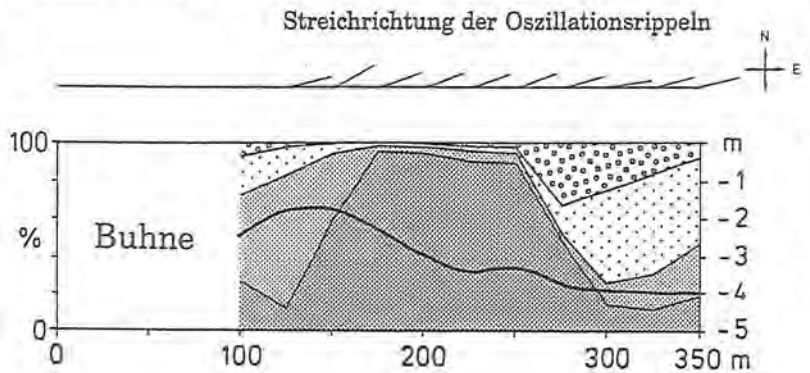
Kalifornien Profil B (10.10.1992)



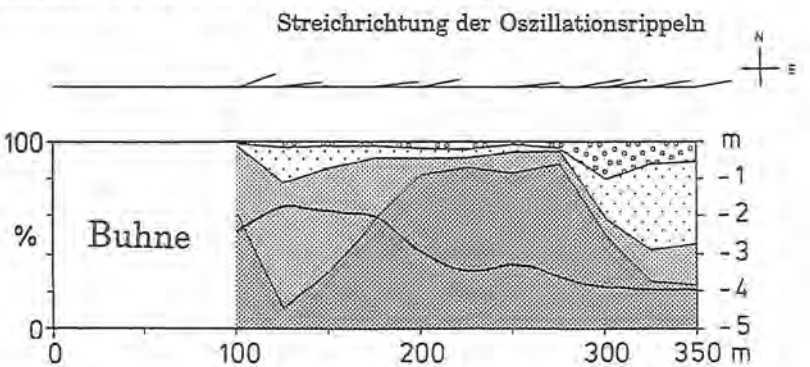
Kalifornien Profil B (16.11.1992)



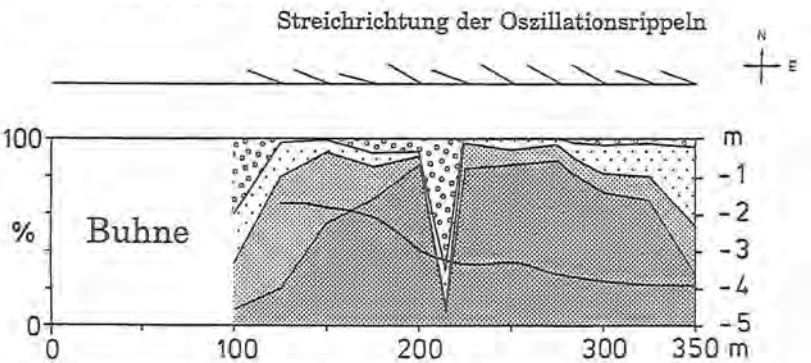
Kalifornien Profil B (15.12.1992)



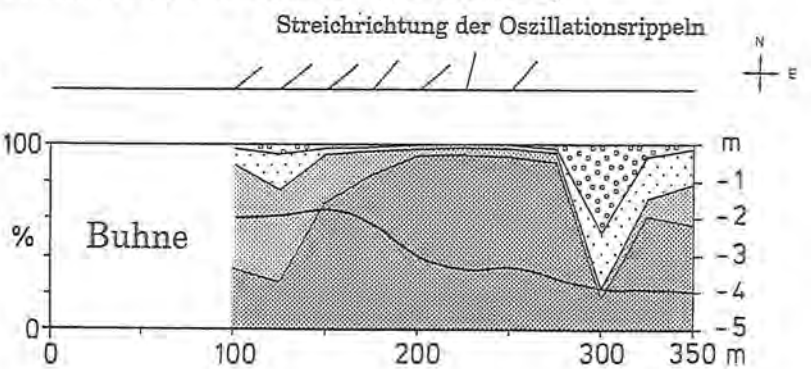
Kalifornien Profil B (28.01.1993)



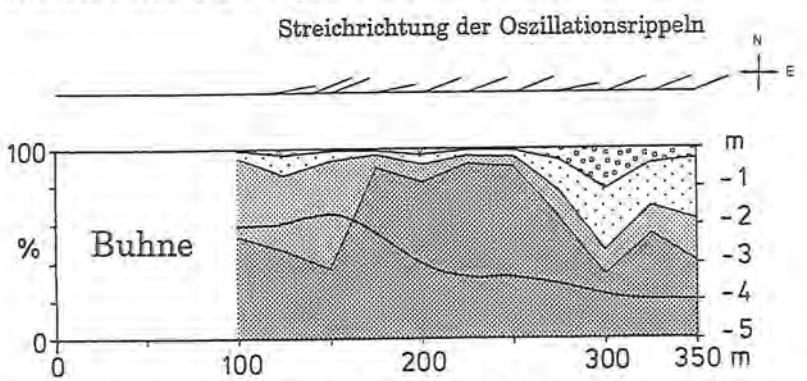
Kalifornien Profil B (25.02.1993)



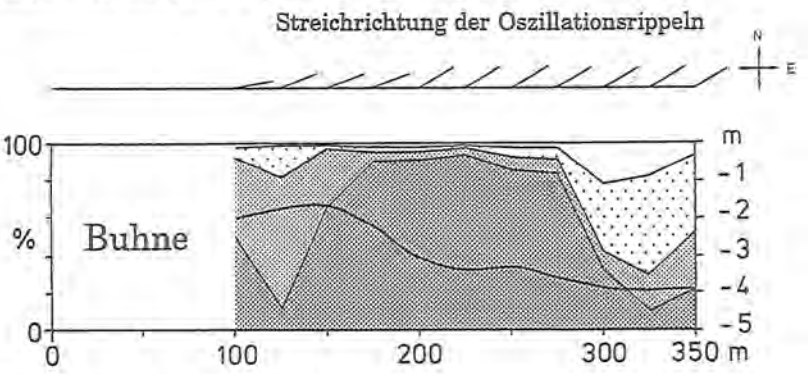
Kalifornien Profil B (09.03.1993)



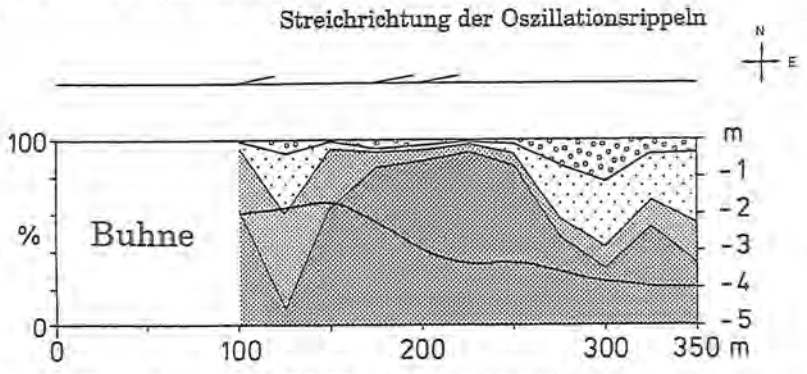
Kalifornien Profil B (20.04.1993)



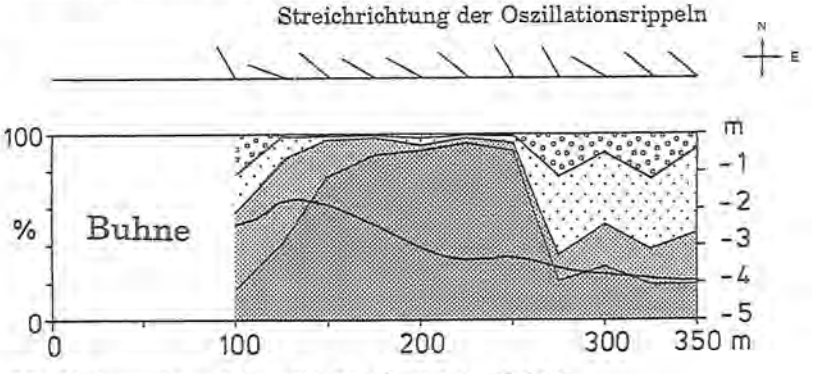
Kalifornien Profil B (24.08.1993)



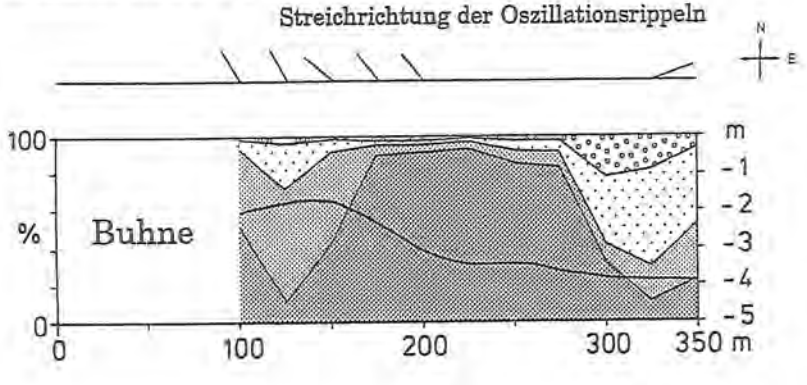
Kalifornien Profil B (06.06.1993)



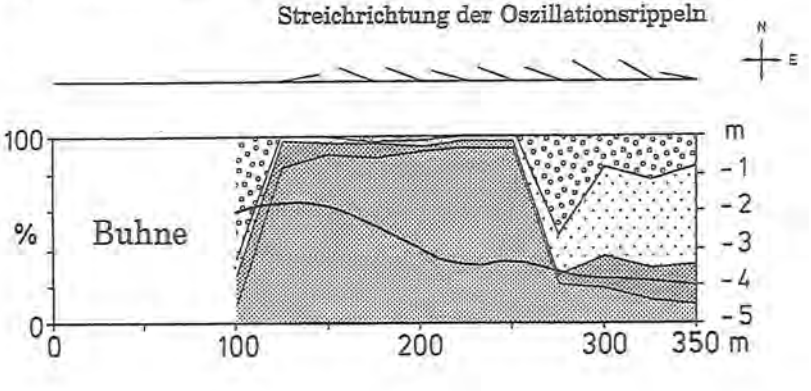
Kalifornien Profil B (05.10.1993)



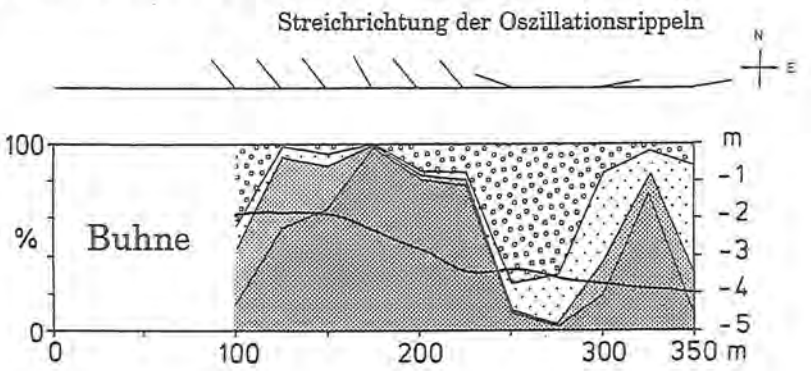
Kalifornien Profil B (14.07.1993)



Kalifornien Profil B (10.11.1993)

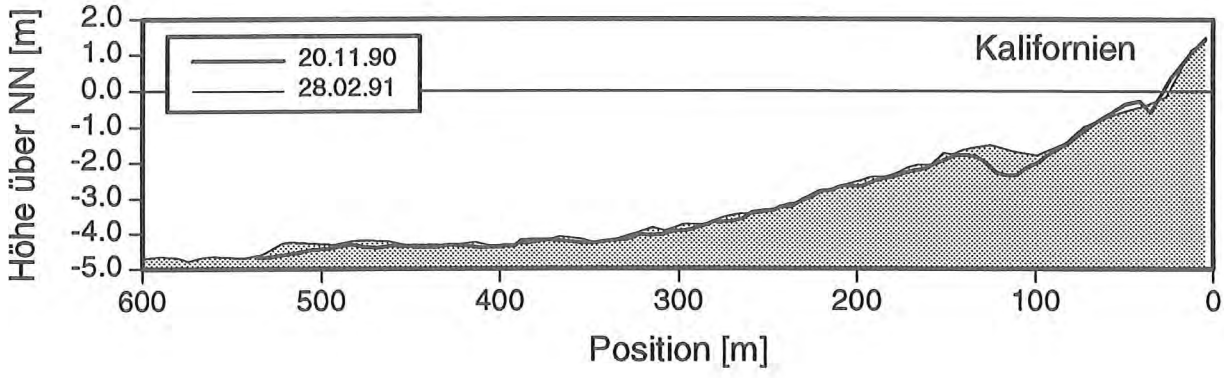


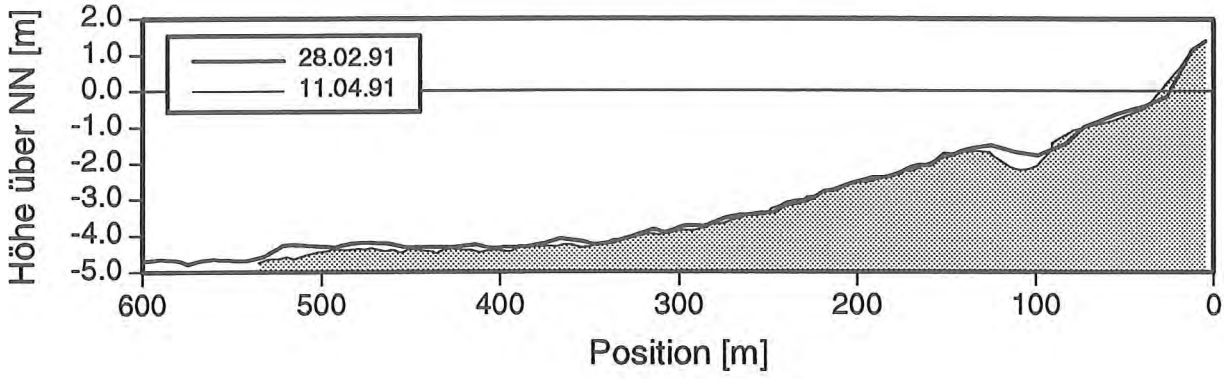
Kalifornien Profil B (16.12.1993)

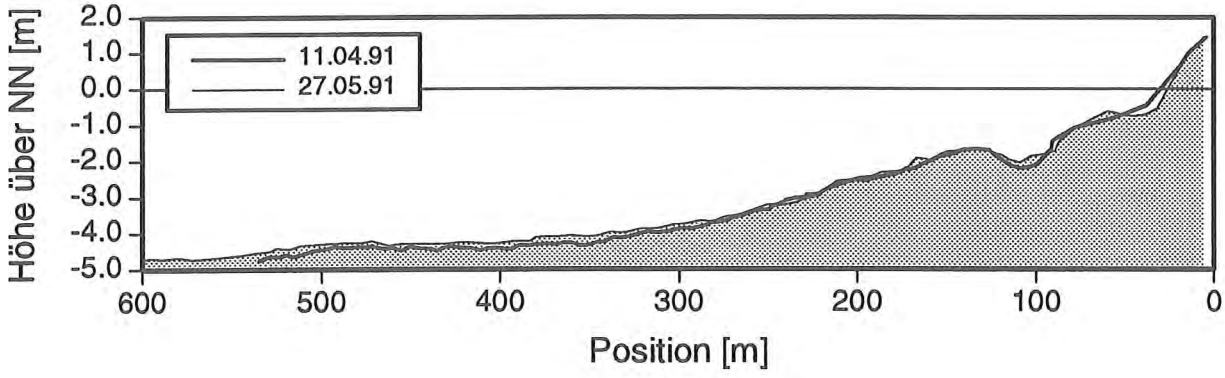


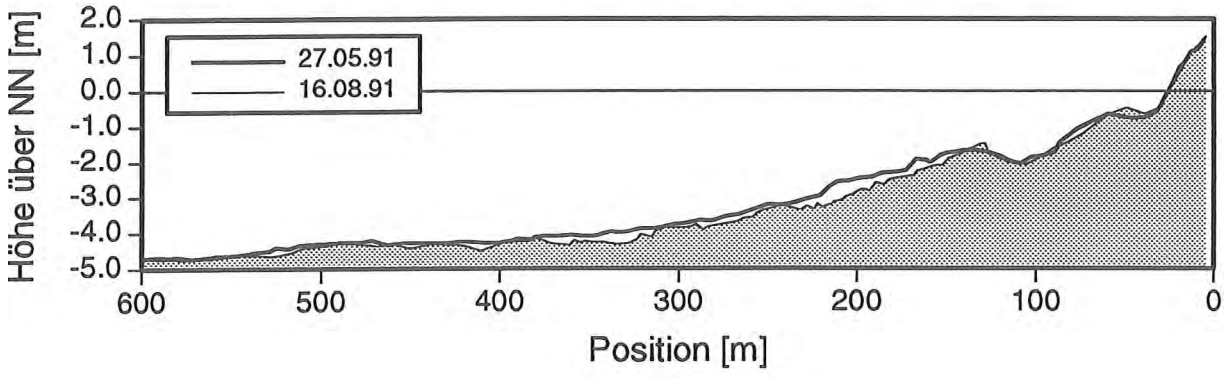
Anlage 10

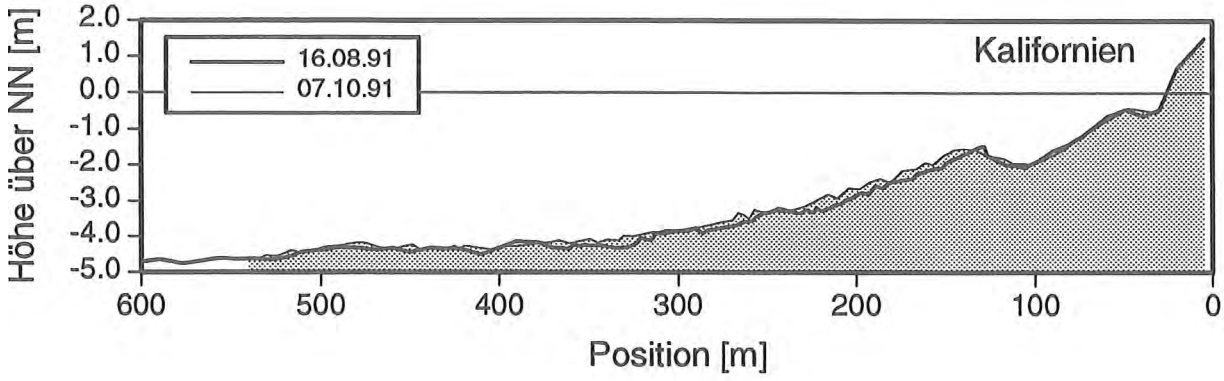
Morphologische Vergleiche für Kalifornien A und Bottsand A auf der Basis jeweils aufeinanderfolgender Vermessungen

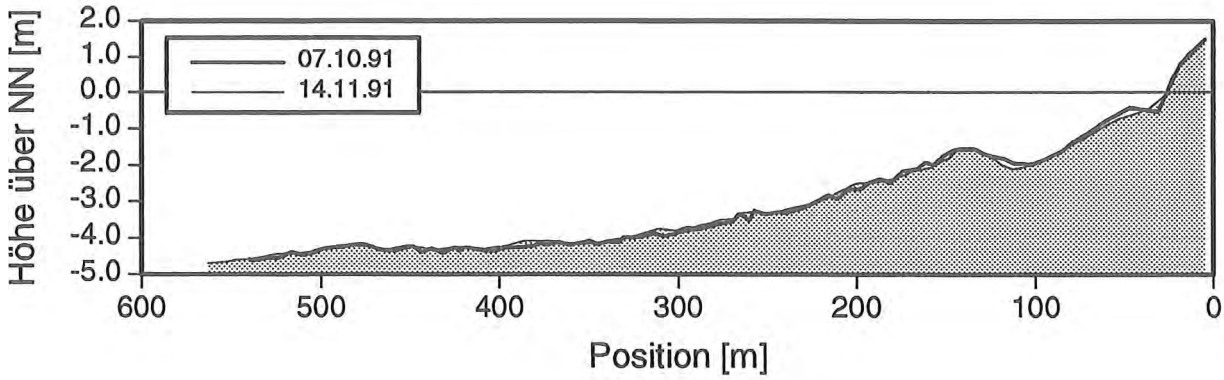

Kalifornien
20.11.90
28.02.91
Höhe über NN [m]
2.0
1.0
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
-4.0
-5.0
600
500
400
300
200
100
0
Position [m]

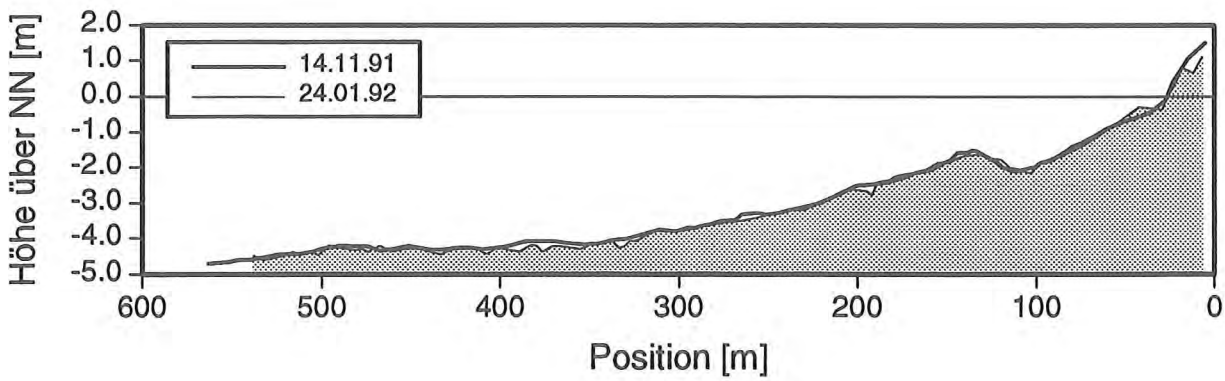

28.02.91
11.04.91
Höhe über NN [m]
2.0
1.0
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
-4.0
-5.0
600
500
400
300
200
100
0
Position [m]

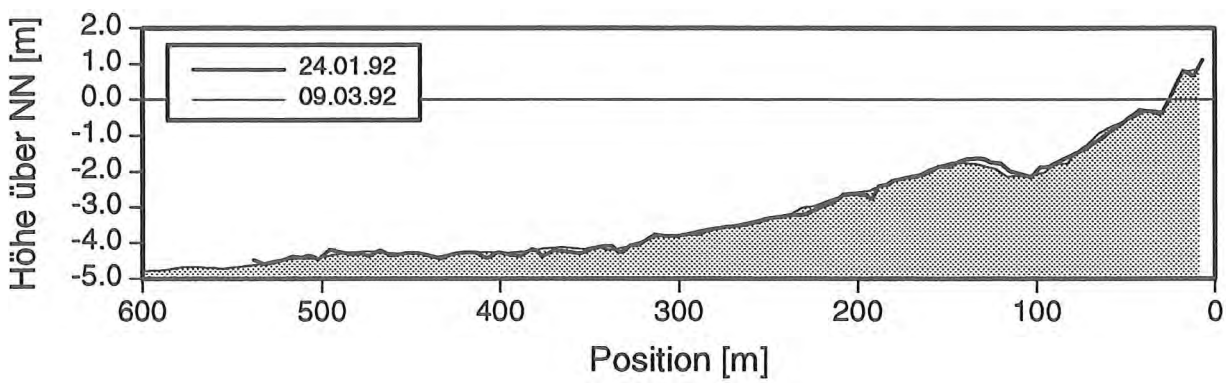

11.04.91
27.05.91
Höhe über NN [m]
2.0
1.0
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
-4.0
-5.0
600
500
400
300
200
100
0
Position [m]

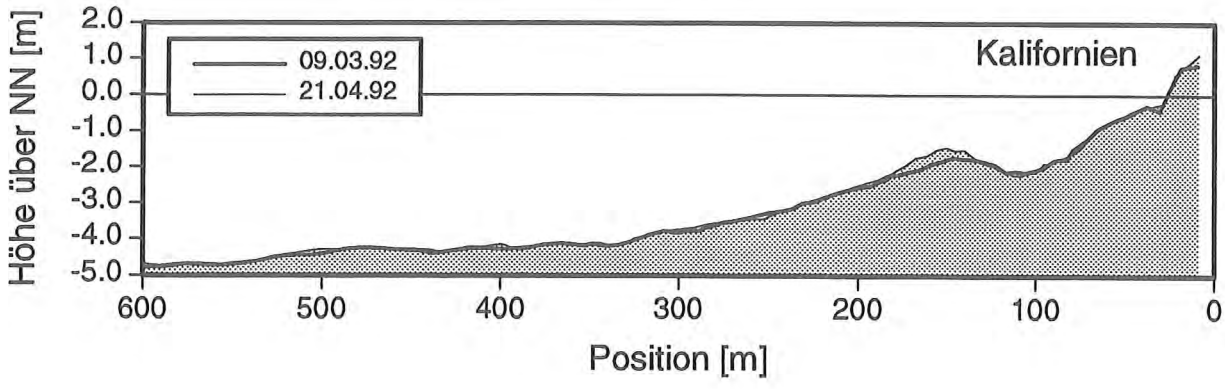

27.05.91
16.08.91
Höhe über NN [m]
2.0
1.0
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
-4.0
-5.0
600
500
400
300
200
100
0
Position [m]

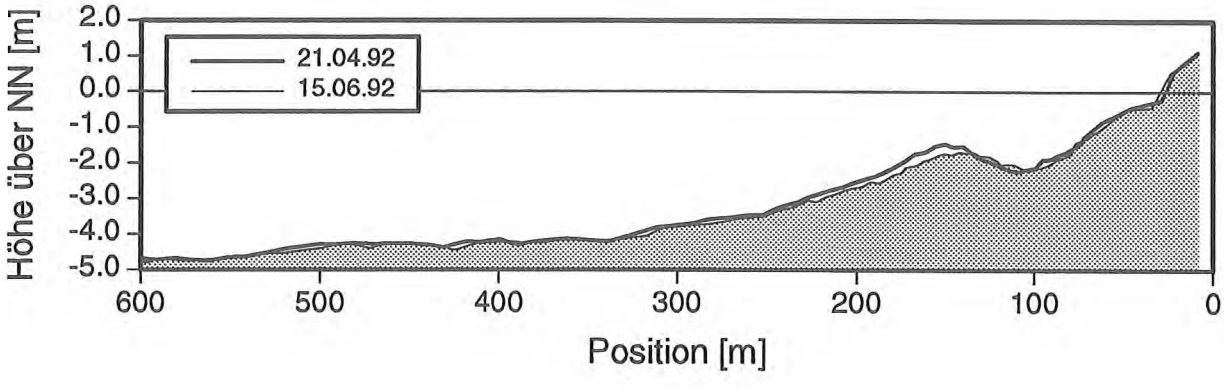

Kalifornien
16.08.91
07.10.91
Höhe über NN [m]
2.0
1.0
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
-4.0
-5.0
600
500
400
300
200
100
0
Position [m]

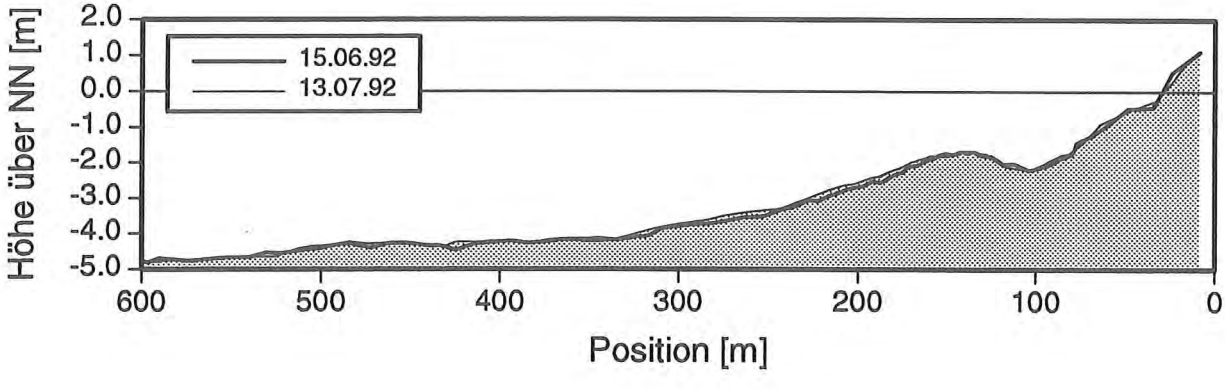

07.10.91
14.11.91
Höhe über NN [m]
2.0
1.0
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
-4.0
-5.0
600
500
400
300
200
100
0
Position [m]

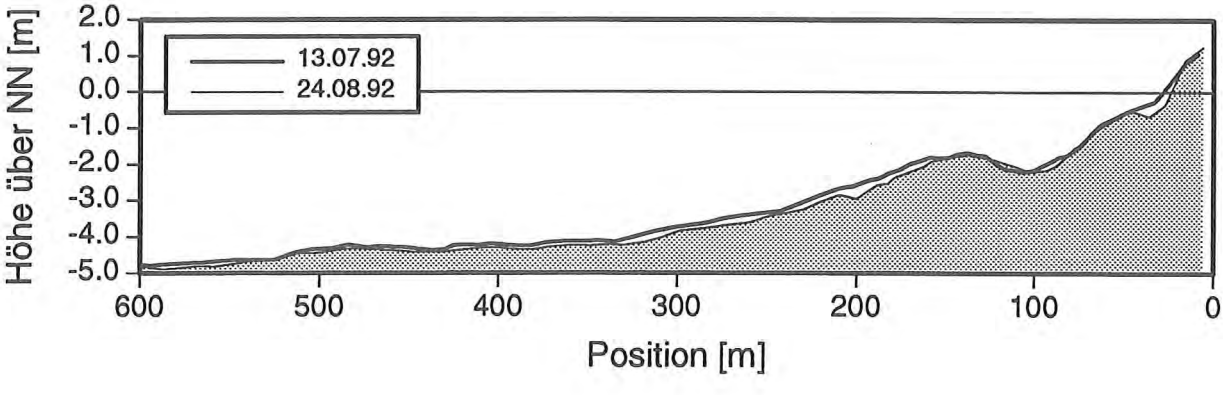

14.11.91
24.01.92
Höhe über NN [m]
2.0
1.0
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
-4.0
-5.0
600
500
400
300
200
100
0
Position [m]

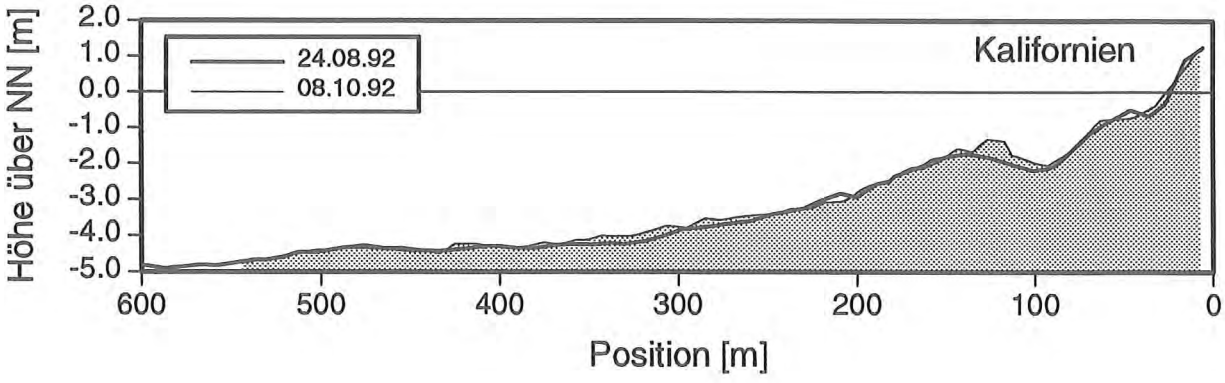

24.01.92
09.03.92
Höhe über NN [m]
2.0
1.0
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
-4.0
-5.0
600
500
400
300
200
100
0
Position [m]

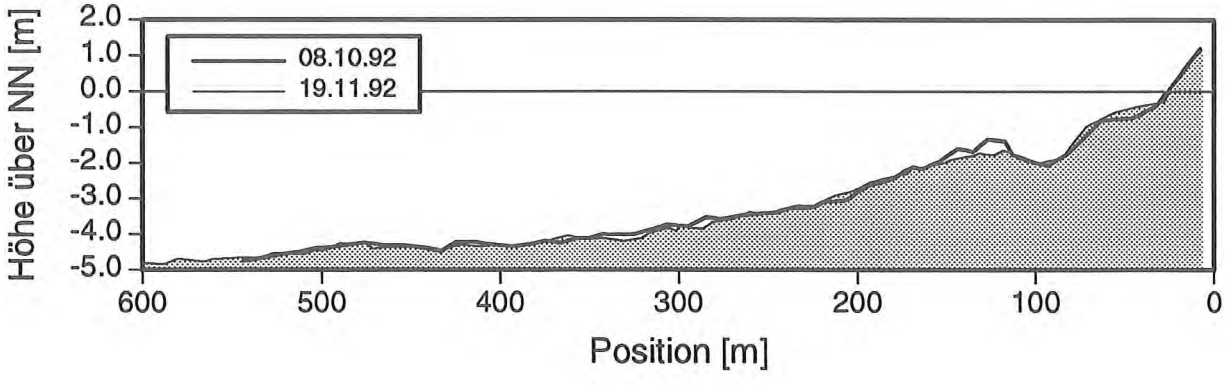

Kalifornien
09.03.92
21.04.92
Höhe über NN [m]
2.0
1.0
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
-4.0
-5.0
600
500
400
300
200
100
0
Position [m]

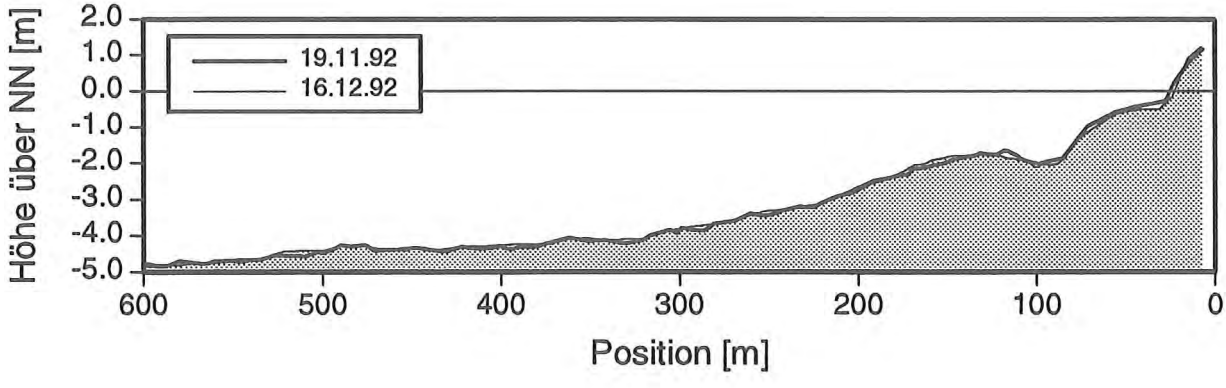

21.04.92
15.06.92
Höhe über NN [m]
2.0
1.0
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
-4.0
-5.0
600
500
400
300
200
100
0
Position [m]

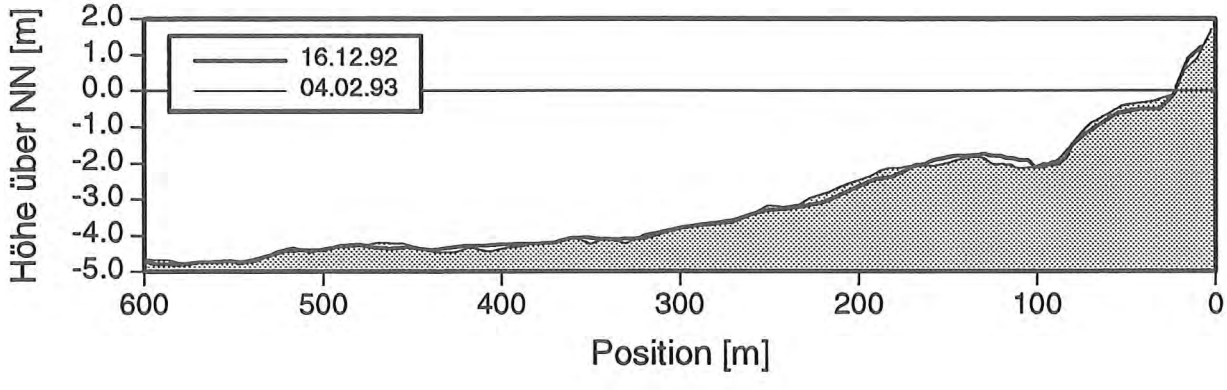

15.06.92
13.07.92
Höhe über NN [m]
2.0
1.0
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
-4.0
-5.0
600
500
400
300
200
100
0
Position [m]

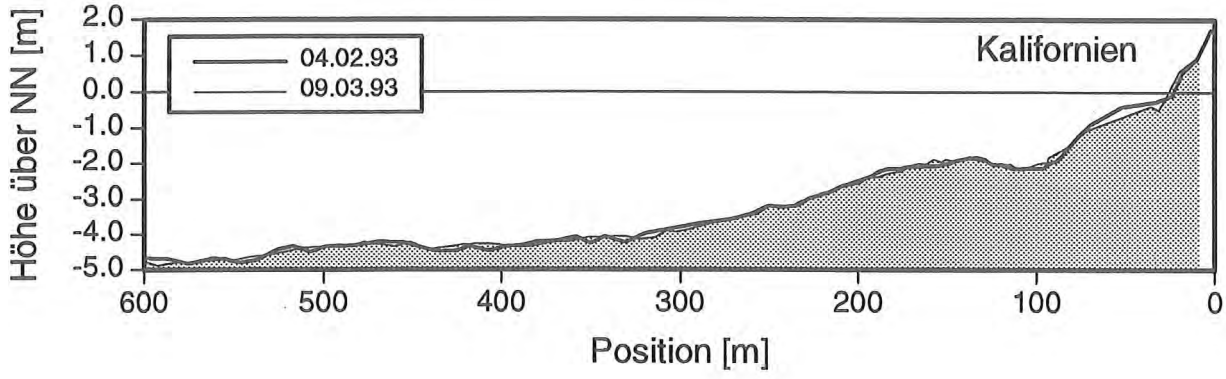

13.07.92
24.08.92
Höhe über NN [m]
2.0
1.0
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
-4.0
-5.0
600
500
400
300
200
100
0
Position [m]

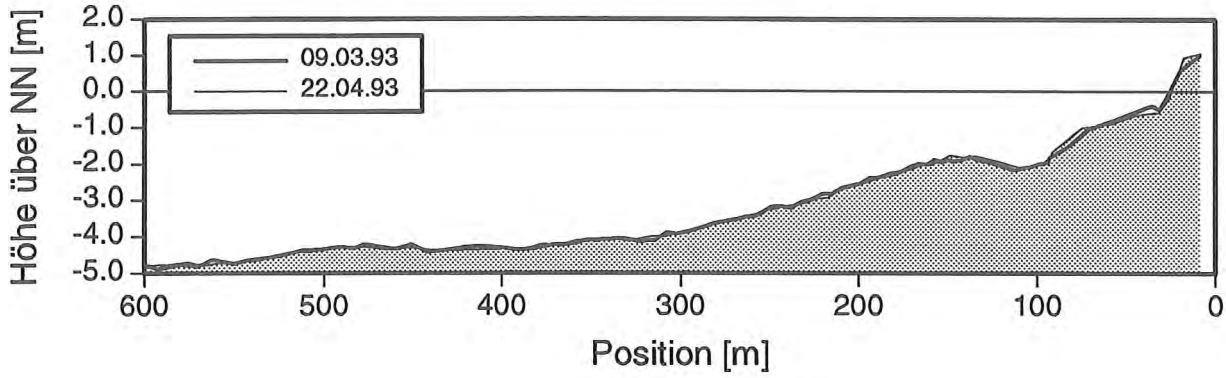

Kalifornien
24.08.92
08.10.92
Höhe über NN [m]
2.0
1.0
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
-4.0
-5.0
600
500
400
300
200
100
0
Position [m]

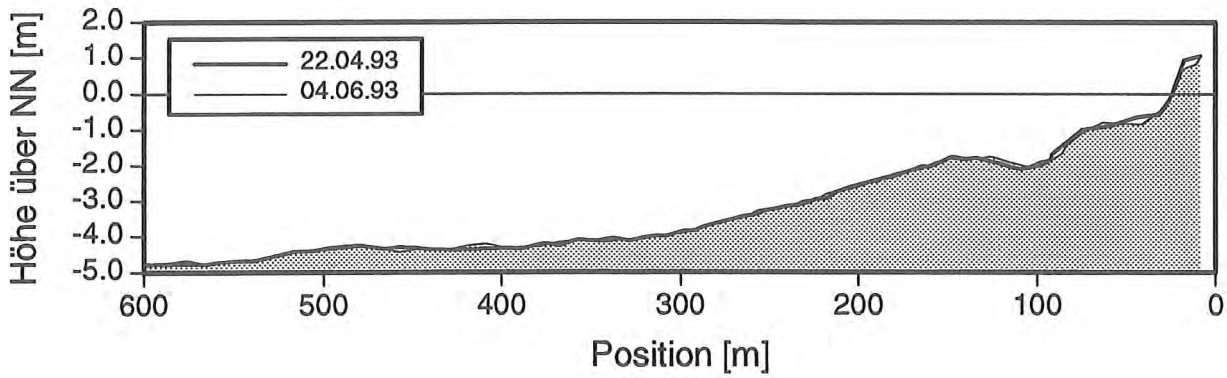

08.10.92
19.11.92
Höhe über NN [m]
2.0
1.0
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
-4.0
-5.0
600
500
400
300
200
100
0
Position [m]

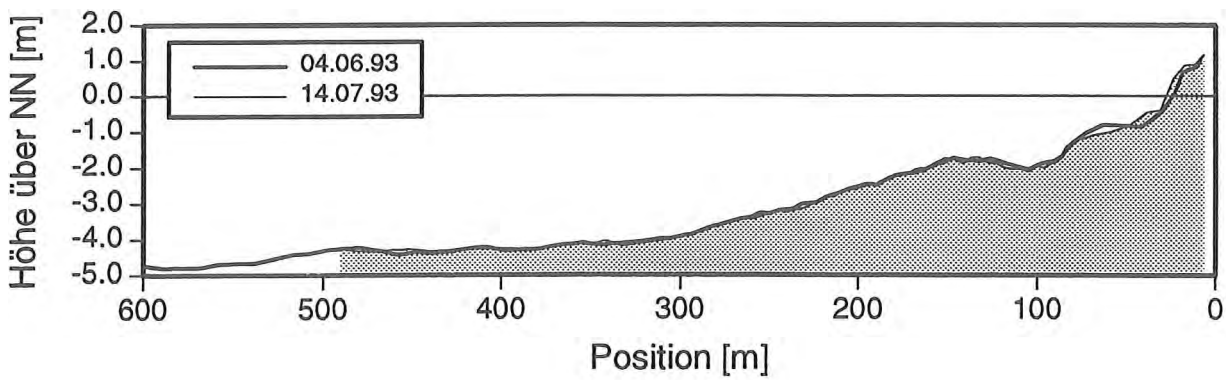

19.11.92
16.12.92
Höhe über NN [m]
2.0
1.0
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
-4.0
-5.0
600
500
400
300
200
100
0
Position [m]

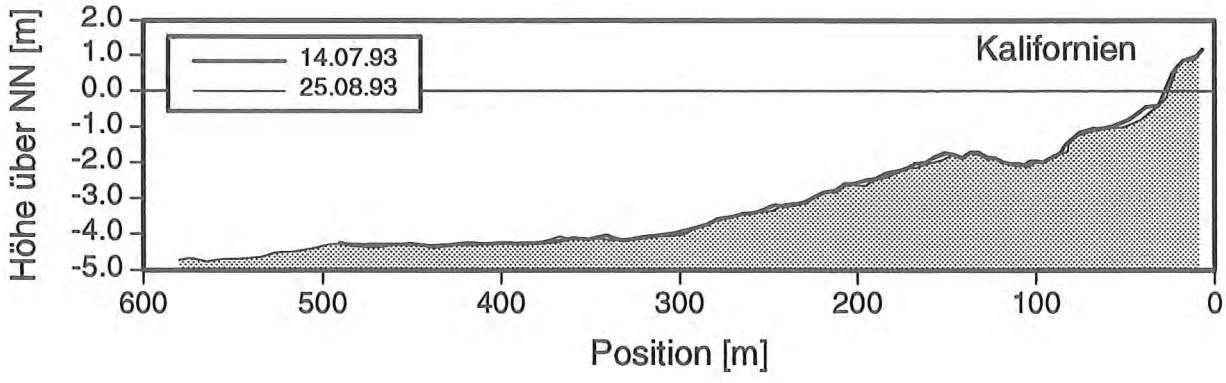

16.12.92
04.02.93
Höhe über NN [m]
2.0
1.0
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
-4.0
-5.0
600
500
400
300
200
100
0
Position [m]

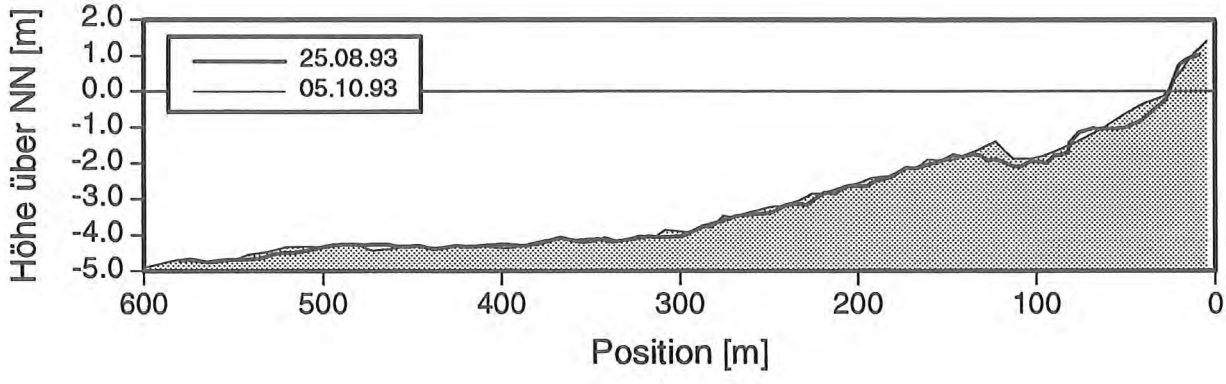

Kalifornien
04.02.93
09.03.93
Höhe über NN [m]
2.0
1.0
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
-4.0
-5.0
600
500
400
300
200
100
0
Position [m]

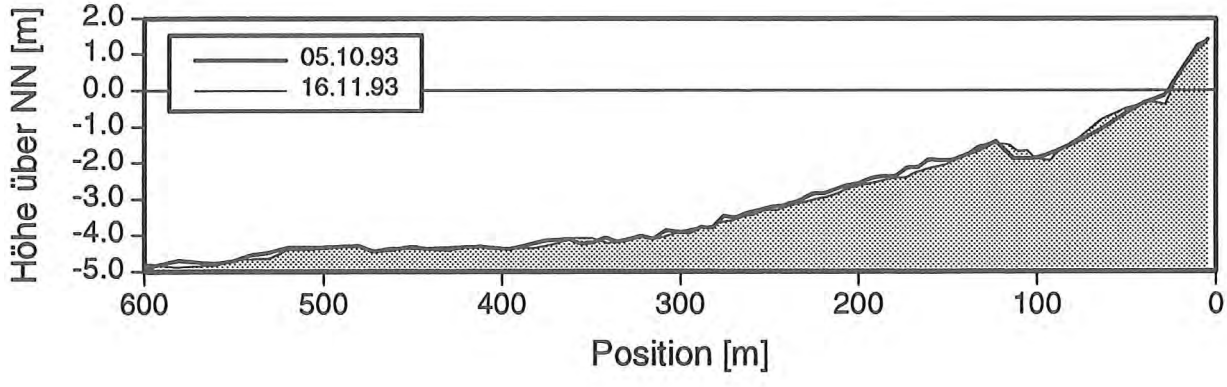

09.03.93
22.04.93
Höhe über NN [m]
2.0
1.0
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
-4.0
-5.0
600
500
400
300
200
100
0
Position [m]

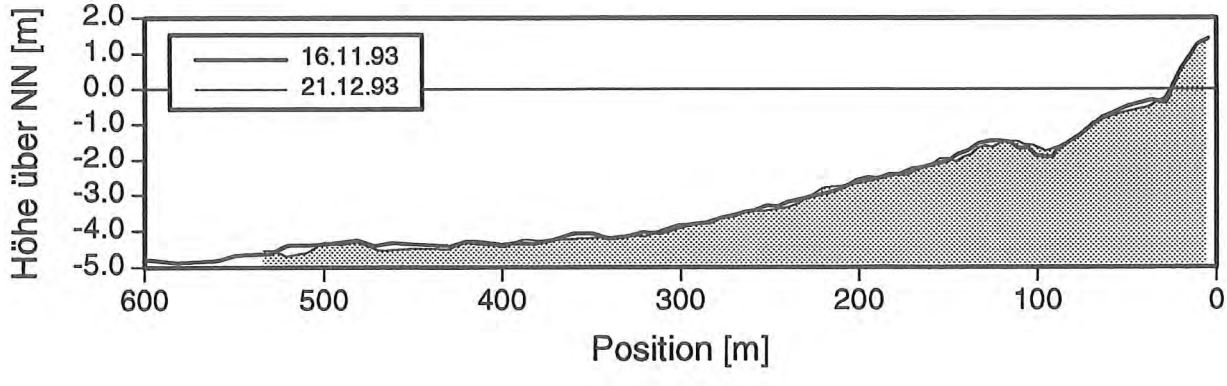

22.04.93
04.06.93
Höhe über NN [m]
2.0
1.0
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
-4.0
-5.0
600
500
400
300
200
100
0
Position [m]

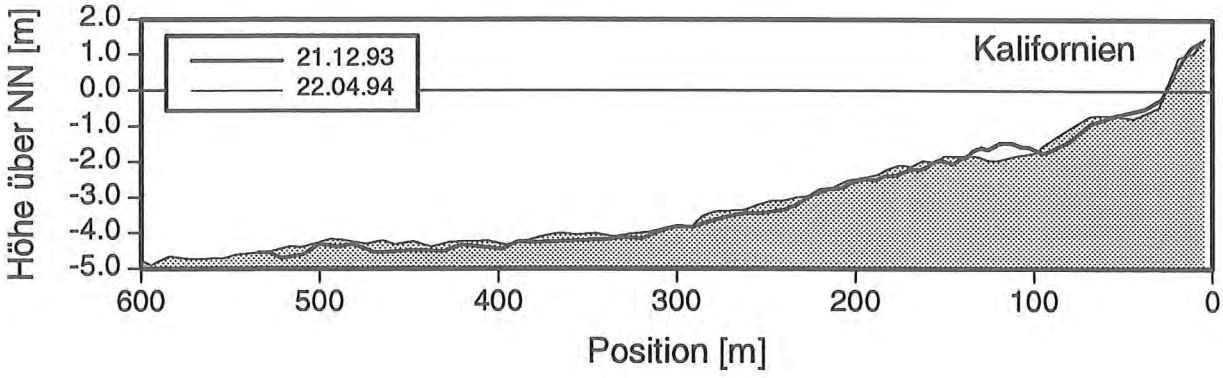

04.06.93
14.07.93
Höhe über NN [m]
2.0
1.0
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
-4.0
-5.0
600
500
400
300
200
100
0
Position [m]

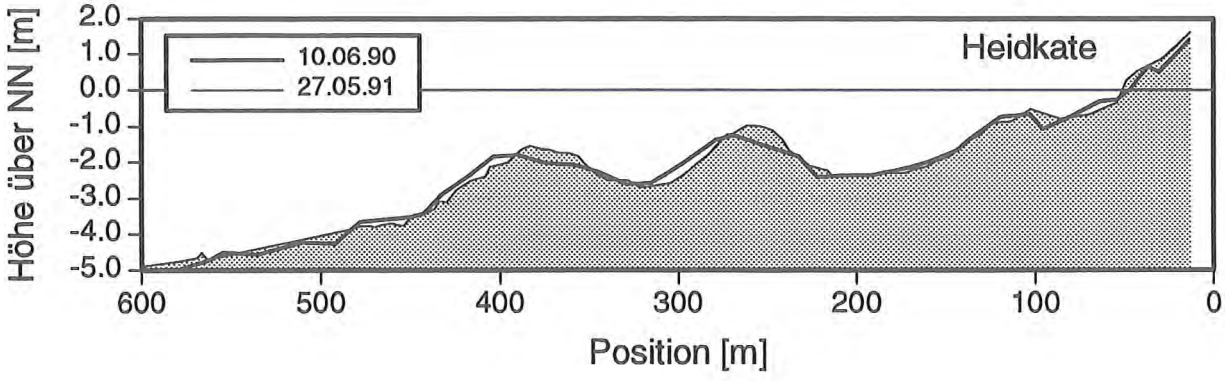

Kalifornien
14.07.93
25.08.93
Höhe über NN [m]
2.0
1.0
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
-4.0
-5.0
600
500
400
300
200
100
0
Position [m]

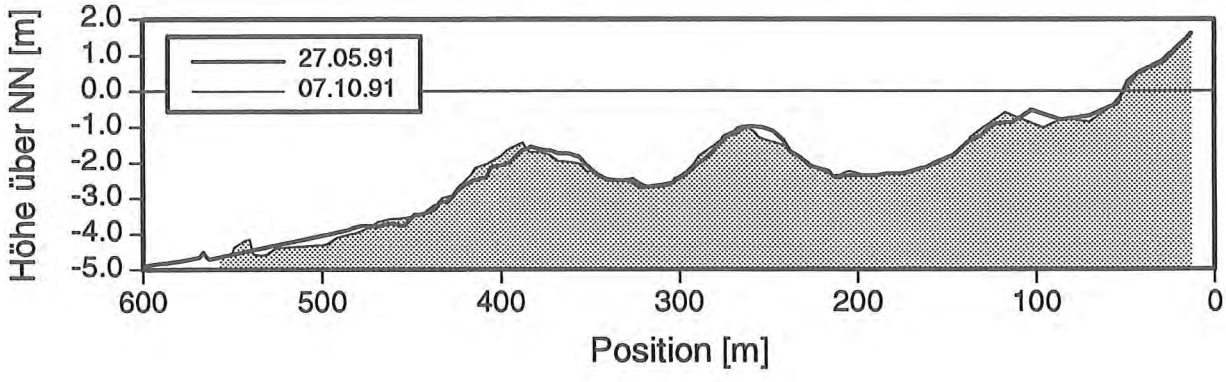

25.08.93
05.10.93
Höhe über NN [m]
2.0
1.0
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
-4.0
-5.0
600
500
400
300
200
100
0
Position [m]

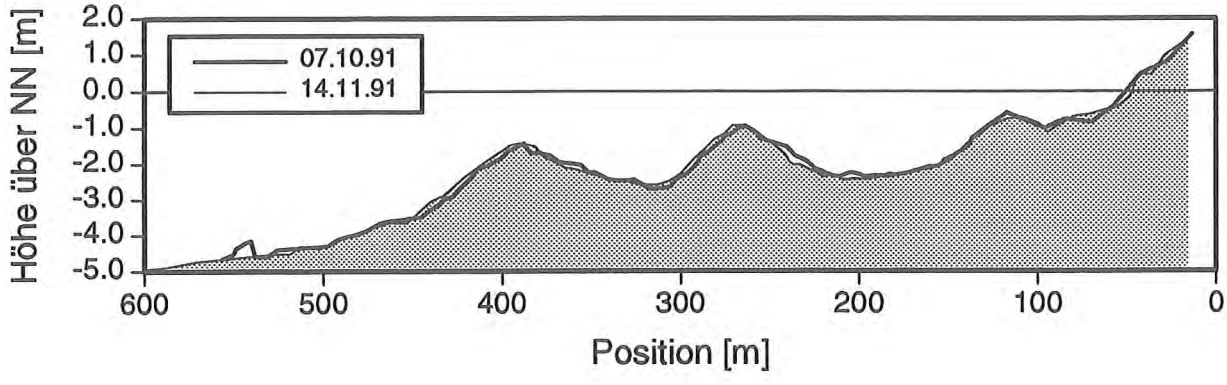

05.10.93
16.11.93
Höhe über NN [m]
2.0
1.0
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
-4.0
-5.0
600
500
400
300
200
100
0
Position [m]

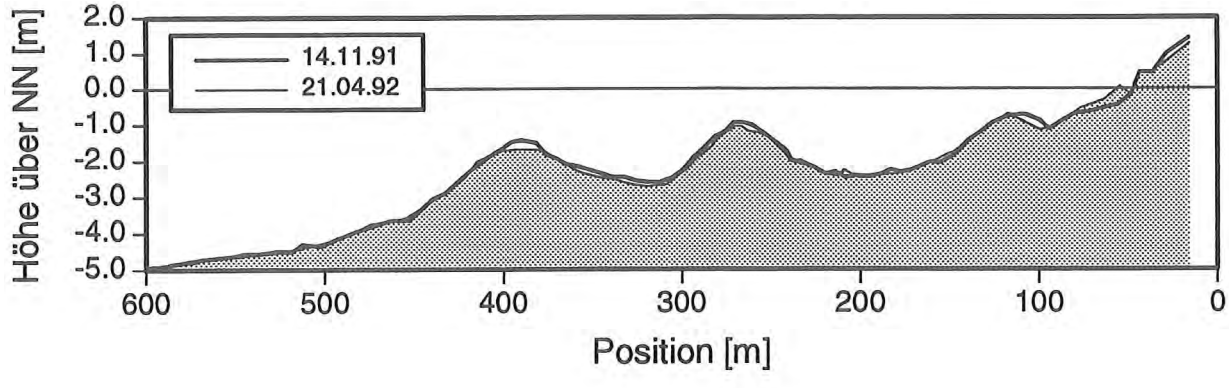

16.11.93
21.12.93
Höhe über NN [m]
2.0
1.0
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
-4.0
-5.0
600
500
400
300
200
100
0
Position [m]

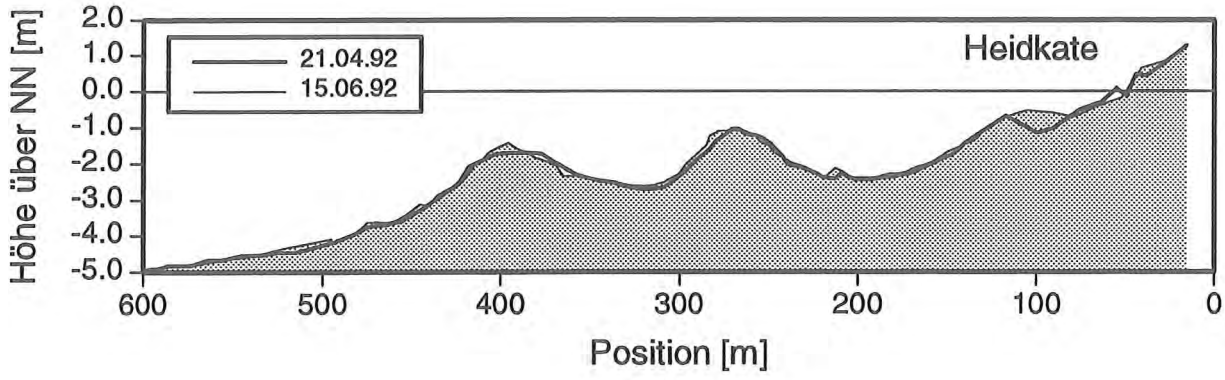

Höhe über NN [m]
2.0
1.0
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
-4.0
-5.0
21.12.93
22.04.94
Kalifornien
600
500
400
300
200
100
0
Position [m]

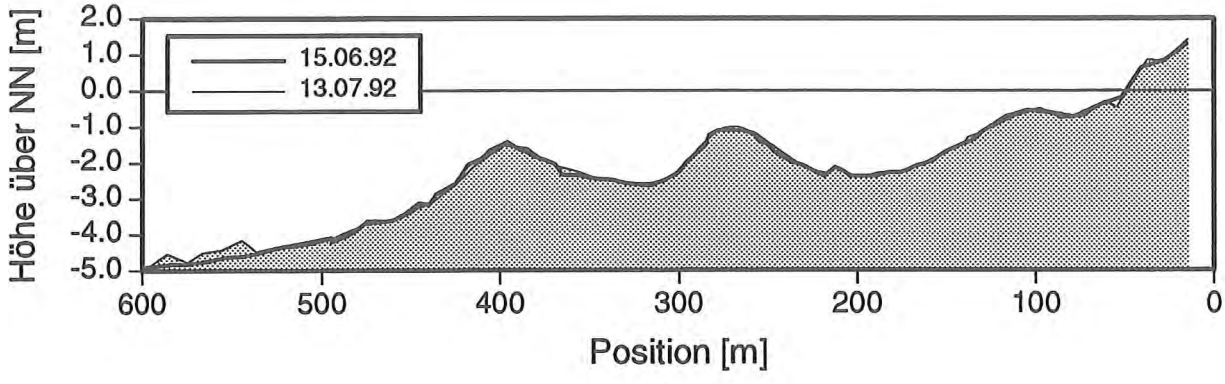

Heidkate
10.06.90
27.05.91
Höhe über NN [m]
2.0
1.0
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
-4.0
-5.0
600
500
400
300
200
100
0
Position [m]

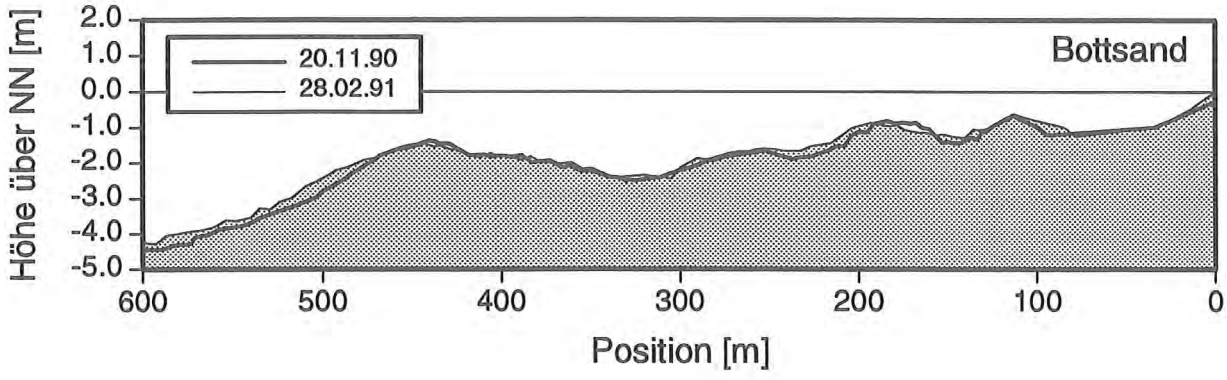

27.05.91
07.10.91
Höhe über NN [m]
2.0
1.0
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
-4.0
-5.0
600
500
400
300
200
100
0
Position [m]

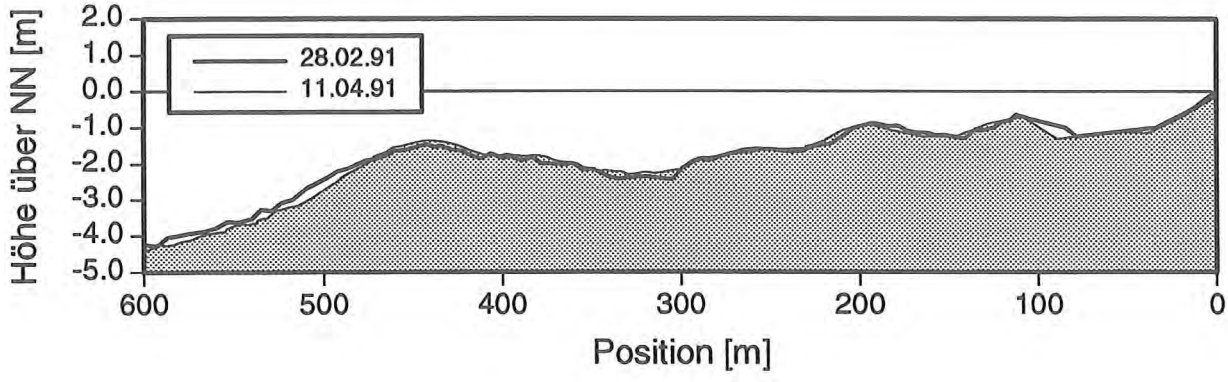

07.10.91
14.11.91
Höhe über NN [m]
2.0
1.0
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
-4.0
-5.0
600
500
400
300
200
100
0
Position [m]

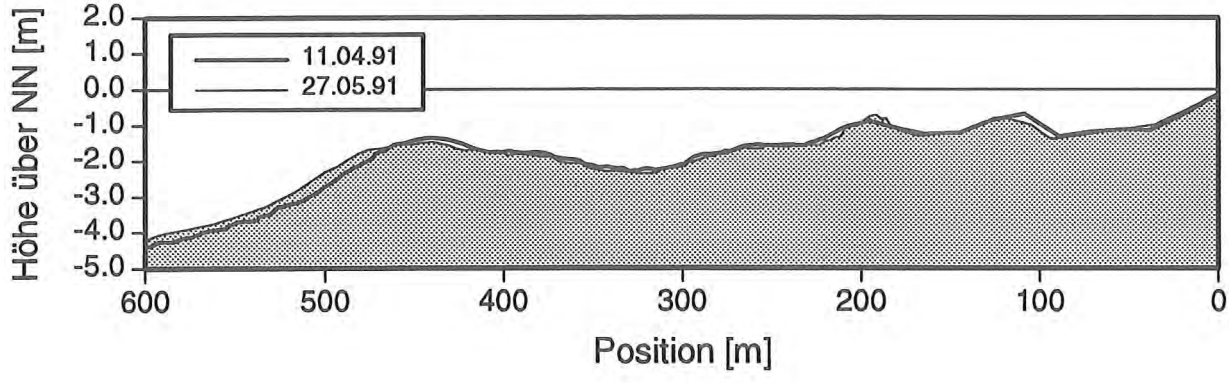

14.11.91
21.04.92
Höhe über NN [m]
2.0
1.0
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
-4.0
-5.0
600
500
400
300
200
100
0
Position [m]

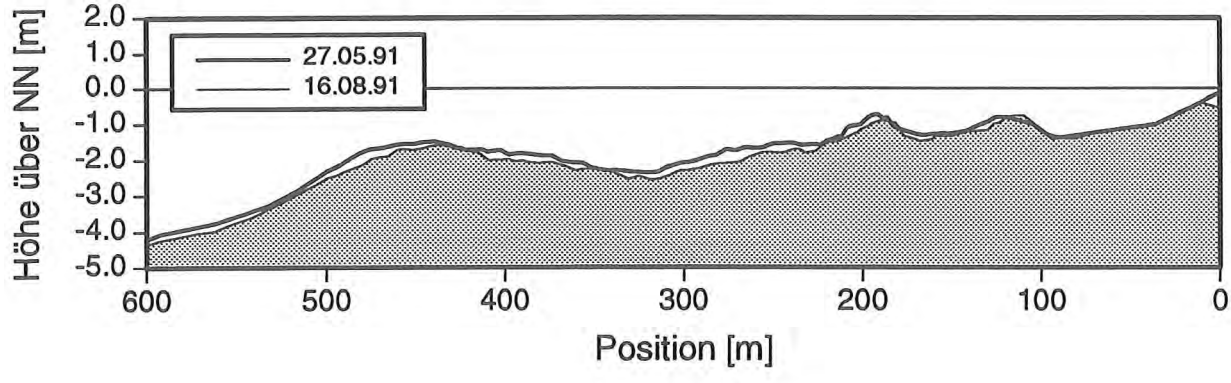

Heidkate
21.04.92
15.06.92
Höhe über NN [m]
2.0
1.0
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
-4.0
-5.0
600
500
400
300
200
100
0
Position [m]

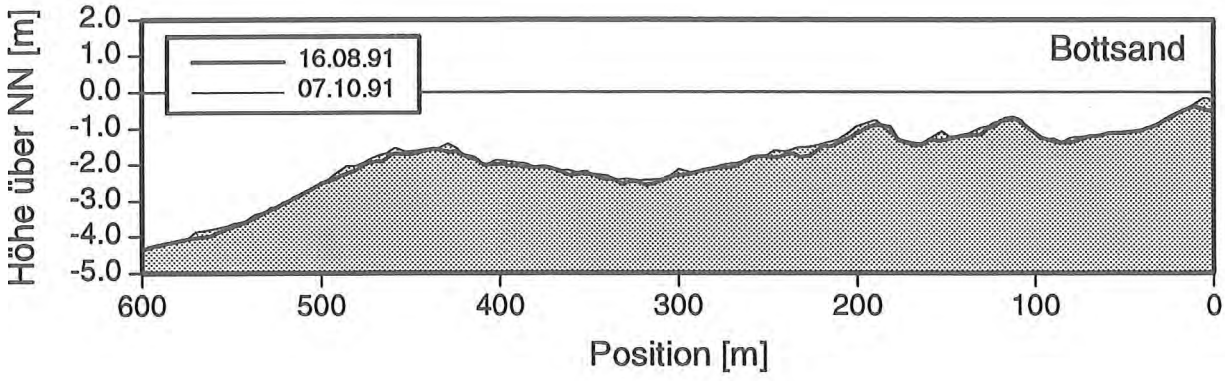

15.06.92
13.07.92
Höhe über NN [m]
2.0
1.0
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
-4.0
-5.0
600
500
400
300
200
100
0
Position [m]

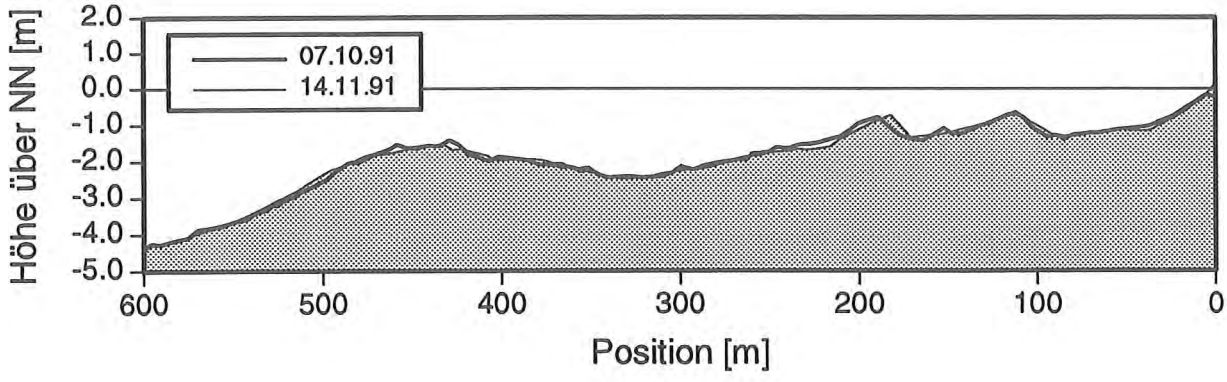

Bottsand
20.11.90
28.02.91
Höhe über NN [m]
2.0
1.0
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
-4.0
-5.0
600
500
400
300
200
100
0
Position [m]

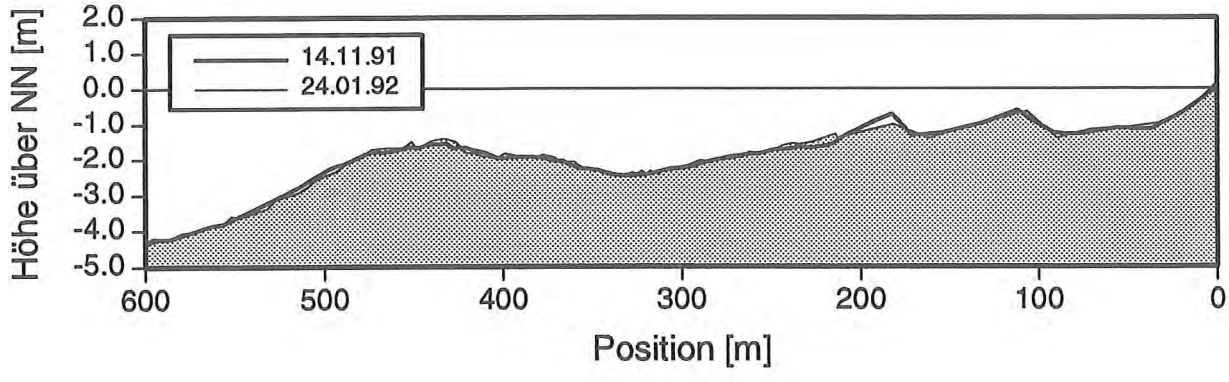

28.02.91
11.04.91
Höhe über NN [m]
2.0
1.0
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
-4.0
-5.0
600
500
400
300
200
100
0
Position [m]

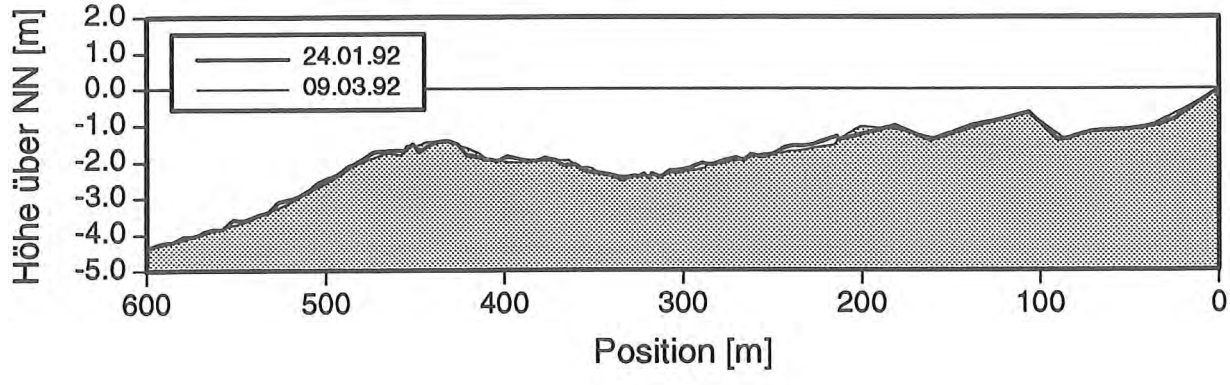

11.04.91
27.05.91
Höhe über NN [m]
2.0
1.0
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
-4.0
-5.0
600
500
400
300
200
100
0
Position [m]

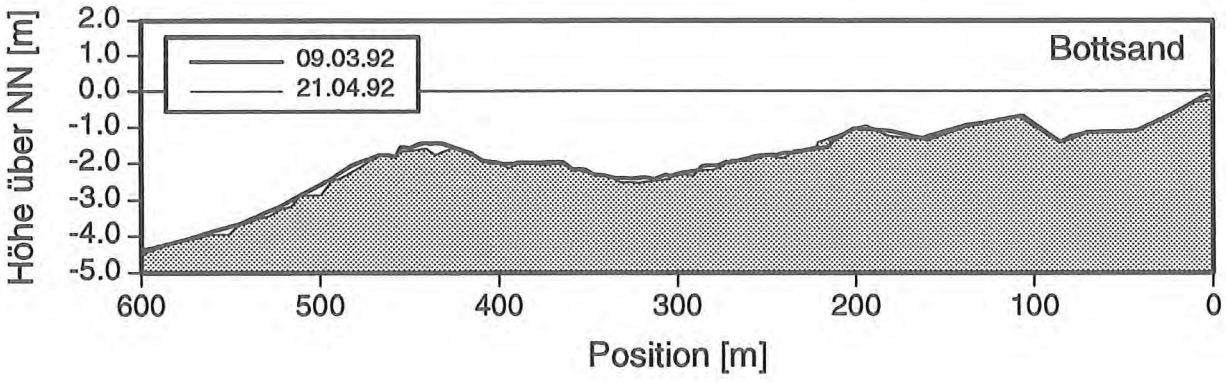

27.05.91
16.08.91
Höhe über NN [m]
2.0
1.0
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
-4.0
-5.0
600
500
400
300
200
100
0
Position [m]

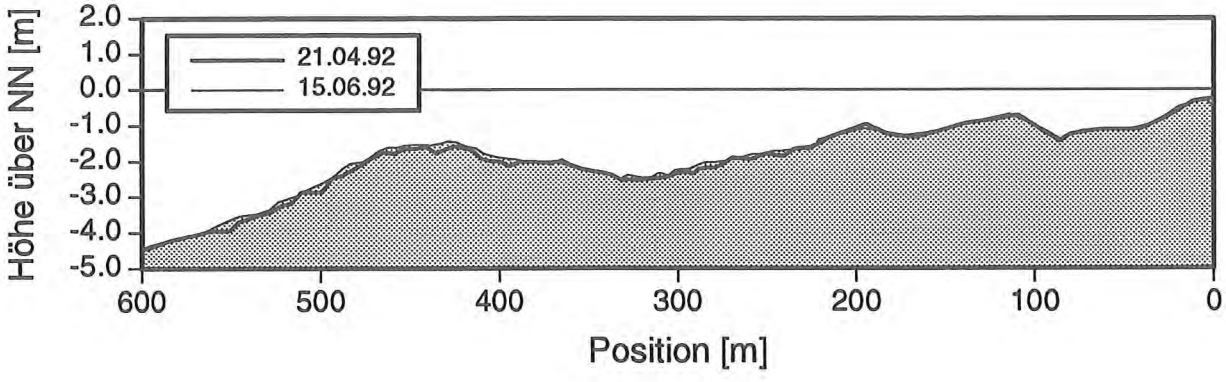

Bottsand
16.08.91
07.10.91
Höhe über NN [m]
2.0
1.0
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
-4.0
-5.0
600
500
400
300
200
100
0
Position [m]

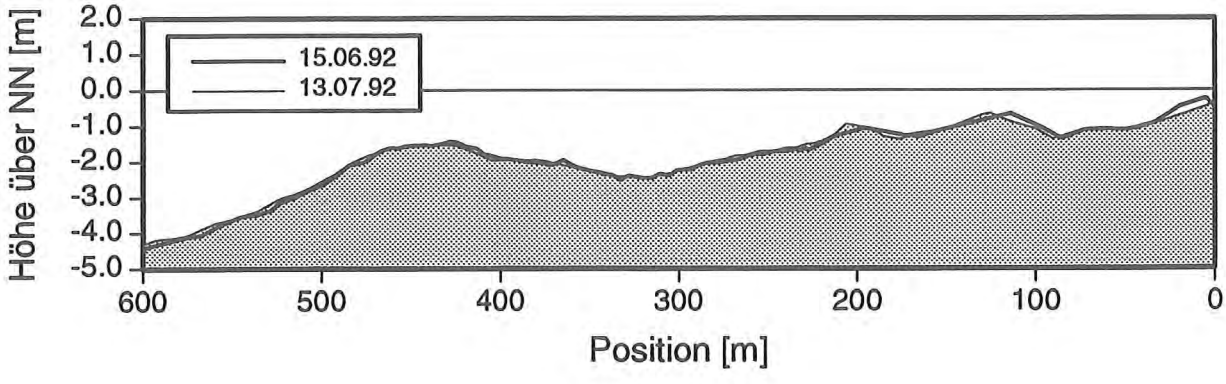

07.10.91
14.11.91
Höhe über NN [m]
2.0
1.0
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
-4.0
-5.0
600
500
400
300
200
100
0
Position [m]

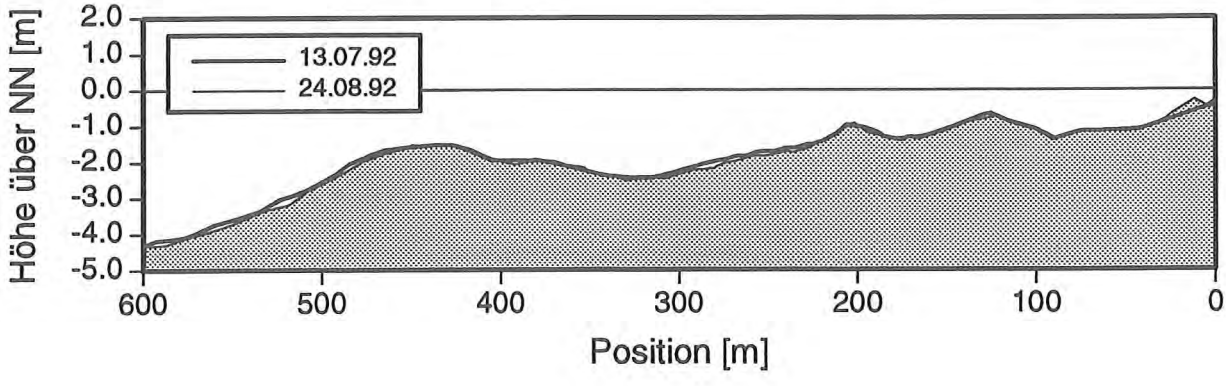

14.11.91
24.01.92
Höhe über NN [m]
2.0
1.0
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
-4.0
-5.0
600
500
400
300
200
100
0
Position [m]

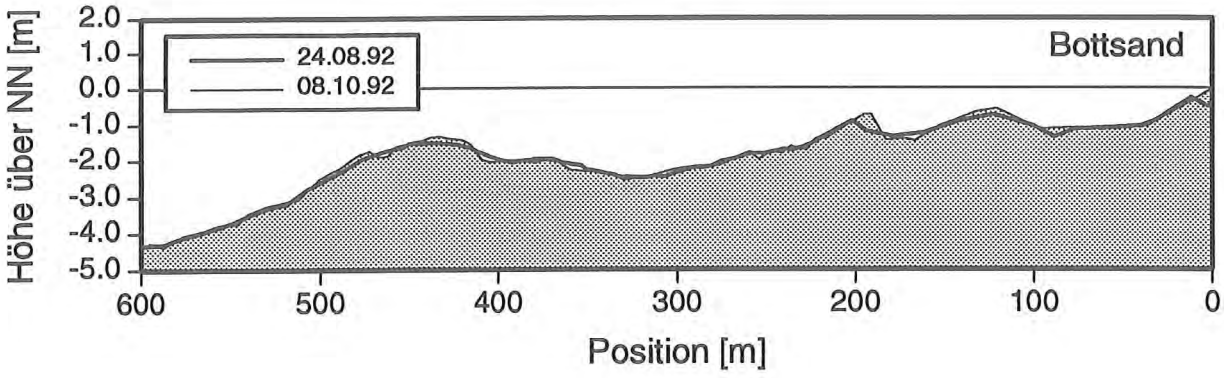

24.01.92
09.03.92
Höhe über NN [m]
2.0
1.0
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
-4.0
-5.0
600
500
400
300
200
100
0
Position [m]

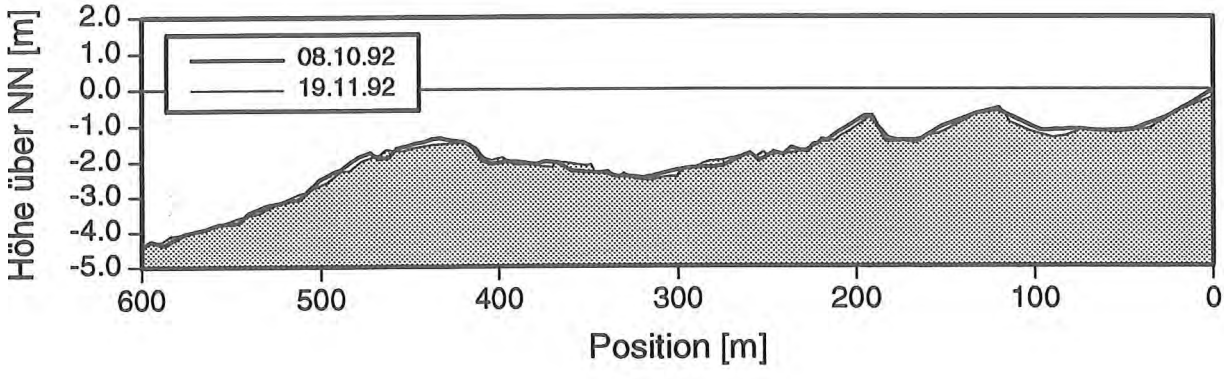

Bottsand
09.03.92
21.04.92
Höhe über NN [m]
2.0
1.0
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
-4.0
-5.0
600
500
400
300
200
100
0
Position [m]

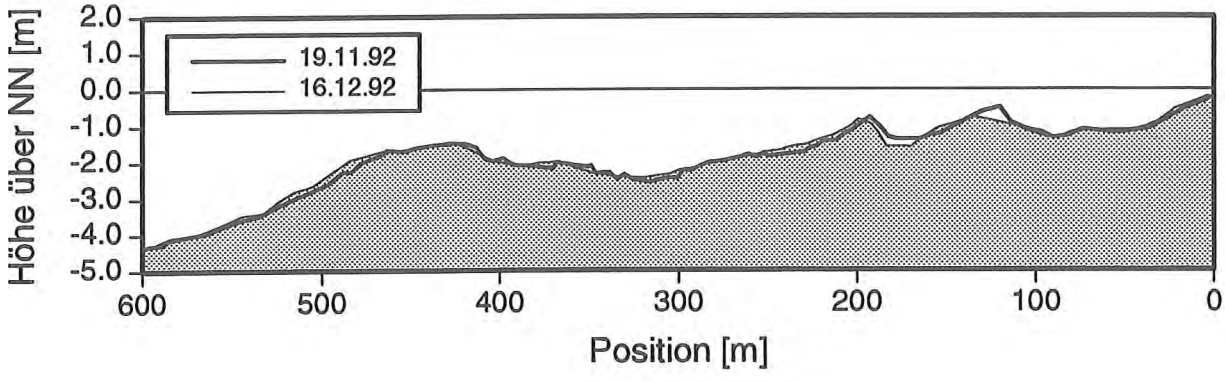

21.04.92
15.06.92
Höhe über NN [m]
2.0
1.0
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
-4.0
-5.0
600
500
400
300
200
100
0
Position [m]

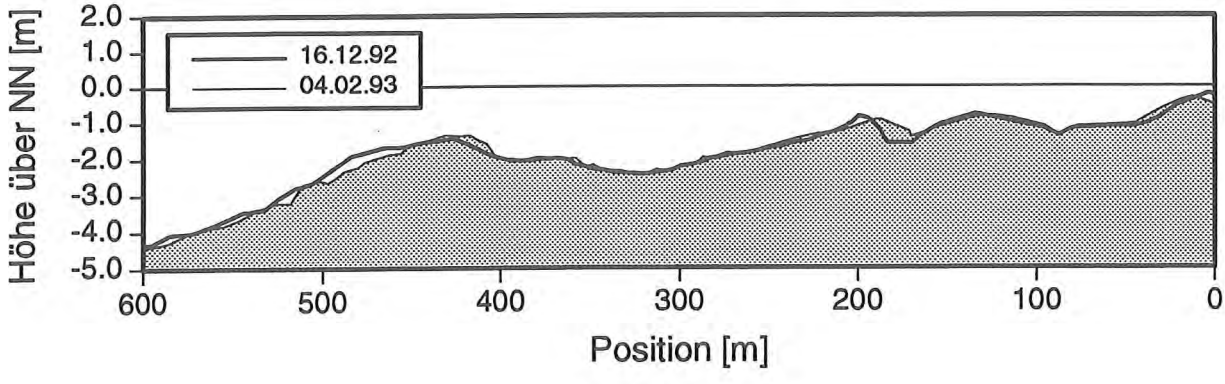

15.06.92
13.07.92
Höhe über NN [m]
2.0
1.0
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
-4.0
-5.0
600
500
400
300
200
100
0
Position [m]

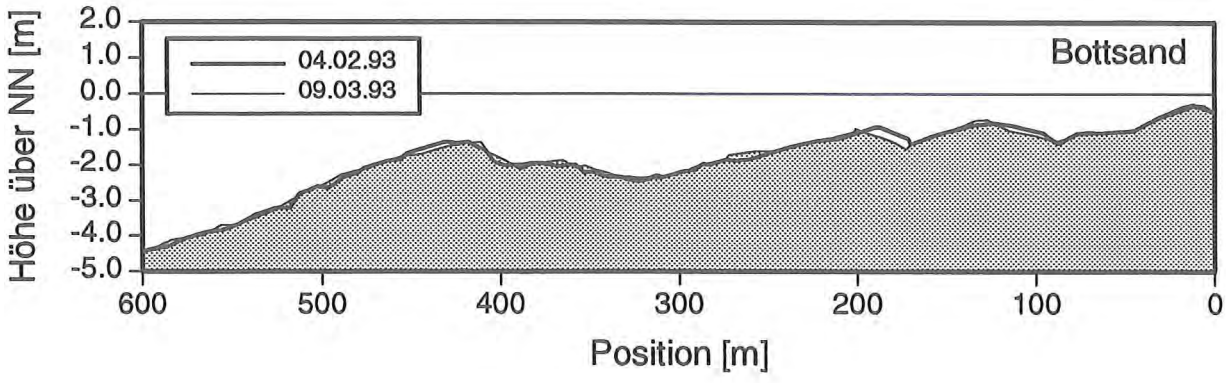

13.07.92
24.08.92
Höhe über NN [m]
2.0
1.0
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
-4.0
-5.0
600
500
400
300
200
100
0
Position [m]

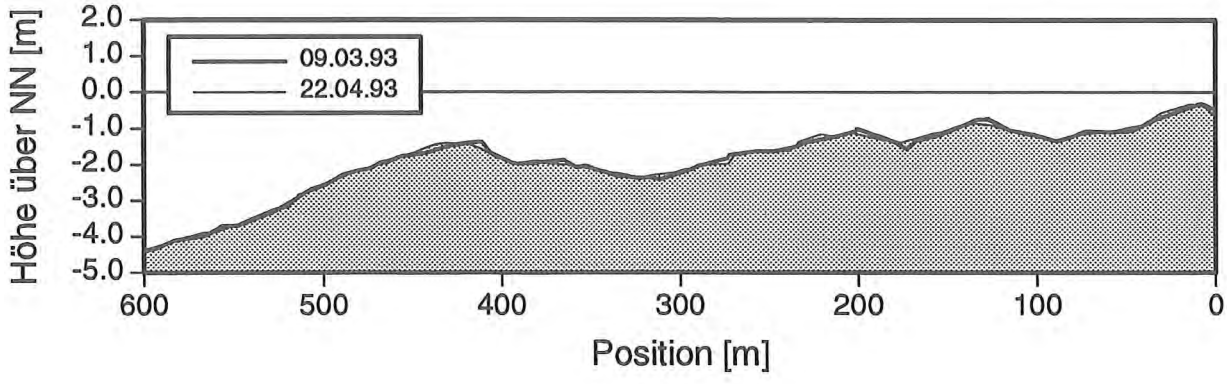

Bottsand
24.08.92
08.10.92
Höhe über NN [m]
2.0
1.0
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
-4.0
-5.0
600
500
400
300
200
100
0
Position [m]

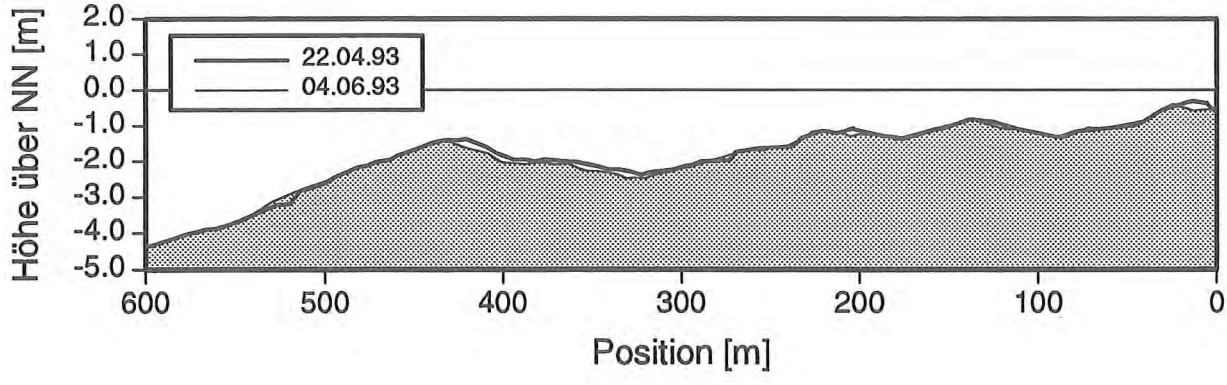

08.10.92
19.11.92
Höhe über NN [m]
2.0
1.0
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
-4.0
-5.0
600
500
400
300
200
100
0
Position [m]

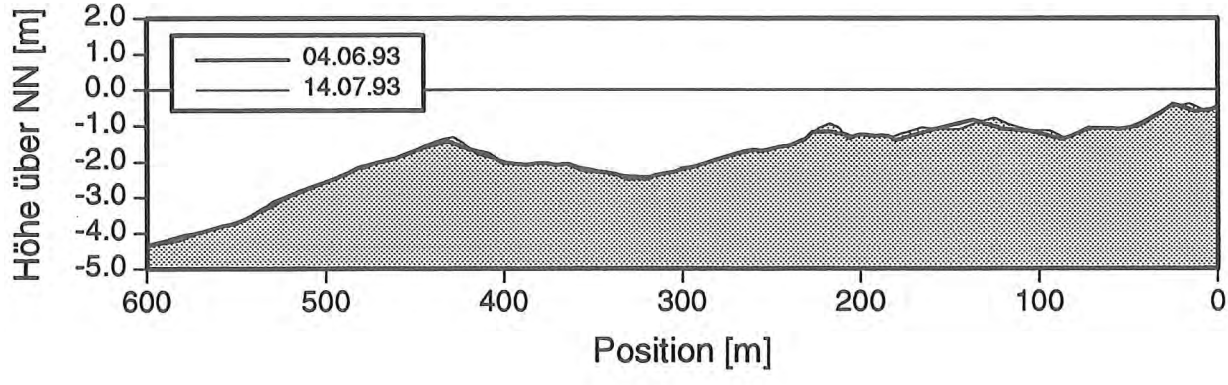

19.11.92
16.12.92
Höhe über NN [m]
2.0
1.0
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
-4.0
-5.0
600
500
400
300
200
100
0
Position [m]

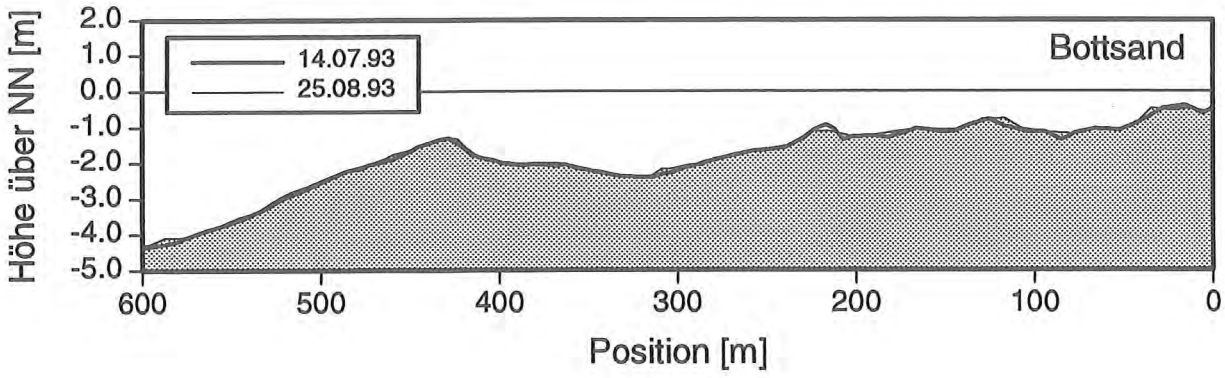

16.12.92
04.02.93
Höhe über NN [m]
2.0
1.0
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
-4.0
-5.0
600
500
400
300
200
100
0
Position [m]

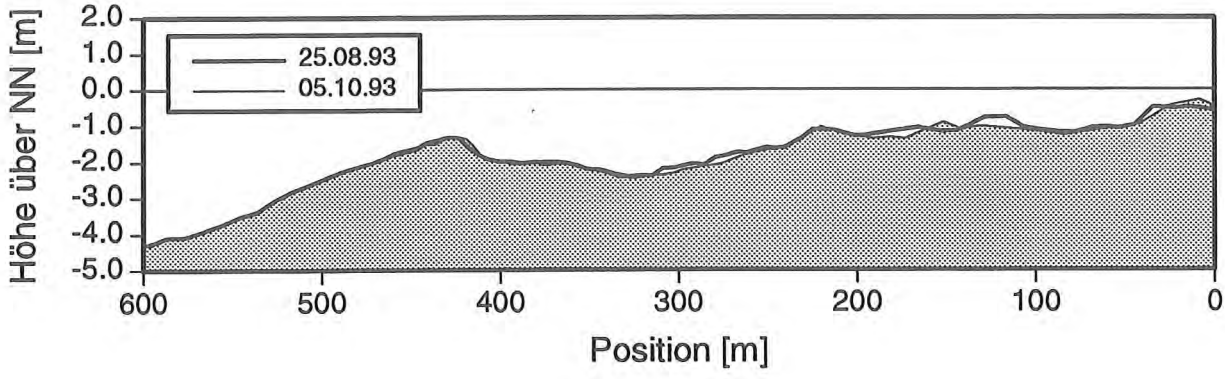

Bottsand
04.02.93
09.03.93
Höhe über NN [m]
2.0
1.0
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
-4.0
-5.0
600
500
400
300
200
100
0
Position [m]

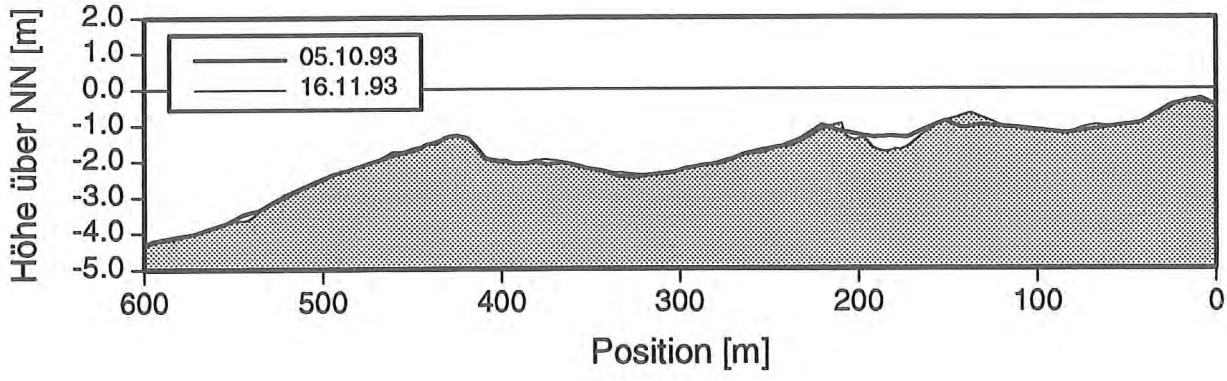

09.03.93
22.04.93
Höhe über NN [m]
2.0
1.0
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
-4.0
-5.0
600
500
400
300
200
100
0
Position [m]

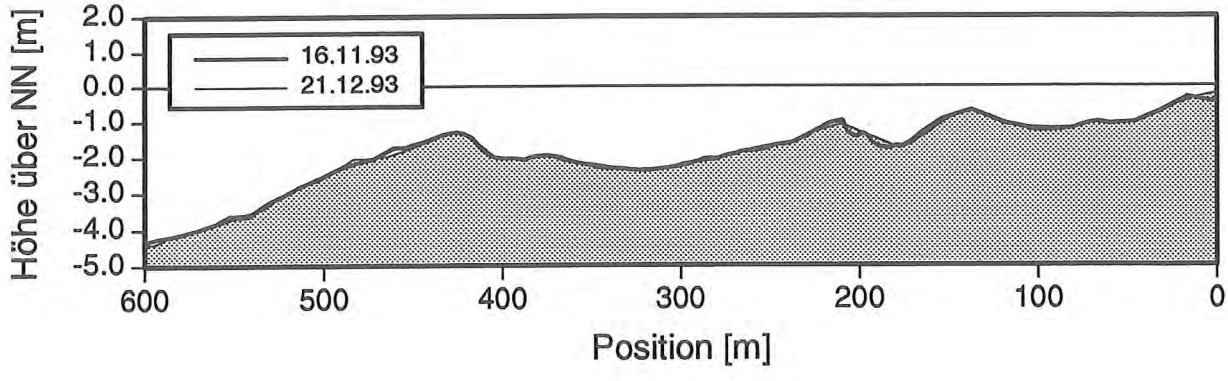

22.04.93
04.06.93
Höhe über NN [m]
2.0
1.0
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
-4.0
-5.0
600
500
400
300
200
100
0
Position [m]

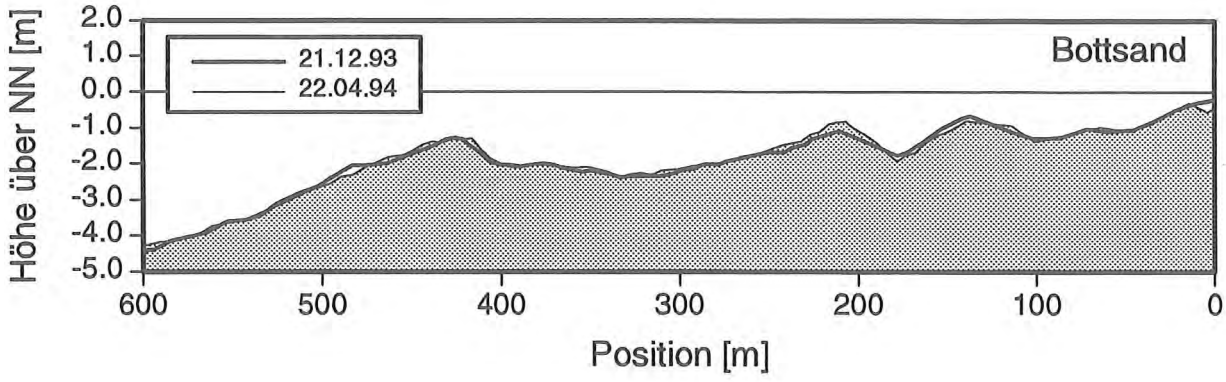

04.06.93
14.07.93
Höhe über NN [m]
2.0
1.0
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
-4.0
-5.0
600
500
400
300
200
100
0
Position [m]


Bottsand
14.07.93
25.08.93
Höhe über NN [m]
2.0
1.0
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
-4.0
-5.0
600
500
400
300
200
100
0
Position [m]


25.08.93
05.10.93
Höhe über NN [m]
2.0
1.0
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
-4.0
-5.0
600
500
400
300
200
100
0
Position [m]

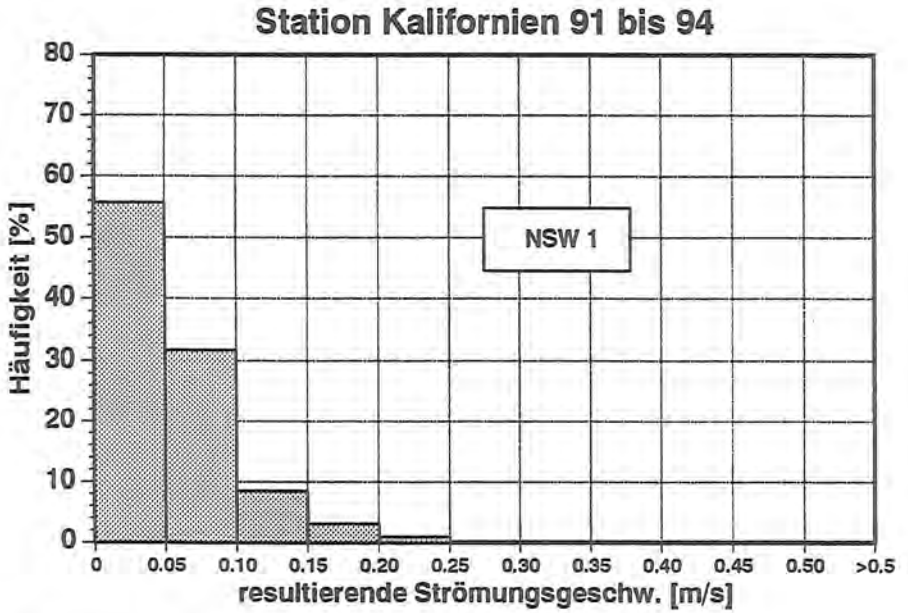

05.10.93
16.11.93
Höhe über NN [m]
2.0
1.0
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
-4.0
-5.0
600
500
400
300
200
100
0
Position [m]


16.11.93
21.12.93
Höhe über NN [m]
2.0
1.0
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
-4.0
-5.0
600
500
400
300
200
100
0
Position [m]

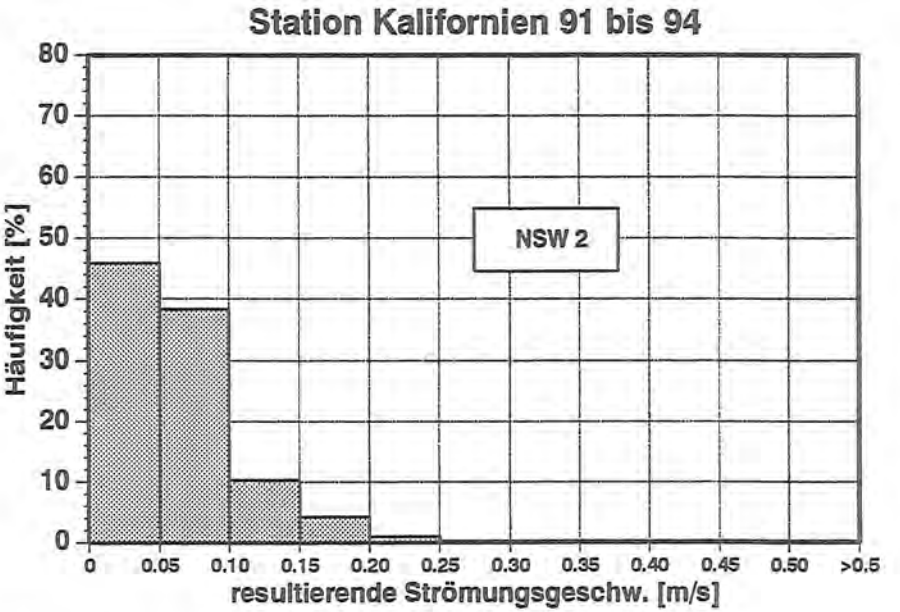

Höhe über NN [m]
2.0
1.0
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
-4.0
-5.0
21.12.93
22.04.94
Bottsand
600
500
400
300
200
100
0
Position [m]

Anlage 11

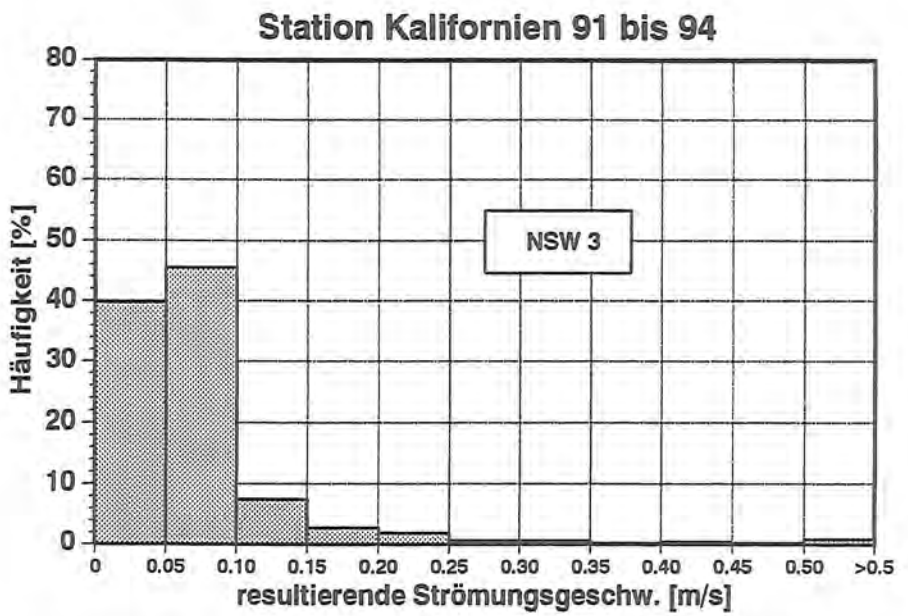
Resultierende Strömungsgeschwindigkeiten und mittlere Wellenperioden für den Zeitraum von 1991 - 1994 an den Stationen K1 und B1



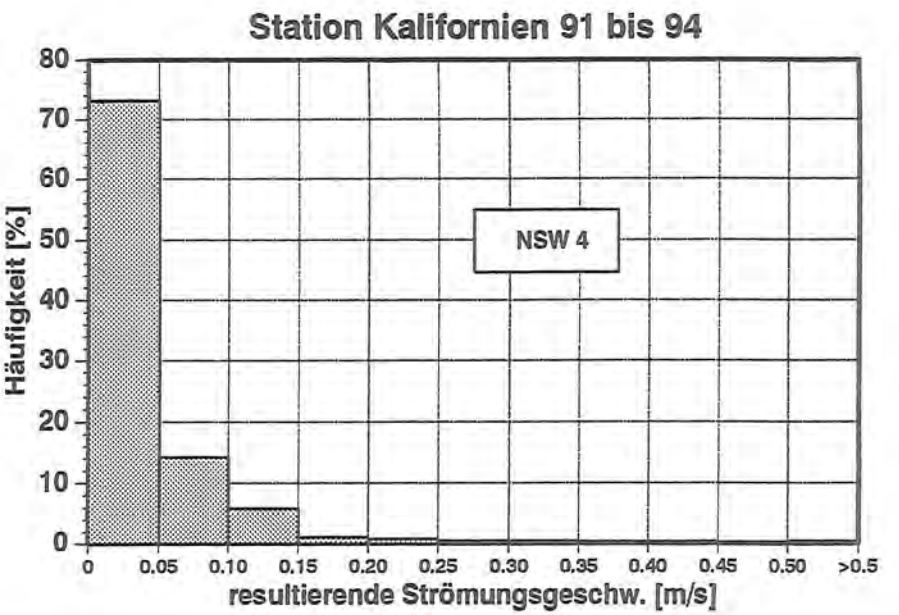
VRNSW1 | 14.10.1994



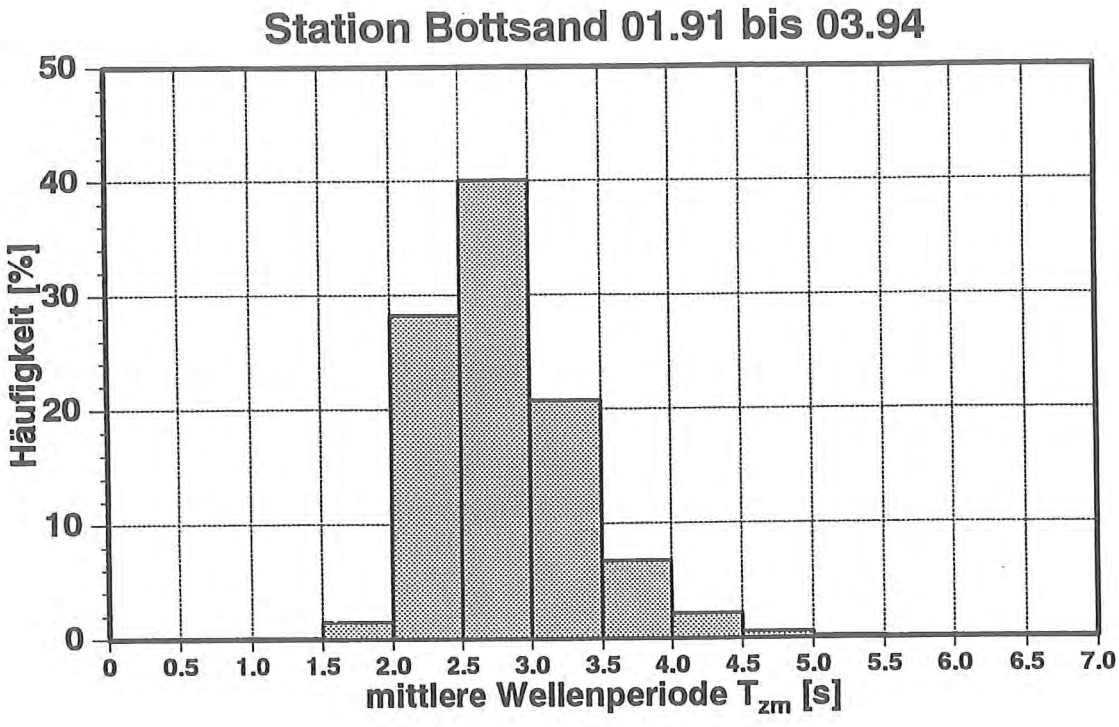
VRNSW2 | 14.10.1994



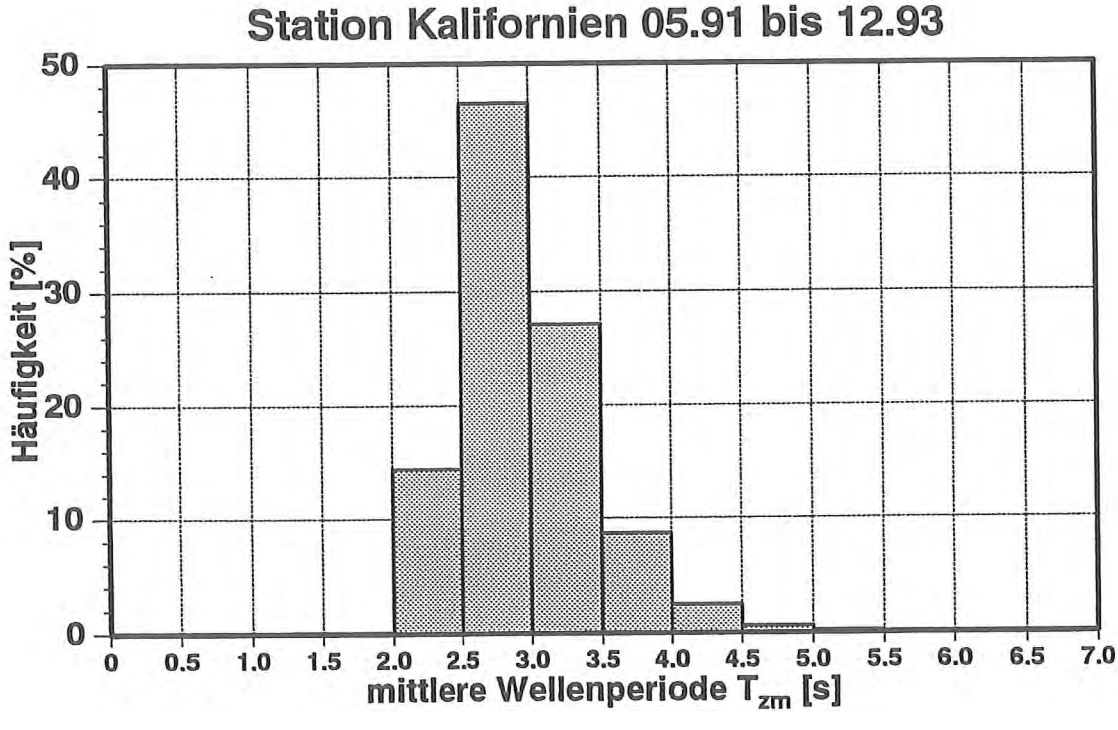
VRNSW3 | 14.10.1994



VRNSW4 | 14.10.1994



TMBOT | 11.10.1994



TMKAL | 11.10.1994

Anlage 12

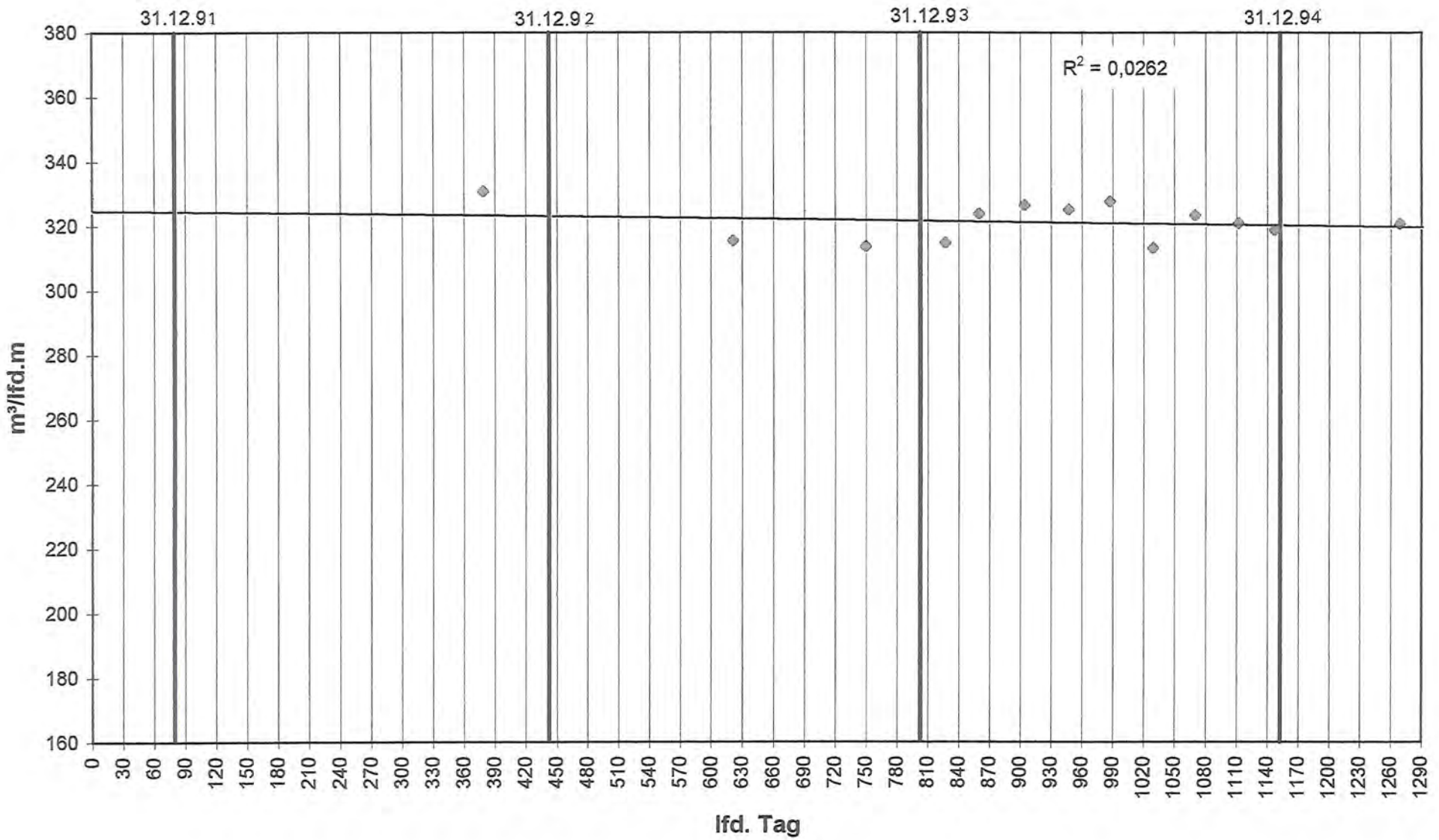
Sedimentbilanz in den Buhnenfeldern B 19 - B 26 von 11/90 - 4/94.

Die Volumenberechnungen erfolgten in der Weise, daß von +1,50 m NN bis zur Buhnenkopfstreichlinie (100 m Uferentfernung vom Einbindepunkt der Buhne) der in diesem Feld enthaltene Wasserkörper berechnet wurde. Somit bedeutet eine Zunahme des Wasserkörpers (positiver Gradient) im Buhnenfeld Sedimentaustrag. Die meisten felder zeigen demnach eine leichte Tendenz zur Sedimentabnahme.

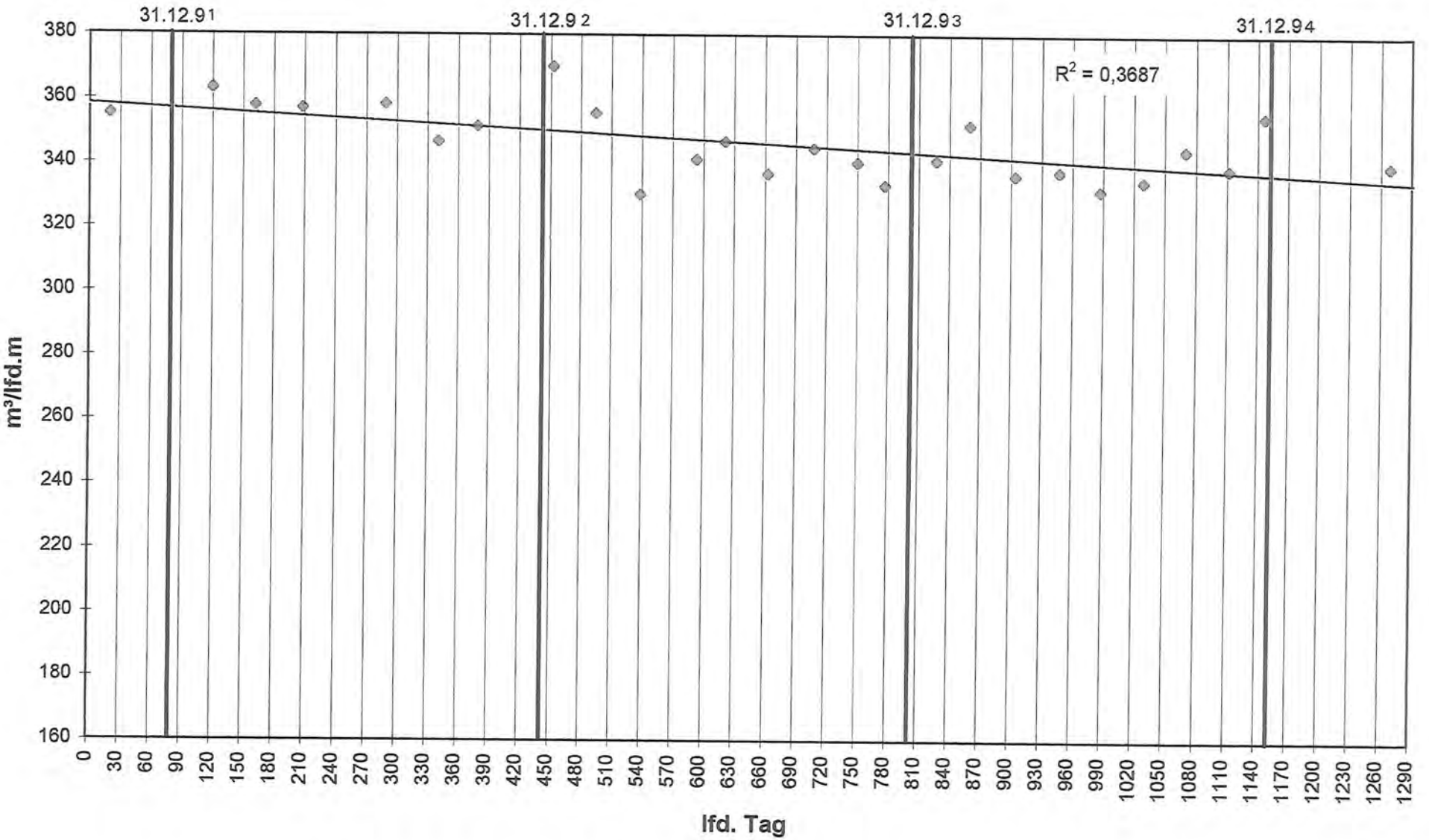
Die beigefügte Tabelle zeigt das Datum der einzelnen Vermessungen.

Datum		lfd. Tag	
20.11.90	>>>	19	
28.02.91	>>>	119	
11.04.91	>>>	161	
27.05.91	>>>	207	
16.08.91	>>>	288	
07.10.91	>>>	340	
14.11.91	>>>	378	
27.01.92	>>>	452	
09.03.92	>>>	494	
21.04.92	>>>	537	
15.06.92	>>>	592	
13.07.92	>>>	620	
24.08.92	>>>	662	
08.10.92	>>>	707	
19.11.92	>>>	749	
16.12.92	>>>	776	
04.02.93	>>>	826	
09.03.93	>>>	859	
22.04.93	>>>	903	
04.06.93	>>>	946	
14.07.93	>>>	986	
25.08.93	>>>	1028	
05.10.93	>>>	1069	
16.11.93	>>>	1111	
21.12.93	>>>	1146	
22.04.94	>>>	1268	

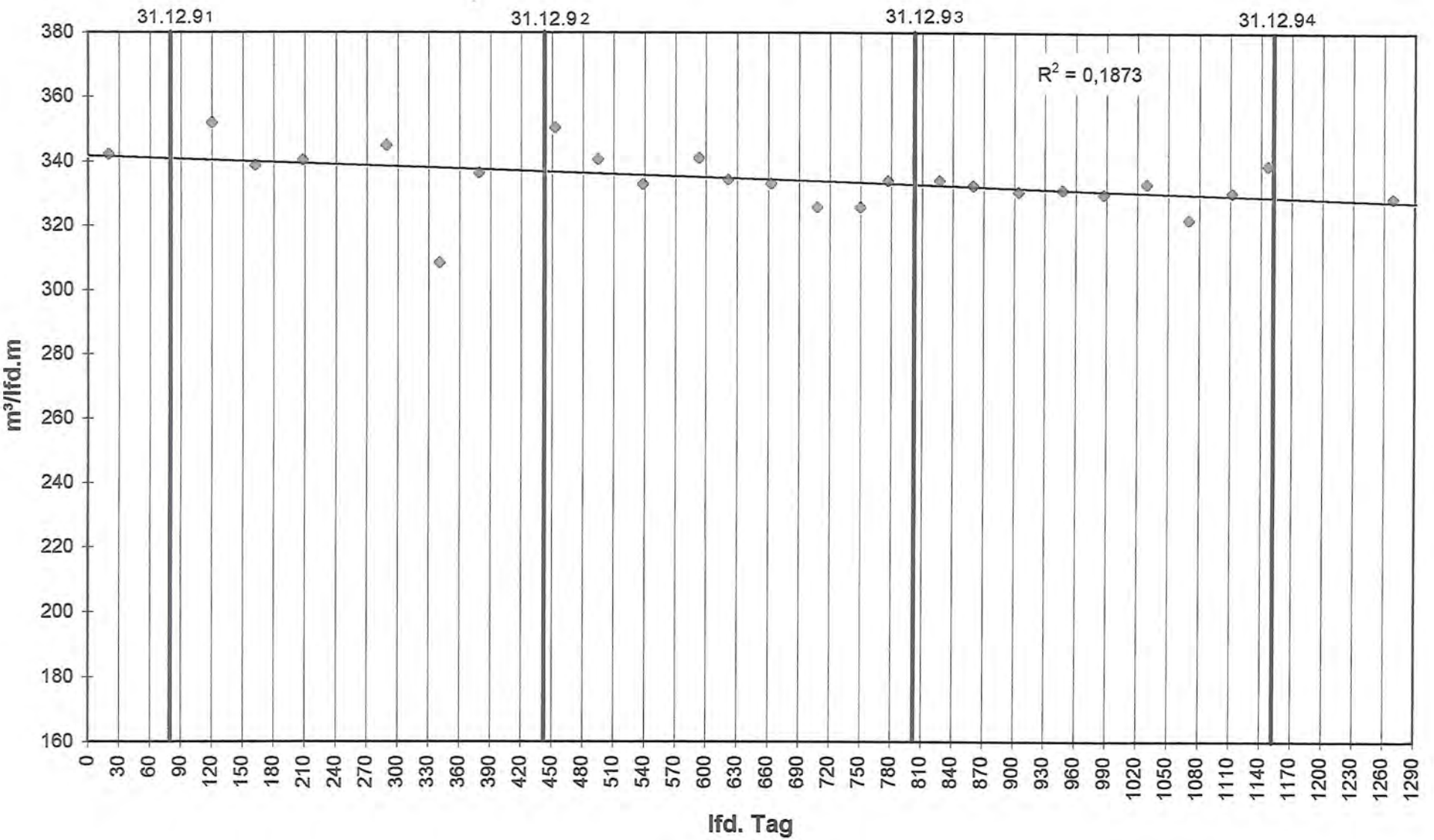
Volumina Buhne 19 - 20



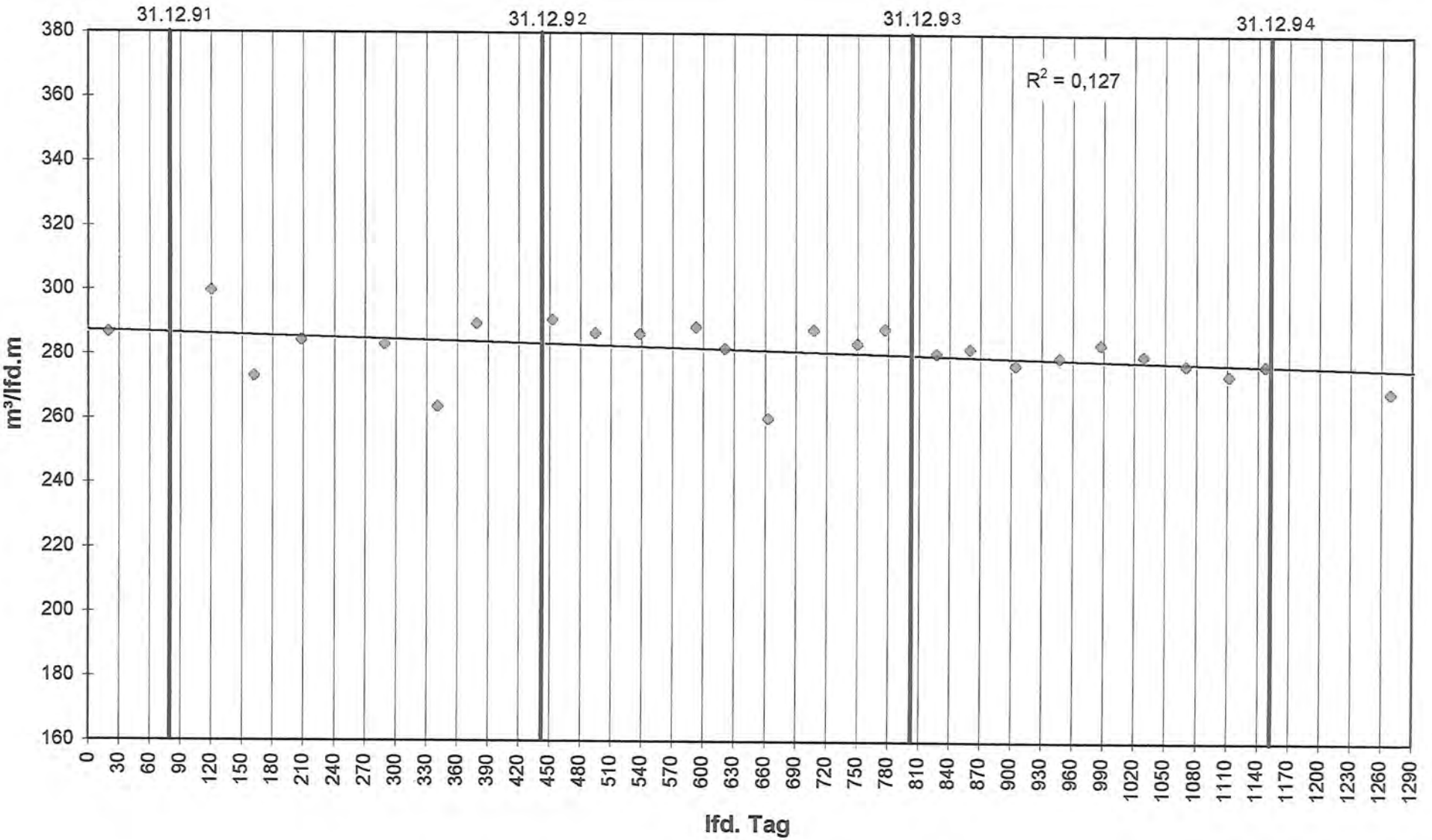
Volumina Buhne 20 - 21



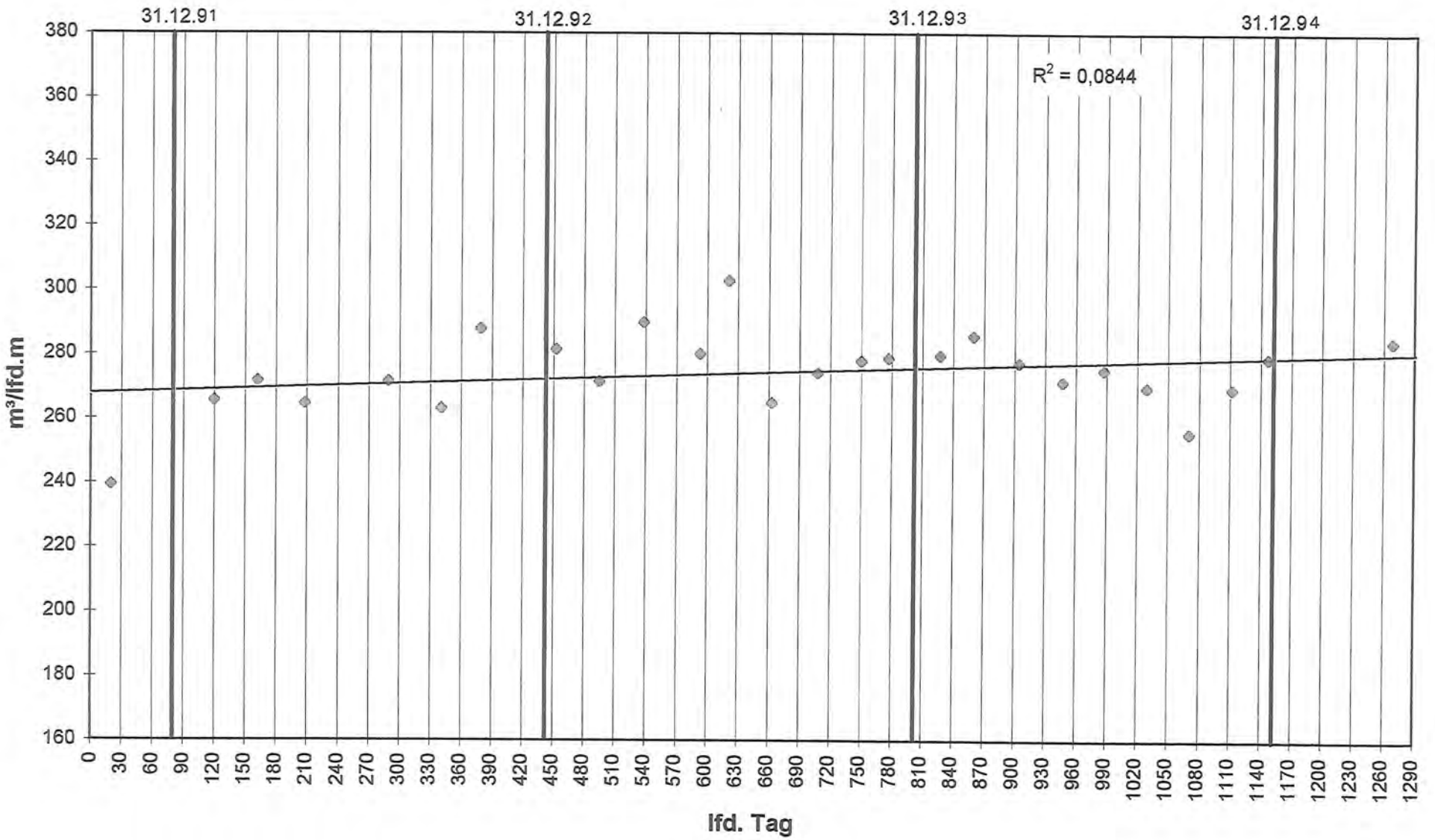
Volumina Buhne 21 - 22



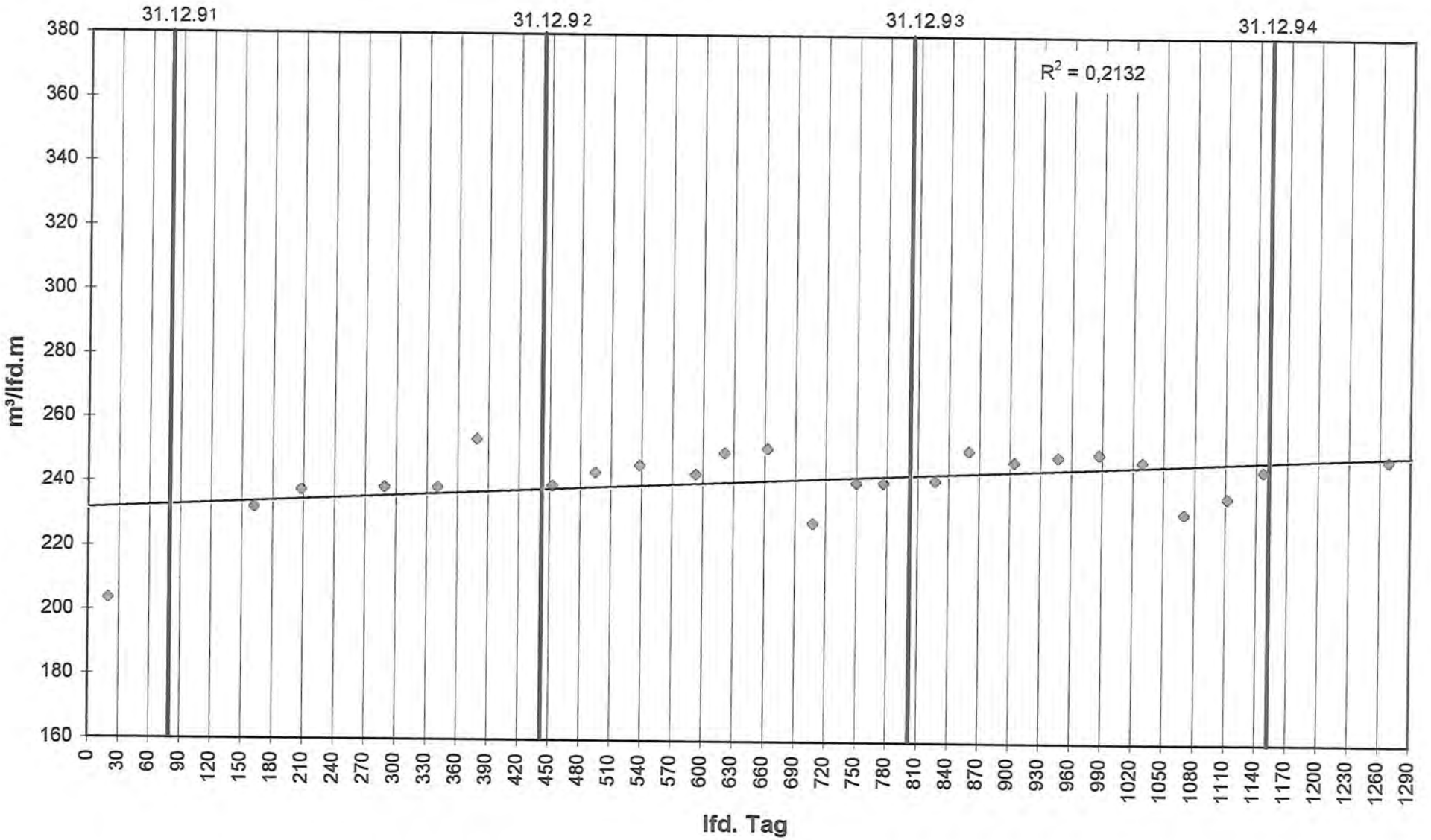
Volumina Buhne 22 - 23



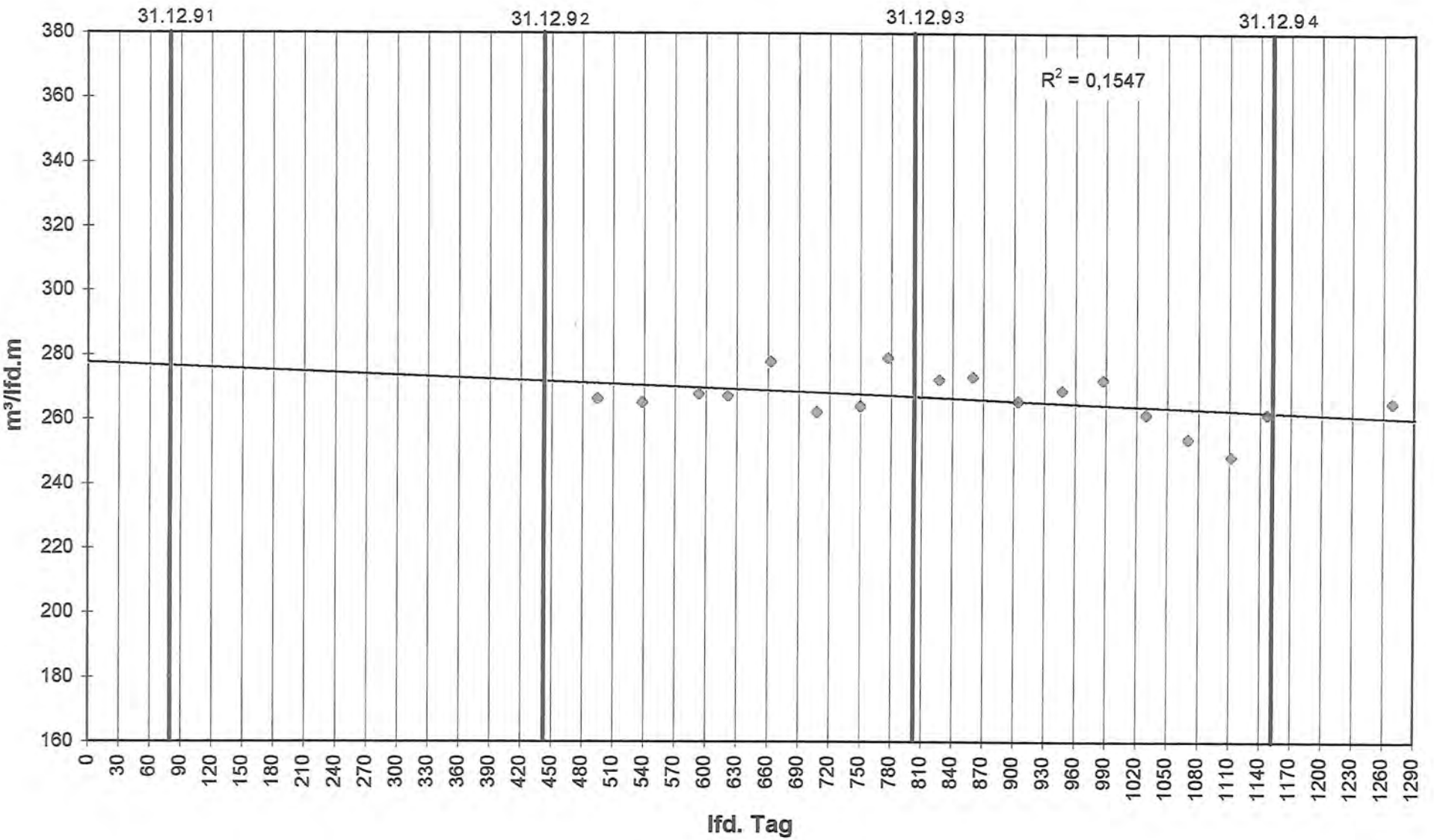
Volumina Buhne 23 - 24



Volumina Buhne 24 - 25

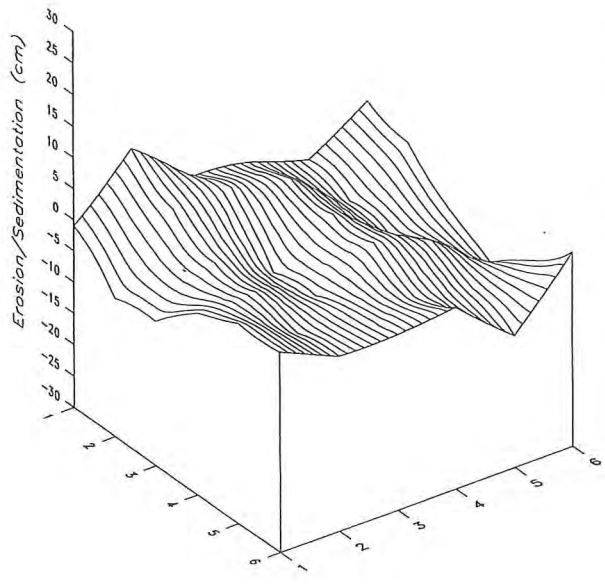


Volumina Buhne 25 - 26

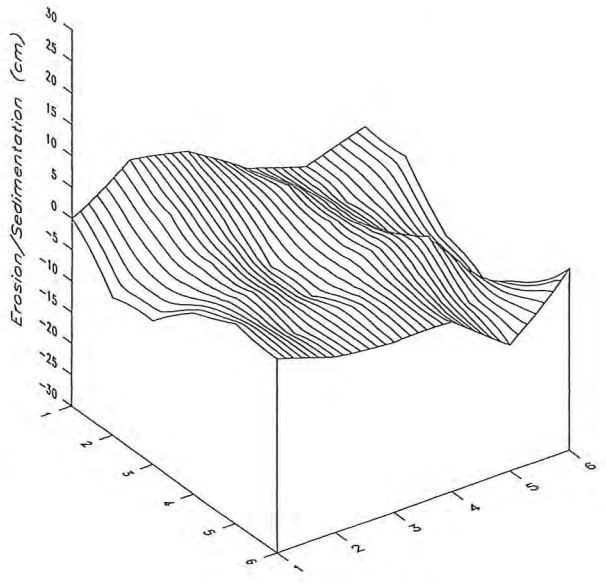


Anlage 13

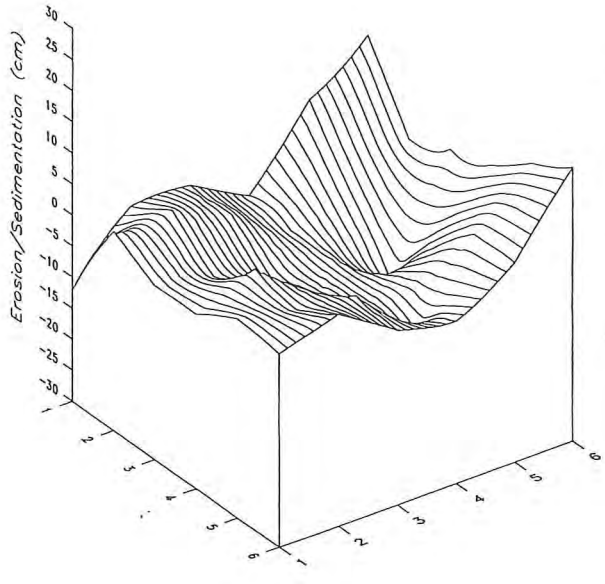
Morphologische Veränderungen im Sandfahnenfeld zwischen dem 6.6.1993 - 15.4.1994.



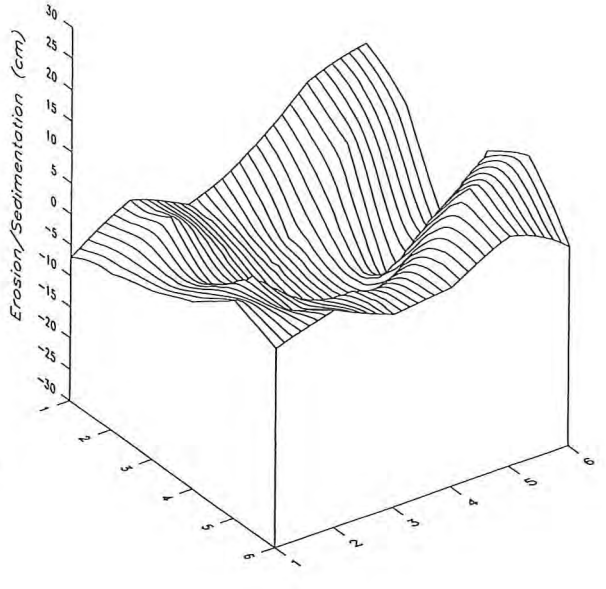
Umlagerung vom 15.07.1993 bezogen auf den06.06.1993



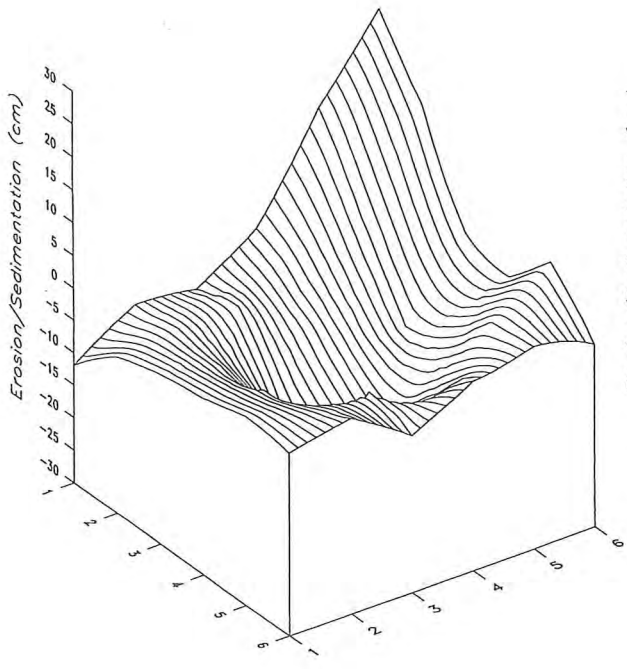
Umlagerung vom 26.08.1993 bezogen auf den06.06.1993



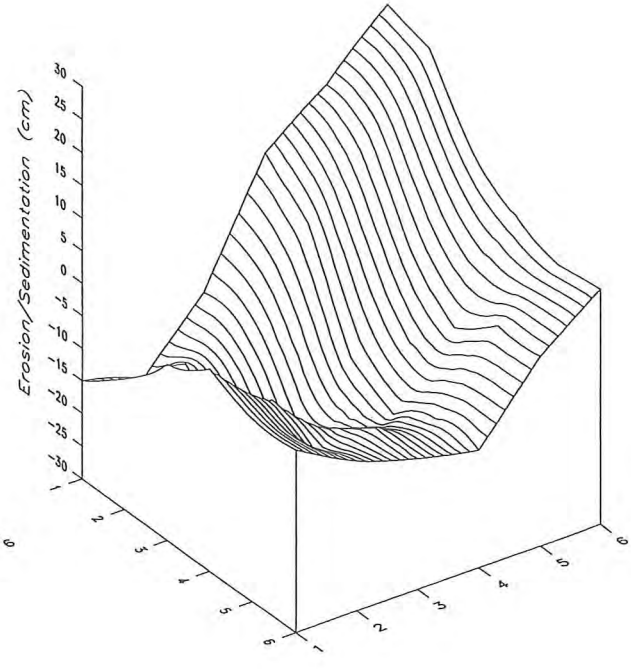
Umlagerung vom 06.10.1993 bezogen auf den06.06.1993



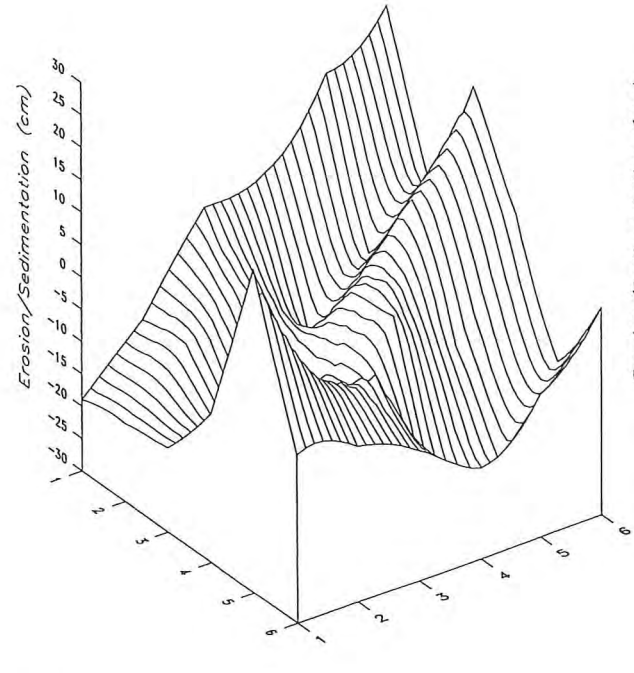
Umlagerung vom 09.11.1993 bezogen auf den06.06.1993



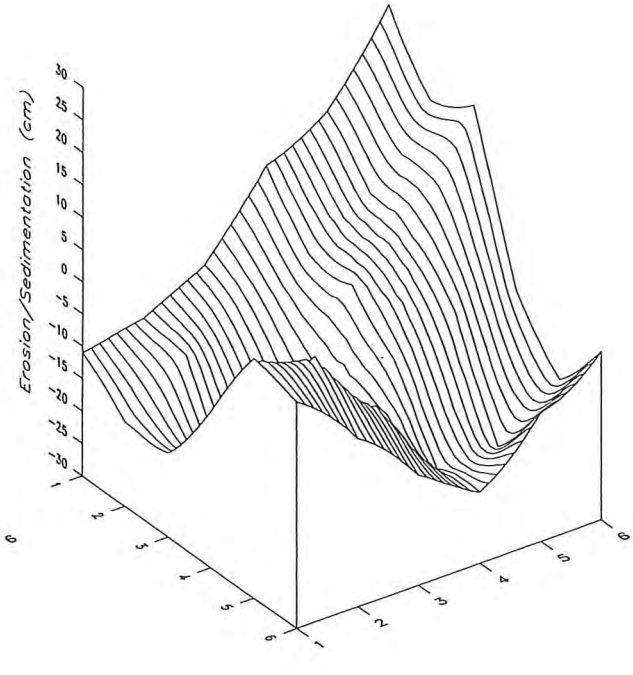
Umlagerung vom 07.01.1994 bezogen auf den06.06.1993



Umlagerung vom 09.02.1994 bezogen auf den06.06.1993



Umlagerung vom 18.02.1994 bezogen auf den06.06.1993



Umlagerung vom 15.04.1994 bezogen auf den06.06.1993