

Die Sturmflut vom 16./17. Februar 1962 an der Schleswig-Holsteinischen Westküste

Bericht
des Ministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
– Landesamt für Wasserwirtschaft –
Schleswig-Holstein

Inhalt

I. Ablauf und Beurteilung der Sturmflut vom 16./17. Februar 1962	55
1. Wasserstände	55
2. Wellenauflauf	59
II. Sturmflutschäden und Ursachen	
1. Allgemeines	59
2. Art und örtliche Verteilung der Schäden	60
a. Festland	60
b. Nordfriesische Inseln	65
c. Nordfriesische Halligen	65
3. Art der Schäden am Deichkörper	65
a. Deichböschungen und Deichkrone	67
Deichaußenböschung	67
Deichkrone	68
Innenböschung	69
Binnenberme	70
b. Böschungsbefestigungen	70
c. Deichboden und Deichuntergrund	72
d. Deichanlagen	72
4. Vorland	72
5. Deichverteidigungswege	76
6. Küstenstrecken mit einer Deichlinie	76
III. Organisation der Deichverteidigung	
1. Sturmflutwarnsystem	77
2. Sicherungsarbeiten	78
3. Deichverteidigungsorgane	78
IV. Folgerung	

I. Ablauf und Beurteilung der Sturmflut vom 16./17. Februar 1962

1. Wasserstände

Bereits am 16. Februar vormittags war bekannt, daß sich der Westküste des Landes Schleswig-Holstein ein Sturmtief mit sehr starken Orkanböen näherte. Dieses Sturmtief ist als Islandtief von Grönland nach Mittelnorwegen gezogen. Es hat ein sehr beständiges und umfangreiches Sturmfeld über der ganzen Nordsee mit Dauerwindstärken auf See um 12 und mittleren Windstärken an der Küste um 9 bis 9½ aus West zu Nord bis Nordwest entwickelt. Dieser Sturm trieb die Wassermassen fast 20 Stunden lang gegen die Küsten und in die Flußmündungen hinein. Die Nachtflut zum 17. Februar erreichte an der schleswig-holsteinischen Westküste bisher nicht gemessene Höchstwerte.

Am 16. Februar morgens fiel das Wasser am Pegel Husum nur bis auf NN — 0,74 m. Das Mittagshochwasser dieses Tages stieg an diesem Pegel um 11.48 Uhr auf NN + 3,65 m

(= 2,17 m über Mitteltidehochwasser). Das darauffolgende Nachmittags-Niedrigwasser hatte um 17.45 Uhr einen Stand von NN + 2,04 m, das sind 56 cm über dem gewöhnlichen Hochwasser (MThw). Bei zunehmendem mittlerem Wind von Stärke 9, mit Böen von 11 bis 12, stieg das Wasser ab 17.45 Uhr sehr stark bis zu einem Stand von NN + 4,80 m, stieg abflachend weiter bis 23.38 Uhr auf den Höchstwasserstand von NN + 5,21 m (= 3,73 m über MThw). Dabei hatte der Wind inzwischen auf Nordwest gedreht. Das Wasser fiel dann langsam bis zum 17. Februar um 1.00 Uhr auf NN + 4,90 m, dann schneller, und erreichte

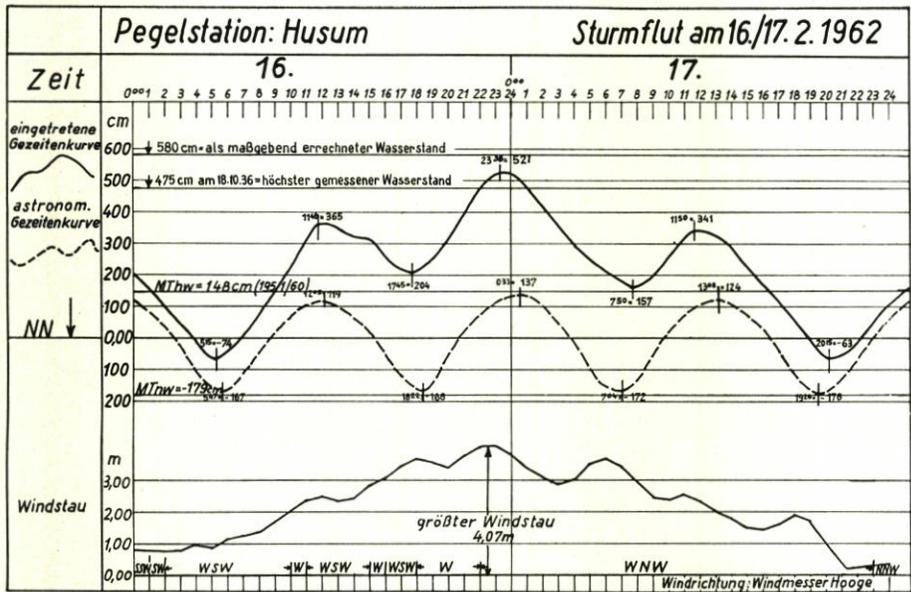


Abb. 1. Eintretene und astronomische Gezeitenkurve sowie der Windstau am Pegel Husum während der Sturmflut am 16./17. 2. 1962

um 7.50 Uhr einen Niedrigwasserstand von NN + 1,57 m. Obwohl der Wind bis zum Mittag nur unwesentlich abflaute, erreichte das Mittaghochwasser nur den Stand von NN + 3,41 m (= 1,93 m über MThw). Der Wind ließ bis Mitternacht langsam nach. Das Niedrigwasser erreichte um 20.15 Uhr einen Stand von NN - 0,63 m und das folgende Hochwasser am 18. Februar um 1.24 Uhr einen Stand von NN + 1,86 m. Bei weiter abflauendem Wind folgte ein Niedrigwasser um 8.30 Uhr von NN - 1,76 m, das fast mit dem vorausberechneten Niedrigwasser von NN - 1,95 m zusammenfiel.

Der höchste Windstau wurde am 16. Februar um 22.30 Uhr mit 4,07 m gemessen. Sämtliche Werte sind auf den Pegel Husum bezogen (Abb. 1).

Auf den Anlagen 1 und 2 ist der Ablauf der Sturmflut an den Pegeln List, Südwesthörn, Wyk auf Föhr, Schlüttsiel, Pellworm, Husum, Büsum, Cuxhaven, Helgoland, Tönning, Friedrichstadt, Nordfeld UW, Wöhrden-Hafen, Meldorf-Hafen, Barlter-Neuendeich und Friedrichskoog-Hafen dargestellt. Anlage 2 enthält zum Vergleich die Diagramme der Pegel Büsum, Cuxhaven und Helgoland, die bereits in Anlage 1 dargestellt sind.

In der Elbe lag am Pegel Otterndorf der höchste Sturmflutwasserstand auf NN + 5,13 m und stieg am Pegel Schulau auf NN + 5,86 m. Hier muß der Pegel Otterndorf als Ersatz für

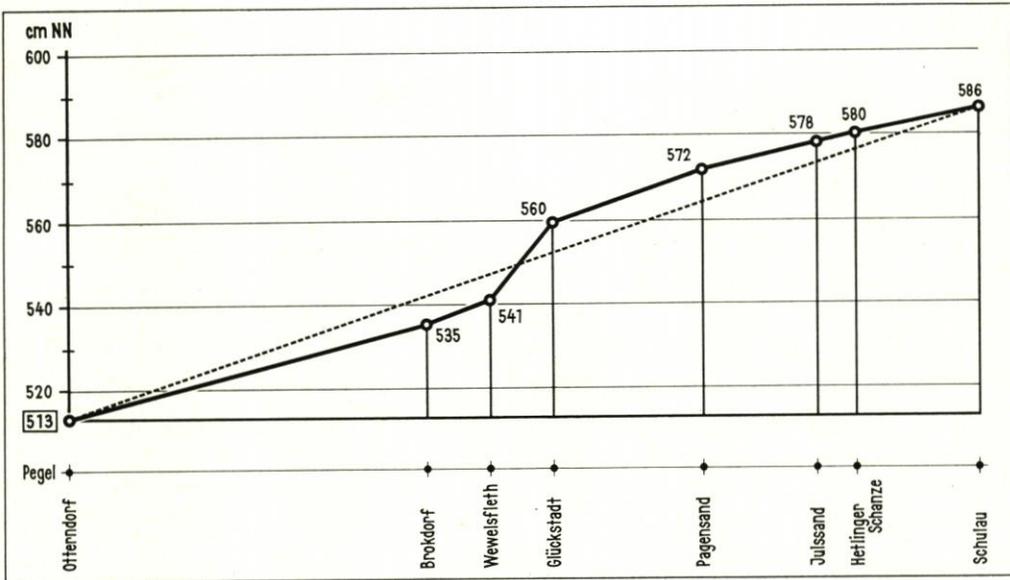


Abb. 2. Verlauf der linear-verbundenen Scheitelwasserstände in der Elbe zwischen Otterndorf und Schulau

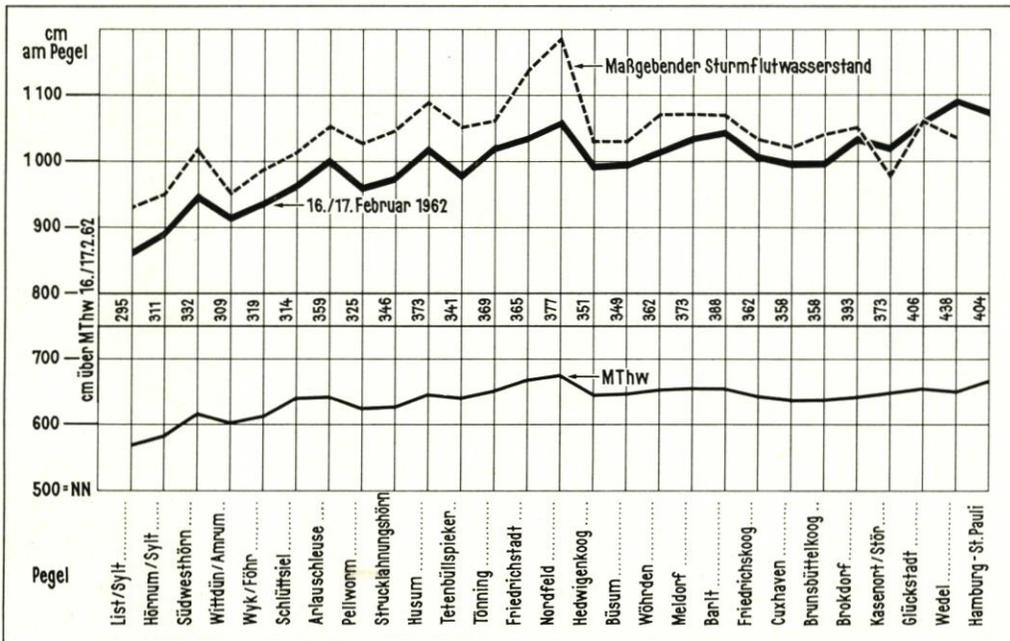


Abb. 3. Bisher gültige maßgebende Sturmflutwasserstände und die eingetretenen Scheitelwasserstände während der Sturmflut am 16./17. 2. 1962 für die Westküste Schleswig-Holsteins

Die höchsten Sturmfluten von 1868 bis 1962
- Pegel Husum -

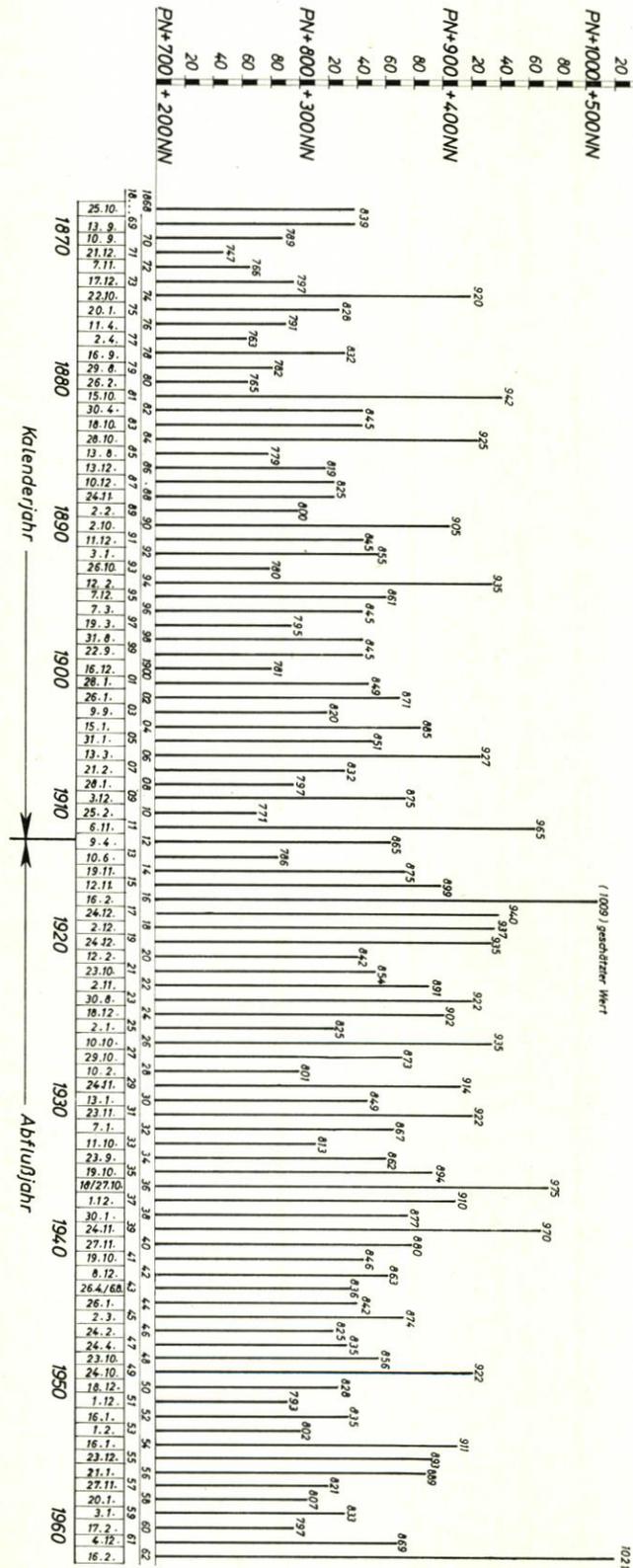


Abb. 4. Die höchsten Sturmfluten von 1868 bis 1962 am Pegel Husum

den Pegel Cuxhaven, der während der Sturmflut ausfiel, betrachtet werden. Aus Abbildung 2 ist der Verlauf der linear-verbundenen Scheitelwasserstände zu ersehen. Der starke Anstieg der Verbindung der Scheitelwasserstände zwischen Brokdorf und Glückstadt kann wie folgt erklärt werden: in Brokdorf wechselte die Stromrichtung von West-Ost auf die Richtung des Nord-West-Sturmes. Die Wassermassen wurden vor dem Sturm hergetragen bis zur Störmündung, wo eine Entlastung in die Stör eintrat. Dann erfolgte ein weiterer Wasseraufstau in dem engen Elbbett zwischen der Blomeschen Wildnis und Hamelwörden zum Glückstädter Vorsprung, der hier wahrscheinlich den hohen Wasserstand von NN + 5,60 m verursacht hat. Die unmittelbar darauffolgende Entlastung in das linkselbische Krautsandvorland hatte dann den verminderten und regelmäßigen Anstieg stromaufwärts zur Folge.

In den Nebenflüssen der Stör, Krückau und Pinnau konnte allgemein festgestellt werden, daß in den Flußwindungen, die in Richtung des Windes lagen, das Wasserspiegelgefälle größer war als auf den Strecken, die senkrecht zur Windrichtung verliefen. Diese Feststellungen wurden anhand der Treibselkante gemacht. Aus der Abbildung 3 ist zu ersehen, daß der bisher gültige maßgebende Sturmflutwasserstand durch die Sturmflut nördlich von Brunsbüttelkoog nirgends erreicht wurde. Südlich davon ist er überschritten worden. Demnach wird es erforderlich sein, etwa südlich Brunsbüttelkoog die bisherigen Werte zu korrigieren.

In Abbildung 4 sind die höchsten Sturmflutwasserstände der einzelnen Jahre am Pegel Husum seit dessen Bestehen von 1868 bis 1962 aufgetragen. Daraus ist zu ersehen, daß der Sturmflutwasserstand vom 16./17. Februar 1962 der höchste dort gemessene ist. Er überragt um eine beachtliche Höhe den Durchschnitt der höchsten Wasserstände.

2. Wellenauflauf

Aus Anlage 3 sind die Wellenauflaufhöhen an den Seedeichen zu ersehen. Als sichtbare Zeichen des Wellenaufbaus wurden von der Flut auf den Deichen die Treibselränder hinterlassen. Allerdings kann aus diesen Werten allein nicht die Größe des Wellenangriffs an den einzelnen Deichstrecken beurteilt werden. Hierzu muß auch das Deichprofil selbst betrachtet werden. Je flacher die Deichböschungen und je höher die Außenbermen sind, um so geringer ist der Auflauf der Wellen an den Deichen.

Die größten Wellenauflaufhöhen sind vor den scharliegenden Seedeichen zu verzeichnen. Dabei ist die Lage der Deichstrecke zur Windrichtung von Bedeutung. Auf den Strecken, die etwa winkelrecht zur Hauptwindrichtung lagen, konnte der höchste Wellenauflauf festgestellt werden. Die leeseitigen Deichstrecken haben bei dem vorherrschenden Nord-West-Sturm unter dem Wellenschlag verhältnismäßig weniger zu leiden gehabt als die übrigen Strecken.

Beim Vergleich der Treibselränder an den sich gegenüberliegenden Deichen der Wasserläufe Stör, Pinnau und Krückau wurde festgestellt, daß in den schmalen Flußschlängen die Treibselränder an beiden Ufern gleich hoch waren. An den Flußmündungen und überall dort, wo der Sturm auf eine breitere Wasserfläche ungehindert einwirken konnte, lagen die Treibselränder auf der Luvseite wesentlich höher als am gegenüberliegenden Ufer.

II. Sturmflutschäden und Ursachen

1. Allgemeines

Etwa 560 km See- und Flußdeiche (Landesschutzdeiche) schützen die Westküste Schleswig-Holsteins, seine Inseln und die Marschen an der Eider, Elbe, Stör, Krückau und Pinnau. Davon

sind bei der Sturmflut am 16./17. Februar 1962 fast 70 km so stark zerstört worden, daß ihre Wiederherstellung einem Neubau nahezu gleichkommt. Weitere 80 km weisen erhebliche Schäden auf. Hinzu kommen 120 km Deiche, welche Mängel durch viele kleinere Löcher und Beschädigungen der Grasdecke zeigen. Mehrere Seedeiche wurden durchbrochen und ihre Köge überflutet.

Die Inseln Pellworm, Nordstrand und Föhr zeigen dank des hier und dort sehr bindigen Bodens und der inzwischen nahezu vollendeten Seedeichverstärkung keine bedrohlichen Schäden auf.

Die Halligen Nordfrieslands wurden verwüstet, viele Häuser zerstört, das persönliche Gut der Bewohner größtenteils vernichtet.



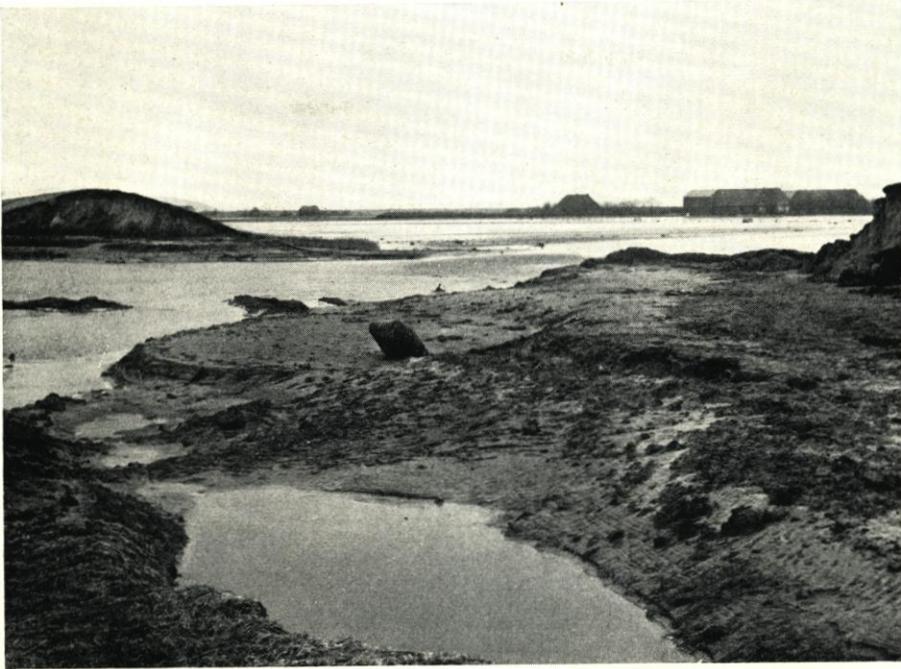
(Aufn.: Archiv des Marschenbauamtes Husum)

Abb. 5. Deichbruchstelle Dockkoog bei Husum (Aufn.: Archiv des Marschenbauamtes Husum)

2. Art und örtliche Verteilung der Schäden

a. Festland

Besonders hart wurden durch die Sturmflut die Seedeiche zwischen Husum und Brunsbüttelkoog betroffen (Anlage 4). Außer in dem unbewohnten Dockkoog vor Husum (Abb. 5) brach der Deich des besiedelten Ülvesbüller Kooges (Abb. 6 u. 7). Sehr schwer beschädigt wurden die Deiche der Köge auf der Nordseite der Halbinsel Eiderstedt. Die Deiche vor dem Finkhaus-halligkoog (Abb. 8) und dem Adolfskoog (Abb. 9) erlitten erhebliche Schäden an den Außen- und Innenböschungen. Hier konnte das Wasser über die Deiche in die Köge eindringen, so daß Evakuierungsmaßnahmen durchgeführt werden mußten. Auch die Deiche des Norderheverkooges (Abb. 10), des Westerheverkooges und des Tümmelauer Kooges (Abb. 11) wiesen



(Aufn.: BOTHMANN)

Abb. 6. Deichbruchstelle Ülvesbüller Koog



(Aufn.: Foto HOFFMANN)

Abb. 7. Der überschwemmte Ülvesbüller Koog

Abb. 8.
Schäden am Deich vor
dem Finkhaushallig-
Koog

(Aufn.: Foto KNITTEL)



Abb. 9.
Schäden am Deich vor
dem Adolfskoog

(Aufn.: Foto KNITTEL)



Abb. 10.
Schwer beschädigter
Deich des Norderhever
Kooges

(Aufn.: Foto KNITTEL)



gleichfalls schwerste Schäden auf. Beim Sieversflether und Ehstenkoog schwappte das Wasser über die Deichkrone und verursachte besorgniserregende Rutschungen auf der Binnenböschung und teilweise Kammstürze. Die Dünen vor St. Peter-Ording wurden stellenweise stark abgetragen (Abb. 12).

Die Außeneiderdeiche Norderdithmarschens bis zum Wesselburener Koog sind ebenfalls sehr stark in Mitleidenschaft gezogen. Das gleiche trifft für den Deich bei Büsum zu (Abb. 13).



(Aufn.: BOTHMANN)

Abb. 11. Durch die Februar-Sturmflut losgerissene und auf die Außenböschung des Deiches vor dem Tümlauer Koog geworfene Fischkutter

Der im Nordteil der Meldorfer Bucht gelegene Deich des Christianskooges drohte durchzubrechen, so daß der Koog geräumt werden mußte (Abb. 20). Auch die Deiche Süderdithmarschens, insbesondere die des Friedrichs-, des Dieksander- und des Kaiser-Wilhelm-Kooges sind auf das schwerste beschädigt worden. Die Schäden an der Außenböschung erstrecken sich fast auf die gesamte Länge der vorgenannten Seedeiche. Die Löcher erreichten Größen bis zu mehreren hundert m², die Einbrüche reichen häufig weit in die Deichkrone.

Die Elbdeiche der Wilstermarsch, der Krempermarsch, der Seestermüher- und der Haselendorfer Marsch haben keine sehr beträchtlichen Schäden erlitten. Durch den Hochwasserrückstau in die Stör, die Krückau und die Pinnau hinein sind jedoch die Deiche entlang dieser Flüsse besonders an den Strecken, die frontal dem Nordweststurm ausgesetzt waren, zum Teil sehr stark angegriffen worden. Der größte Deichbruch erfolgte im Deich der Münsterdorfermarsch bei Itzehoe, wo das in diesen Koog eingedrungene Wasser die Bahnlinie Hamburg—Itzehoe unterbrach. Die Städte Itzehoe, Elmshorn und Uetersen wurden teilweise überschwemmt. Die dort eingetretenen Schwierigkeiten durch Ausfall des Stromnetzes, Betriebsausfall der Klär-

anlagen usw. waren besonders groß. Die Überschwemmungen wurden hier hauptsächlich durch mangelnde Deichhöhe verursacht.

Die Deichschäden wurden anhand von Luftbildern, die von der gesamten Westküste angefertigt worden sind, ausgewertet und in die Anlage 4 übersichtlich eingetragen. Dieser Plan

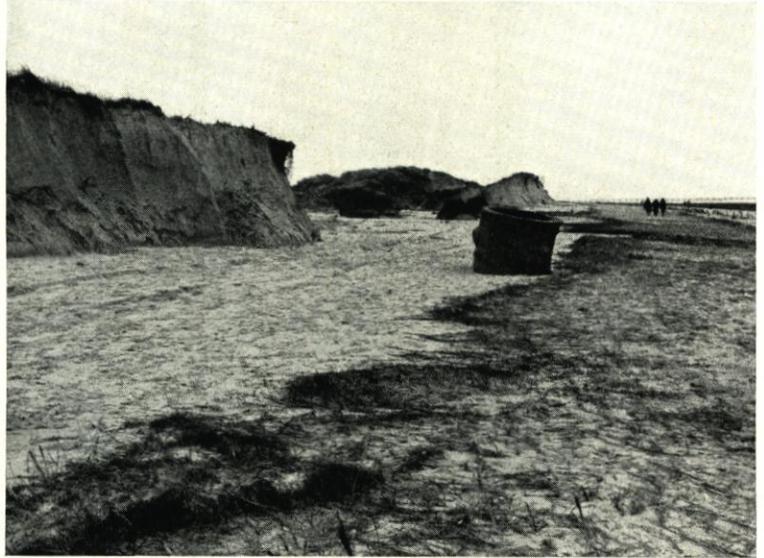


Abb. 12.
Starker Dünenabbruch
vor St. Peter-Ording
(Aufn.: BOTHMANN)



Abb. 13.
Durch Sandsäcke und
Faschinen abgesicherte
Schäden am Deich vor
Büsum
(Aufn.: BOTHMANN)

gibt einen Überblick über die Dichte der Schadenstellen. Die Schäden wurden in sehr schwere, schwere und leichte gegliedert. Bei Deichen werden unter leichten Schäden Sodenschäden und einzelne kleinere Löcher in der Böschung verstanden. Bei schweren Schäden ist eine zusammenhängende Kette von kleineren Löchern vorhanden, die sich teilweise bis zur Deichkrone erstreckt. Als sehr schwere Schäden wurden durchlaufende Schadenstellen mit bis an die Krone reichen-

den Ausschlägen bzw. einzelne Löcher angesehen, die weit in die Krone hineinragen. Die Durchbrüche von Landesschutzdeichen wurden mit roten Pfeilen und die Durchbruchgefährstellen mit grünen Pfeilen gekennzeichnet. Die Überschwemmungsflächen sind rot gestrichelt.

b. Nordfriesische Inseln

Die Nordfriesischen Inseln Sylt, Föhr, Amrum sowie die Marschinseln Nordstrand und Pellworm sind Wellenbrecher für das in ihrem Schutz liegende deichgeschützte Festland. Sie schützen die Küste unmittelbar. Hierzu sind schon seit langem umfangreiche Maßnahmen ausgeführt worden.

Auf der Insel Sylt ist die Mauer vor der Westerländer Promenade von der Südseite her hinterspült worden (Abb. 14). Die Dünen wurden fast auf der gesamten Westseite von Sylt weiter abgetragen, stellenweise bis zu 10 m (Abb. 15). In Westerland bestand die unmittelbare Gefahr des Durchbruches in die Wohngebiete der Stadt. Schwere Brecher ergossen ihr Wasser über die Küstenschutzanlagen in die tiefer liegende Stadt. An einigen Stellen der Insel Sylt wurde die Dünenkette durchgebrochen wie z. B. bei der Kersigsiedlung (Abb. 16) und nördlich von Hörnum.

Auf der Insel Amrum wurde die Schutzmauer von Wittdün erheblich beschädigt. Bei Norddorf und Wittdün sind die Deiche durchgebrochen.

Auf der Insel Föhr weist der Seedeich an der Nordweststrecke, der noch nicht verstärkt werden konnte, schwere Schäden auf. Ebenso drang das Wasser in die ungenügend geschützten Teile der Stadt Wyk ein.

Die Inseln Pellworm und Nordstrand haben die Sturmflut verhältnismäßig gut überstanden. Auf der Insel Nordstrand wurde lediglich der seit je besonders exponierte Trendermarschkoog in Mitleidenschaft gezogen. Der Damm nach Nordstrand zeigt an der Nordseite mehrere starke Einbrüche bis in die Straßendecke.

c. Nordfriesische Halligen

Die Halligen haben ebenfalls schwere Schäden davongetragen (Abb. 17). Das Wasser ist in sämtliche Häuser auf den Warfen eingedrungen. Dung und Jauche aus den Ställen wurden in die Wohnungen getrieben. Die Möbelstücke trieben unter der Decke. Bei einigen Hallighäusern sind Wände und Anbauten zusammengestürzt. Die Halligbewohner haben in Dachgeschossen, teilweise sogar auf den Dächern und Heudiemen Zuflucht nehmen müssen. Zahlreiches Groß- und Kleinvieh erlitt in den Ställen und Wohnungen den Wassertod. Wie durch ein Wunder sind alle Halligbewohner mit dem Leben davongekommen.

Die Trink- und Tränkwasservorräte in den Söden und Fethingen der Halligen sind durch die Flut versalzt und unbrauchbar geworden. Die Versorgung mit Wasser mußte während der ersten Zeit nach der Sturmflut durch Schuten und große Spezialwasserschiffe vorgenommen werden.

3. Art der Schäden am Deichkörper

Im nachfolgenden sollen die durch die Sturmflut am 16./17. Februar verursachten Schäden an den See- und Flußdeichen der Schleswig-Holsteinischen Westküste behandelt werden.

Abb. 14.
Die hinterspülte Mauer
vor der Westerländer
Promenade — Südseite
(Aufn.: Archiv des
Marschenbauamtes Husum)

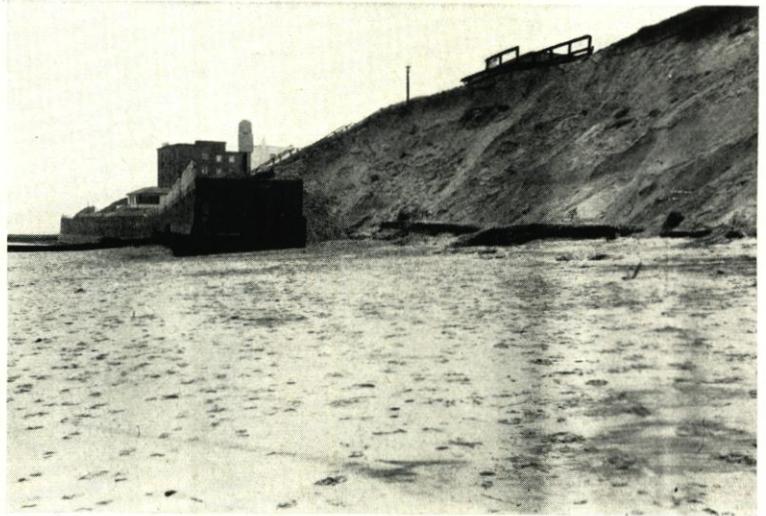


Abb. 15.
Dünenabtrag nördlich
der Westerländer
Promenade
(Aufn.: Archiv des
Marschenbauamtes Husum)

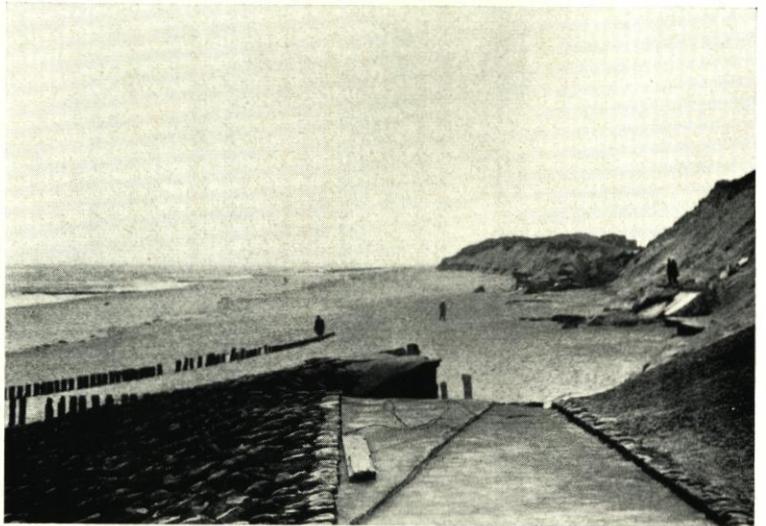


Abb. 16.
Durchbruch in der
Dünenkette auf Sylt
vor der Kersigsiedlung
(Aufn.: Archiv des
Marschenbauamtes Husum)



a. Deichböschungen und Deichkrone Deichaußenböschung

Die Schäden an den Deichaußenböschungen befinden sich allgemein im Bereich des höchsten Hochwasserstandes. Diese Schäden sind hauptsächlich durch das lange Einwirken der großen dynamischen Kräfte in diesem Bereich zu erklären. Während das Wasser der Sturmflut verhältnismäßig schnell über die Deichböschungen bis etwa 1,00 m unter den Höchstwasserstand anstieg (theoretische Anstiegsgeschwindigkeit des Wasserspiegels etwa 11 cm/10 Min.), hielt es sich in dem oberen Bereich der Tidekurve bis 1,00 m unter dem Sturmfluthöchstwasserstand 1,5 bis 2 Stunden. Außerdem lag bei den meisten Seedeichen in diesem kritischen Bereich der Übergang von der flacheren Deichböschung zur steileren Kronenböschung, die im allgemeinen ein Neigungs-



Abb. 17.
Schwer beschädigtes
Haus der Hanswarf
auf Hallig Hooge
(Aufn.: FOTO HOFFMANN)

verhältnis von 1:2 bis 1:3 hatte (Abb. 18). Besonders anfällig gegen die Wellenschläge waren naturgemäß steile Böschungen. Je flacher, höher und länger die Deichaußenbermen und -böschungen waren, um so besser haben sie die Flut überstanden. Als Beispiel kann der in den Jahren 1958/59 neu hergestellte Deich vor dem Hauke-Haien-Koog bei Bongsiel dienen. Dieser Deich mußte hauptsächlich wegen der sehr schlechten Untergrundverhältnisse, d. h. der Grundbruchgefahr, mit sehr flachen Bermen und Böschungen gebaut werden. Das Regelprofil hat eine Außenberme im Neigungsverhältnis 1:20, die auf NN + 3,00 m beginnt und auf NN + 4,00 m endet. Wegen des scharliegenden Deiches wurde unterhalb NN + 3,00 m eine Betonsteinpflasterung (1:5) auf Kleiboden verlegt (MThw = NN + 1,40 m). Von der Berme 1:20 bis NN + 4,50 m hat die Böschung achtfache und anschließend bis zur Krone (NN + 7,50 m) fünffache Neigung. Sämtliche Böschungen oberhalb NN + 3,00 m haben eine Grasdecke. An diesem Deich hat die Sturmflut überhaupt keine Böschungsschäden verursacht.

Genauso hat der Deich vor dem Friedrich-Wilhelm-Lübke-Koog südlich des Hindenburgdammes, welcher im Jahre 1954 mit verhältnismäßig flachen Böschungen gebaut wurde, die Flut gut überstanden. Allerdings lag er bei dem vorherrschenden Nordweststurm im Schutze des Hindenburgdammes. Auch dieser Deich liegt schar und hat unterhalb NN + 1,50 m eine Fußsicherung aus Busch erhalten (MThw = NN + 1,10 m). Die Außenberme erstreckt sich von

NN + 1,50 m bis NN + 3,50 m in einem Neigungsverhältnis von 1:10. Weiter schließen die Böschungen 1:8 bis NN + 4,50 m, 1:5 bis NN + 5,50 m und 1:3 bis NN + 7,20 m an. Sämtliche Böschungen oberhalb NN + 2,50 m besitzen eine Grasdecke. Bei diesem Deich wurde die Böschung von der Fußsicherung aus Busch bis NN + 2,50 m nachträglich mit Betonsteinen abgesichert, da die Soden in diesem Bereich den häufigen hydrodynamischen Beanspruchungen durch Sturmfluten mittlerer Höhe nicht standhielten. Der alte Seedeich 2 km hinter dem vorerwähnten mit einem 1 km breiten, grünen Vorland hatte vorher im begrünten Böschungs-



(Aufn.: Foto KNITTEL)

Abb. 18. Die beschädigte Außenböschung und Krone (1:3) des Deiches vor dem Norderhever Koog. Der Boden besteht aus sehr sandigem Klei

bereich unterhalb NN + 2,50 m niemals Sodenschaden, ein Beweis dafür, daß bei der Wahl eines Seedeichprofils die Breite und Höhe des Vorlandes zu berücksichtigen sind.

Im allgemeinen kann gesagt werden, daß sich hohe und breite Außenbermen sehr vorteilhaft ausgewirkt haben.

Deichkrone

Bei der Wahl der Deichkronenhöhe spielt der maßgebende Sturmflutwasserstand eine wichtige Rolle. Die Werte dieses Wasserstandes wurden unter Berücksichtigung der bisher bekannten höchsten Sturmflutwasserstände ermittelt. Die Sturmflut vom 16./17. Februar hat bestätigt, daß die schleswig-holsteinischen Richtwerte nicht die Grenze des möglichen Höchstwasserstandes darstellen, was auch bei der Ermittlung des maßgebenden Sturmflutwasserstandes berücksichtigt wurde. Bei noch länger anhaltenden Stürmen, größeren Windstärken, ungünstigeren astronomischen Verhältnissen und gleichzeitiger Überlagerung dieser Faktoren können die Richtwerte überschritten werden. In Abbildung 19 sind die bisher höchsten Wasserstände und die

mittleren jährlichen Überschreitungshäufigkeiten der Stauwerte für Husum, Tönning und Büsum dargestellt (nach HUNDT). Allerdings kann die dort gestrichelte Wahrscheinlichkeitslinie der Stauwerte nur für einen beschränkten Zeitraum, der zur Zeit noch unbestimmt ist, angenommen werden.

Bei der Wahl der Deichhöhe ist außer dem maßgebenden Wasserstand der Wellenauflauf zu berücksichtigen. Die letzte Sturmflut hat gezeigt, daß sich steile Böschungen über dem maßgebenden Sturmflutwasserstand, d. h. gerade unterhalb der Deichkrone sehr nachteilig

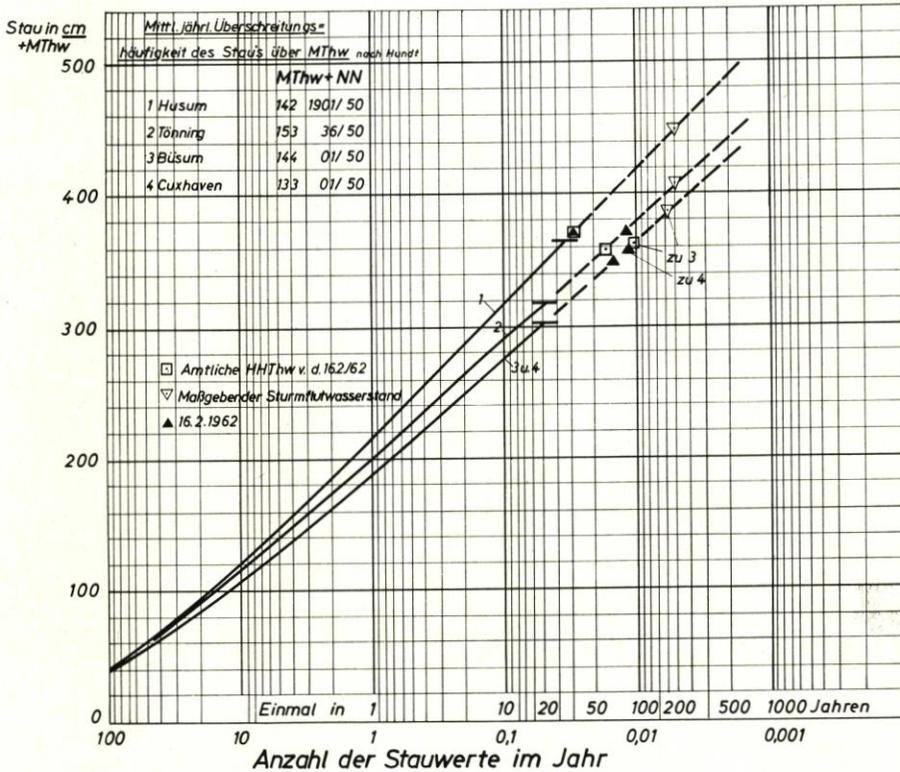


Abb. 19. Mittlere jährliche Überschreitungshäufigkeit des Staus über MThw nach HUNDT

auswirken. Hierbei ist der Begriff „steil“ in bezug auf den Deichboden relativ (Abb. 18 u. 20). Die Wellenaufbauhöhe und die Angriffskraft der Wellen ist um so geringer, je flacher und länger die Wellenaufbaustrecke ist. Demnach wird die Wehrfähigkeit eines Deiches nicht nur von seiner Höhe, sondern auch von der Neigung seiner Böschungen bestimmt.

Innenböschung

Die eingetretenen Deichbrüche an den Haupt- und Sommerdeichen sind zum größten Teil auf zu steile Innenböschungen zurückzuführen (Abb. 21). Entweder hat das über die Krone schwappende Wasser die Innenböschung stark ausgewaschen (am häufigsten aufgetretene Schäden), oder es erfolgte auf der Innenböschung ein Böschungs- bzw. Grundbruch infolge des von der Seeseite durch den Deichkörper gesickerten Wassers, so daß der Deich an diesen Stellen

dem Wasserdruck nicht standhalten konnte. Bei flacheren Innenböschungen treten Schäden in geringerem Maße auf. Hier kann nämlich das überschwappende Wasser weniger schadlos abgeleitet werden, und außerdem ist der Sickerweg von der Außen- zur Innenböschung länger.

Sehr nachteilig haben sich Bäume und deren Wurzeln (Abb. 22) an den Binnenbermen und Böschungen ausgewirkt. Nicht nur, daß die Bäume bei Sturm stark gerüttelt werden und so den Deichboden lockern, sondern die Durchsickerung des Wassers von der Außenseite wird entlang der Wurzel gefördert und dadurch das Aufweichen der Binnenböschung begünstigt.

Die Schäden an den Binnenböschungen sind dem Umfang nach gering und treten hinter den Schäden an den Außenböschungen in den Hintergrund.

Binnenberme

Der Binnenberme als dem Träger der Deichverteidigungswege wird zukünftig unter Berücksichtigung der bei der Sturmflut gesammelten Erfahrungen besondere Aufmerksamkeit zu schenken sein. Eine hohe und breite Berme war insbesondere hinsichtlich der Standsicherheit der Deiche vorteilhaft.

b. Böschungsbefestigungen

Die Böschungsbefestigungen in den unteren Bereichen der Deiche wurden durch die Sturmflut am 16./17. Februar weniger beansprucht als während der vorhergehenden Sturmfluten mittlerer Höhen. Wie bereits im Abschnitt a. erwähnt, wirkte sich die Brandung der Sturmflut hauptsächlich in der oberen Deichhälfte aus, wogegen die untere Hälfte durch ein Wasserpolster mehr oder weniger geschützt war.

Eine schlecht erhaltene Grasnarbe hatte an den meisten Stellen sehr nachteilige Folgen. Am besten haben sich die Sodendecken an Deichen bewährt, die regelmäßig durch Schafe beweidet werden. Maulwurfs- und Kaninchengänge in den Deichen haben auch größere Beschädigungen der Rasendecke und des Deichkörpers verursacht. An diesen Stellen haben die Wellen ihre Zerstörungsarbeit begonnen. Außerdem wurde durch das Wasser, welches in die Kanäle eingedrungen ist, der Deichkörper selbst schnell aufgeweicht. Kahlstellen in der Sodendecke (z. B. Fußpfade) sind besonders gefährdet. An diesen Stellen ist die Bodenverdunstung besonders groß, wodurch sich dann Dauerrisse bilden, in welche das Wasser leicht eindringen und den Boden durchnässen kann (Abb. 23).

Besonders schwer wurden diejenigen Deiche betroffen, welche im letzten Jahr eine Verstärkung erhalten haben und wo die Grasnarbe noch nicht richtig angewachsen war (Abb. 24). Der Wellenschlag hat diese Sodendecke sehr schnell abgetragen und den Boden ausgewaschen.

Hauptsächlich durch Sturmfluten, welche der vom 16./17. Februar 1962 vorausgegangen waren, wurde an einer Deichstrecke bei Südwesthörn die mit Betonsteinen im Neigungsverhältnis 1:3 abgedeckte Böschung schwer beschädigt. Andererseits wurde die mit denselben Betonsteinen befestigte Böschung des Deiches vor dem Hauke-Haien-Koog, allerdings in einem Neigungsverhältnis 1:5, nicht beschädigt. Die Voraussetzungen für die Wellenentwicklung sind vor beiden Deichstrecken ähnlich.

Eine Außenböschungsbefestigung am Elbdeich bei Brokdorf aus Betonplatten ist während der Sturmflut schwer beschädigt worden. Die $2,50 \times 2,50 \times 0,10$ m großen Platten wurden durch die Wellen einige Meter forttransportiert. Wahrscheinlich hat bereits vorher das abfließende Wasser den Boden unter den Platten ausgewaschen. Während der Sturmflut müssen dann die unterspülten Platten verkantet und durch die Wellenkraft herausgehoben worden sein (Abb. 25).



Abb. 20.
Die beschädigte
Außenböschung und
Krone (1:3) des Deiches
vor dem Christianskoog

(Aufn.: BOTHMANN)



Abb. 21.
Durch überschwappende
Wellen beschädigte
Innenböschung (1:2) des
Deiches vor dem
Norderheverkoog

(Aufn.: Archiv des
Marschenbauamtes Husum)



Abb. 22.
Deichschäden durch
Eschenwurzeln im
Stördeich bei Bellerkrug

(Aufn.: LÜTHJE)

Die Böschungen aus Natursteinen zeigen nur vereinzelt Schäden auf, und zwar hauptsächlich an den Übergangsstellen zur Sodendecke.

Die Asphaltdecken haben sich auf den Böschungen im großen und ganzen gut bewährt. Nur an einigen Stellen, wo diese Decke zu dünn war, d. h. ein zu geringes Gewicht hatte, ist sie zerstört worden.

c. Deichboden und Deichuntergrund

Die Wehrhaftigkeit eines Deiches hängt auch von der Eigenschaft des Deichbodens, hauptsächlich in seiner obersten Lage ab. Je sandiger der Boden war, um so leichter wurden die Deiche zerstört. Zur Beurteilung müssen hierbei immer Deiche mit etwa denselben Böschungsneigungen verglichen werden. Die Widerstandsfähigkeit und Güte der Grasnarbe selbst ist auch von der Beschaffenheit der oberen Lage des Deichbodens abhängig.

Außerdem verläuft die Sickerlinie bei sandigen Deichen viel flacher als bei Deichen mit einem tonigen oder lehmigen Boden. Somit wird ein Deich, wenn er hauptsächlich aus sandigem Boden besteht und keine Kleischürze besitzt, besonders auf der Binnenseite sehr schnell aufgeweicht und kommt zum Fließen. Die Gefahr der binnenseitigen Böschungsrutschung und somit des Deichbruches ist hier viel größer als bei Deichen mit tonigem oder lehmigem Boden, wenn auch nur in der Abdeckschicht.

Bei neu verstärkten Deichen zeigte es sich, daß hier wegen der noch nicht genügenden Bodenverfestigung die Zerstörung viel schneller vor sich ging als bei den Deichen, wo sich der Boden bereits seit mehreren Jahren bzw. Jahrzehnten verfestigen konnte.

An einigen Stellen kam es, hauptsächlich auf den Deichinnenseiten, zu Grundbrüchen und zum Abrutschen der Böschungen. Diese Bodenrutschungen traten besonders dort auf, wo die Deichinnenböschungen zu steil waren und hinter diesen ein Entwässerungsgraben verlief (vgl. Abb. 26). Die Ursache der Grundbrüche*) liegt bei den schlechten Untergrundverhältnissen (Schlick, Darg, Torf) in Verbindung mit der zusätzlichen Wasserauflast bei Sturmflutwasserständen; das Abrutschen der Böschungen tritt auf, wenn der zum Teil ungeeignete Deichboden durchweicht wird.

d. Deichanlagen

Sehr nachteilige Folgen hatten sämtliche Fremdkörper in und auf den Deichen. Um Weidezaunpfähle, Treppen, Geländer, Masten für Seezeichen, Bauwerke, MG-Stände aus dem letzten Krieg usw. traten jeweils Auskolkungen auf, verursacht durch die Wirbelbildung um diese Fremdkörper (Abb. 27, 28 u. 29).

4. Vorland

Es kann allgemein gesagt werden, daß sich das Vorland für die Deichsicherheit sehr vorteilhaft ausgewirkt hat. An den Deichen, die ein hohes Vorland haben, lag die Treibselkante relativ niedriger als bei scharliegenden Deichen, ein Beweis dafür, daß das Vorland den Wellenauflauf an den Deichen vermindert. Das sommerbedeichte Vorland gibt dem Hauptdeich einen noch

*) Unter Grundbruch ist in diesem Zusammenhang eine Bodenrutschung zu verstehen, die nach Störung des Gleichgewichtszustandes im Sinne der Bodenmechanik auftritt (DIN 1054, Zulässige Belastung des Baugrundes). Demgegenüber ist nach den seit altersher überlieferten Begriffen ein Grundbruch gegeben, wenn unter der Einwirkung des Wassers (vollkommener oder unvollkommener Überfall) unter der Oberfläche des Geländes ein Kolk entstanden ist, der sich auf die ganze Sohlenbreite des Deichquerschnitts erstreckt.



Abb. 23.
Schäden in der Krone
des Hedwiger
Sommerkoogdeiches
entlang des
Trampelpfades
(Aufn.: BOTHMANN)



Abb. 24.
Die zerstörte
Außenböschung des im
Jahre 1961 verstärkten
Seedeiches bei Erlengrund
nördlich von Büsum
Aufn.: Archiv des
Marschenbauamtes Heide)



Abb. 25.
Außenböschungsbefesti-
gung mit Betonplatten
am Elbdeich bei Brokdorf
(Aufn.: Foto JOSUPELT)



Abb. 26.
Abrutschen der Böschung
auf der Innenböschung
des Ehstenkoogdeiches

(Aufn.: BOTHMANN)

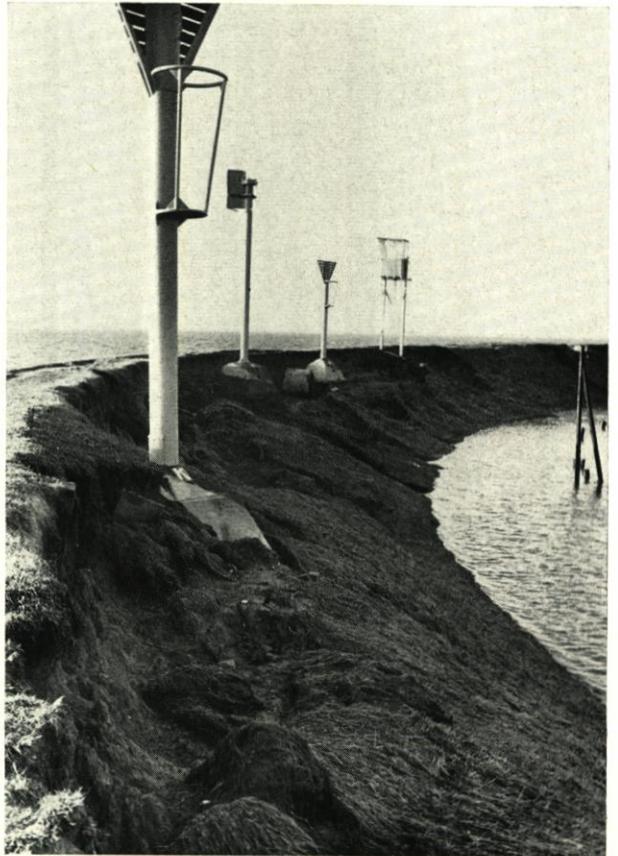


Abb. 27.
Schäden an der Innenböschung
und der Krone des Deiches
vor dem Dockkoog,
besonders um die Fundamente der
Masten für Seezeichen

(Aufn.: FOTO BAUER)

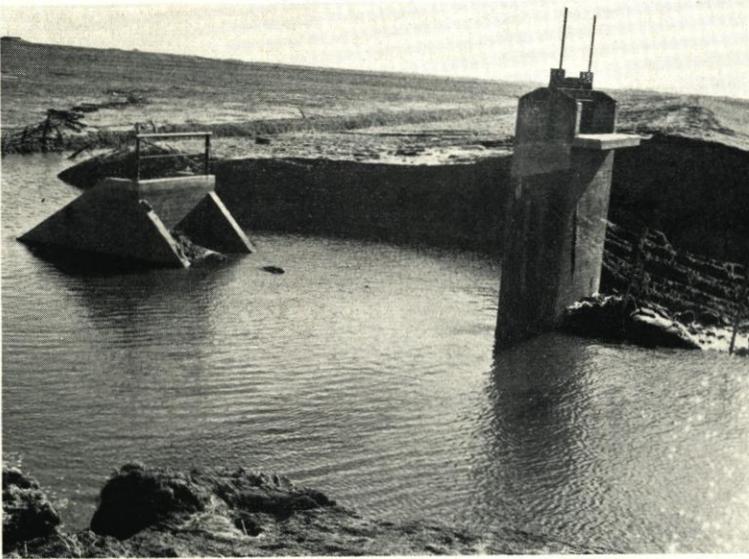


Abb. 28.
Bruchstelle im
Wöhrdener Sommerdeich
beim Deichsiel
(Aufn.: BOTHMANN)



Abb. 29.
Schaden in der Außenböschung
des Finkhaushalligdeiches
verursacht durch einen Zaunpfad
(Aufn.: BOTHMANN)

wirksameren Schutz. Hier werden bei hohen Sturmfluten die Wellen an den Sommerdeichen, welche in diesem Falle die Wirkung einer Grundschwelle haben, sehr gebremst. Allerdings zeigte es sich, daß die Sommerdeiche diesen großen Beanspruchungen nur dann gewachsen waren, wenn sie nicht zu hoch waren (bis etwa 2,50 m über MThw) und beidseits flache Böschungen hatten (etwa 1:5 bis 1:6). Andernfalls wurden sie streckenweise völlig zerstört (Abb. 30).

An den Lahnungen vor den Seedeichen wurden keine über das übliche Maß hinausgehende Schäden festgestellt.

5. Deichverteidigungswege

Nach Ablauf des Hochwassers mußten Sicherungsarbeiten durchgeführt werden. Diese wurden erschwert, weil vielfach hinter den Deichen auf den Binnenbermen Sicherungswege fehlten oder nicht ausreichend befestigt waren. Um das Ausbesserungsmaterial (Busch, Pfähle,



Abb. 30.
Der zerstörte Deich
des Wesselburener
Sommerkooges
(Aufn.: BOTHMANN)

Sandsäcke usw.) heranzubringen, wurde infolgedessen die Deichkrone oder die Außenberme befahren (Abb. 31). Da die Grasnarbe aufgeweicht war, sind Krone bzw. Außenberme völlig zerfahren worden. An vielen Stellen waren wohl einspurig befestigte Wege vorhanden. Es fehlte jedoch daneben Platz für die Lagerung von Material und für das Ausweichen und Überholen von Fahrzeugen, die entladen wurden.

6. Küstenstrecken mit *einer* Deichlinie

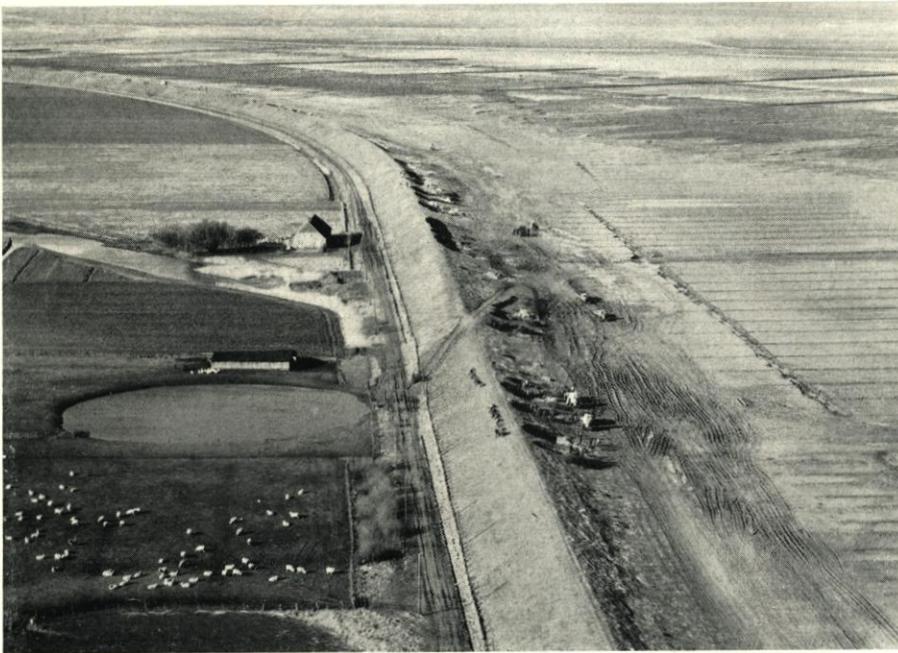
Die Sturmflut des 16./17. Februar 1962 hat eindeutig bewiesen, daß eine Reihe deichgeschützter Küstenlandschaften auch nach Verstärkung ihrer Deiche in besonderem Maße dem Sturmflutrisiko ausgesetzt bleiben. Dieses gilt in erster Linie für solche Seedeiche, deren Bruch bei einer erneuten Katastrophenflut zu einer Überflutung dicht besiedelter Landstriche bis an den Geest-Rand führen würde. Auf die möglichen verheerenden Folgen eines solchen Durchbruches soll hier nicht eingegangen werden. Aus Anlage 3 sind die Küstenstrecken zu ersehen, die nur durch eine Deichlinie geschützt sind. Diese Karte zeigt auch die durch den Bruch dieser einen Deichlinie gefährdeten Wohnballungsgebiete.

III. Organisation der Deichverteidigung

1. Sturmflutwarnsystem

Bereits am 16. Februar gegen 9.30 Uhr wurde vom Wetteramt Schleswig das Herannahen eines Sturmtiefs mit Orkanböen gemeldet. Zugleich wurde vom Deutschen Hydrographischen Institut eine Sturmflutwarnung für die deutsche Nordseeküste von etwa 2,00 bis 2,50 m über Normal über den Rundfunk und durch sogenannte WOBS-Telegramme gegeben.

Als die Warnungen beim Innenministerium eintrafen, setzten sofort Maßnahmen der Katastrophenabwehr ein, die ihre allgemeine Grundlage in den Richtlinien für die Abwehr



(Aufn.: Vermessungsbüro Rüpke)

Abb. 31. Durch Materialtransport zerfahrene Außenböschung des Friedrichskoogdeiches nördlich Edendorf

von Katastrophen im Lande Schleswig-Holstein vom 17. Oktober 1956 und — soweit es sich um den Deichschutz handelt — ihre Grundlage in dem Erlaß des Ministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten betreffend den Schutz der Deiche und Dämme bei Sturmflut für die Westküste Schleswig-Holsteins vom 16. November 1951 hatten.

So wurde vom Innenministerium die Vorwarnung am 16. Februar früh an die beteiligten Ressorts, an das zuständige Wehrbereichskommando, das Technische Hilfswerk und die Feuerwehr mit der Bitte um Weitergabe an die nachgeordneten Behörden und Kommunaldienststellen durchgegeben. Die Telegramme des Hydrographischen Instituts wurden wie üblich gleichzeitig an die Marschenbauämter, Deichgrafen, Landräte und an die dem Warndienst angeschlossenen Stellen geleitet. Auf diese Weise wurde die rechtzeitige und laufende Unterrichtung aller an der Katastrophenabwehr beteiligten Stellen sichergestellt, so daß diese in die Lage gesetzt wurden, die von ihnen selbst zu treffenden Maßnahmen frühzeitig vorzubereiten.

Sorge machte die Aufrechterhaltung der Nachrichtenverbindungen. Durch den Selbstwählbetrieb waren die Fernsprechleitungen überlastet. Bald wurden jedoch Fernmeldeämter mit zusätzlichem Personal besetzt, so daß alle Fernleitungen für den Katastrophendienst voll verfügbar waren.

2. Sicherungsarbeiten

Bereits in der Nacht vom 16. zum 17. Februar wurde entlang der ganzen Westküste damit begonnen, Sicherungsarbeiten an den Deichen auszuführen. Die hierfür benötigten Materialien wie Faschinen, Pfähle und Sandsäcke wurden pausenlos an die Schadenstellen gefahren. Die verhältnismäßig großen Vorräte der Marschenbauämter wurden schnell aufgebraucht. Daraufhin wurden insbesondere von den östlichen Teilen des Landes Pfähle und Faschinen bereitgestellt. Allein aus den Landesforsten wurden in der Zeit vom 17. bis 23. Februar 260 000 Pfähle und 25 000 m³ Faschinen geliefert. In kurzer Zeit konnten über 1 Mill. Sandsäcke aus Schleswig-Holstein, Nordrhein-Westfalen und Dänemark geliefert werden. Auf Anregung des Ministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten am 22. Februar wurden bei einer Sonderaktion, an der die Bundeswehr und freiwillige Helfer aus den Reihen der Feuerwehr, der Sportverbände, der Schulen usw. beteiligt waren, aus den Forsten des Landes aller Besitzorte über das Wochenende des 24./25. Februar rund 53 000 m³ gebundene und etwa 25 000 m³ ungebundene Faschinen sowie etwa 370 000 Stck. Pfähle bereitgestellt. Die durch den Sturm verursachten Windbrüche haben diese Aktion begünstigt.

So gelang es bereits eine Woche nach der Sturmflut, die Seedeiche behelfsmäßig gegen erneute Sturmfluten bis etwa 2,00 m über MThw wieder wehrhaft zu machen.

3. Deichverteidigungsorgane

Die gesamte Deichverteidigung und der allgemeine Katastrophenschutz sind in Schleswig-Holstein dezentralisiert aufgebaut. Grundlage dafür ist die Überlegung, daß die an Ort und Stelle zu treffenden Maßnahmen nur ortsnah und nicht zentral angeordnet werden können. Sie müssen nach den örtlichen Situationen ausgerichtet sein. Daher sind die verantwortlichen Zuständigkeiten auf die Landräte und Oberbürgermeister übertragen worden, die ihrerseits im Einvernehmen mit den Marschenbauämtern und Deichgrafen handeln. Dieses System des Aufbaues des Deich- und Katastrophenschutzes von unten her hat sich bei der letzten Sturmflut gut bewährt.

Darüber hinaus müssen aber bei Katastrophen von überörtlichem Ausmaß koordinierende Funktionen wahrgenommen werden, die in Schleswig-Holstein vornehmlich dem Einsatzstab der Landesregierung obliegen.

IV. Folgerung

Diese Darlegungen geben zunächst einen ersten zusammenfassenden Bericht über die Ursachen und Schäden der Sturmflut vom 16./17. Februar an der schleswig-holsteinischen Westküste. Die anschließende Folgerung soll nur einen kurzen Hinweis für den Küstenausschuß Nord- und Ostsee darstellen, welcher konkrete Vorschläge für die Sicherung der Küste bringen soll.

Bei der Wahl des Deichquerschnitts müssen folgende Faktoren berücksichtigt werden: der Deichboden, der Untergrund, der höchste Sturmflutwasserstand, der Wellenangriff sowie das Fehlen einer zweiten Deichlinie. Je schlechter der Deichboden ist und je mehr der Deich dem Wellenangriff ausgesetzt ist, um so flacher, höher und länger sind die Böschungen des Deiches auszubilden. Bei ungünstigen Untergrundverhältnissen muß ein besonders breites Profil gewählt werden, um Grundbrüche zu vermeiden. Wenn nur eine Deichlinie vorhanden ist, ist bei der Wahl des Profils größte Sorgfalt geboten. Diese Faktoren, die von weiteren Nebenfaktoren abhängen, lassen es nicht zu, einen für alle Küstenstrecken gültigen Einheitsquerschnitt zu entwickeln. Die Wahl des Querschnitts wird demnach jeweils von Fall zu Fall vorzunehmen sein unter Berücksichtigung der an der jeweiligen Stelle bei höheren Sturmfluten gemachten Erfahrungen. Dabei sollte heute schon mit Rücksicht auf die Deicherhöhungen der späteren Jahrzehnte zweckmäßigerweise ein so flaches Profil gewählt werden, daß eine zusätzliche Deichkrone aufgebracht werden kann, ohne dabei die gesamte Deichaußen- oder Binnenböschung dafür zu beanspruchen und die festgewachsene Sodendecke zu beschädigen. Deicherhöhungen werden voraussichtlich auch zukünftig erforderlich sein, wenn die säkularen Wasserstandserhöhungen gegenüber dem Landeshorizont Normal Null, die gegenwärtig mit 2,7 mm als Jahresmittel angenommen werden können, fortauern und aufgefangen werden sollen.

Es wurde bereits erwähnt, daß bei der Wahl des Deichquerschnitts der Deichboden eine große Rolle spielt. Deshalb wäre es zweckmäßig, die Deichböden nach deren Untersuchung in verschiedene Klassen einzuteilen und diese Klassifizierung bei der Wahl der Böschungsneigungen entsprechend zu berücksichtigen. Im allgemeinen wird bei schlechten Deichböden die flachere Herstellung und Begrünung der Außenböschungen wirtschaftlicher und den weniger flachen Böschungen mit einer ausreichend schweren künstlichen Decke vorzuziehen sein.

Bei scharliegenden Seedeichen sollte die Deichaußenböschung ausreichend hoch durch Natursteine, Betonsteine oder einen Asphaltbelag befestigt werden, zweckmäßig bis etwa 2,00 m über MThw. Auch hierbei dürfen die Böschungen nicht zu steil gewählt werden, z. B. bei Betonsteinen mit einem Gewicht von etwa 350 kg/m² flacher als 1:5. Bei Asphaltbefestigungen sind die Böschungen nicht steiler als im Neigungsverhältnis 1:3 anzulegen. Die Asphaltdecken müssen je nach Örtlichkeit ein ausreichendes Gewicht haben.

Die Deichbinnenböschungen sollten schon mit Rücksicht auf die überschwappenden Wellen und die Böschungspflege nicht zu steil gewählt werden. Außerdem wird bei einer flachen Deichböschung die Deichmächtigkeit auch in Höhe der Sturmflutwasserstände vergrößert, und somit besteht bei Beschädigung der Deichaußenböschung durch die Wellenkraft bei kritischen Wasserständen eine geringere Durchbruchgefahr.

Bei der Verstärkung von Seedeichen sollte eine so breite Binnenberme gewählt werden, daß diese bequem den Deichverteidigungsweg mit Ausweichen aufnehmen und daß hier außerdem Material gelagert werden kann. Die Bermen müßten über dem MThw angeordnet werden, um dadurch die Sickerlinie zu verlängern und die Innenböschungen sowie Bermen trocken zu halten.

Der Pflege der Deichgrasnarbe müßte zukünftig mehr Beachtung geschenkt werden. Die Gräsung der Deiche durch Schafe müßte die Regel sein und als Mindestforderung bei der Deichunterhaltung angesehen werden. Außerdem wäre besonders bei mageren Deichböden noch zu prüfen, ob im Interesse einer guten Grasnarbe die Deichböschungen künftig gedüngt werden sollen.

Fremdkörper wie Zäune, Treppen und sonstige feste Anlagen sind auf das Mindestmaß einzuschränken. Bäume dürften nicht in Nähe des Deichkörpers gepflanzt werden.

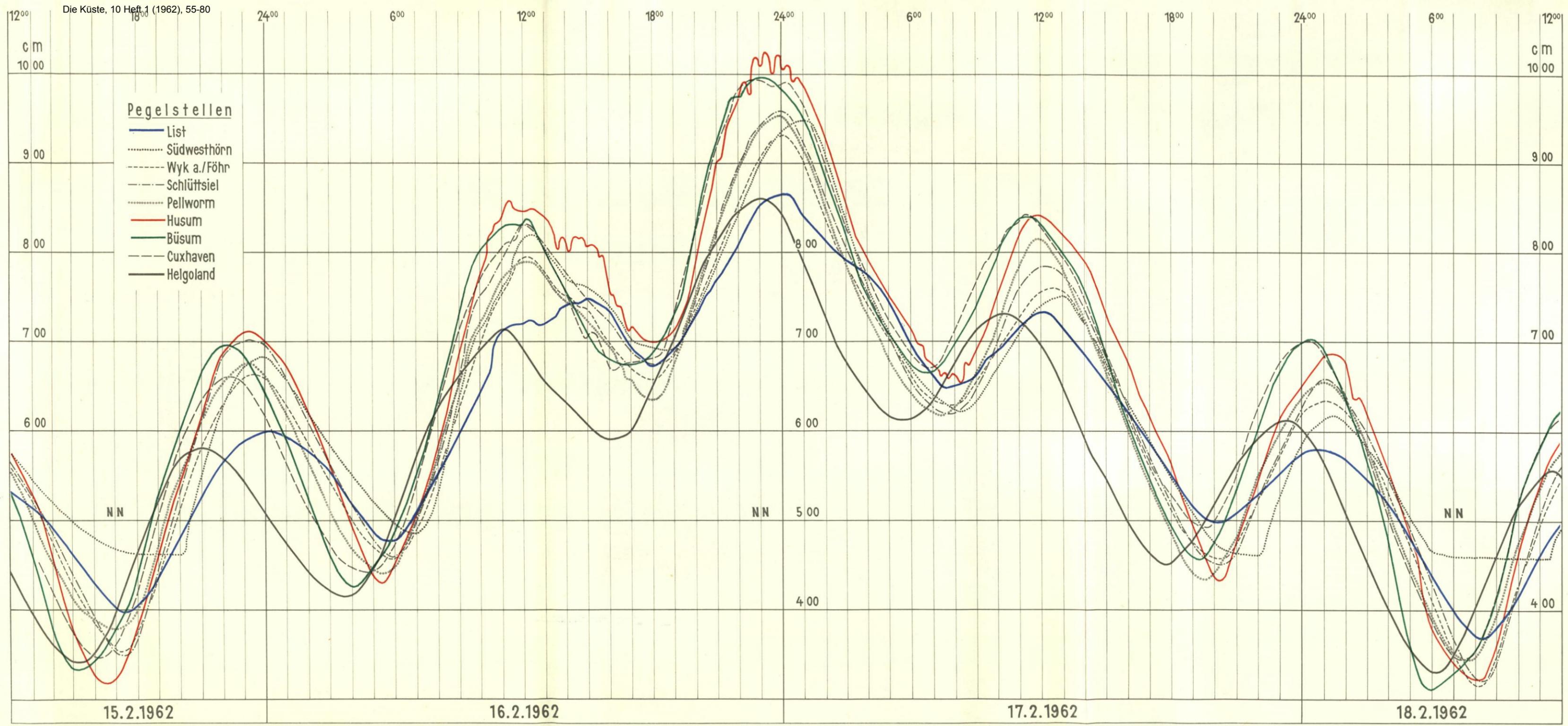
Auf der Binnenberme müssen befestigte Wege mit Ausweichen vorhanden sein, die jederzeit mit schwersten Fahrzeugen befahren werden können. Bei der Wahl der Befestigungsart

sollten auch die späteren Unterhaltungskosten berücksichtigt werden. Außerdem wäre zwischen den Deichverteidigungswegen und dem vorhandenen klassifizierten Wegenetz eine zweispurige Verbindung herzustellen, damit ein reibungsloser Ringverkehr auf den Deichsicherungswegen eingerichtet werden kann.

Die Aufgabe der kommenden Jahre kann jedoch nicht allein darin gesehen werden, die bestehenden Werke den heutigen Anforderungen gemäß auszubauen. Diese Werke sind in Jahrhunderten gewachsen. Sie sind erstellt worden, als die Technik noch dem Menschen den überwiegenden Teil der Arbeit aufbürdete. Sie sind nach Sturmfluten instand gesetzt worden, ohne großzügigen Gedankengängen verbesserter Linienführung Raum zu geben. Neueindeichungen haben dazu beigetragen, das geographische Bild der Seedeichlinie immer mehr zu verzerren. Die Länge der Seedeiche auf dem Festland der Westküste beträgt 450 km, während die idealisierte Verbindungslinie der Küste von der dänischen Grenze bis Hamburg nur wenig über 200 km lang ist. Aus diesem Unterschied wird das unregelmäßige Wachstum unseres Deichsystems als Folge technischer Unvollkommenheit, finanzieller Schwäche und organisatorischer Zersplitterung früherer Zeiten besonders deutlich. Nach der Februar-Sturmflut dieses Jahres müssen wir deshalb unausweichlich die Frage stellen:

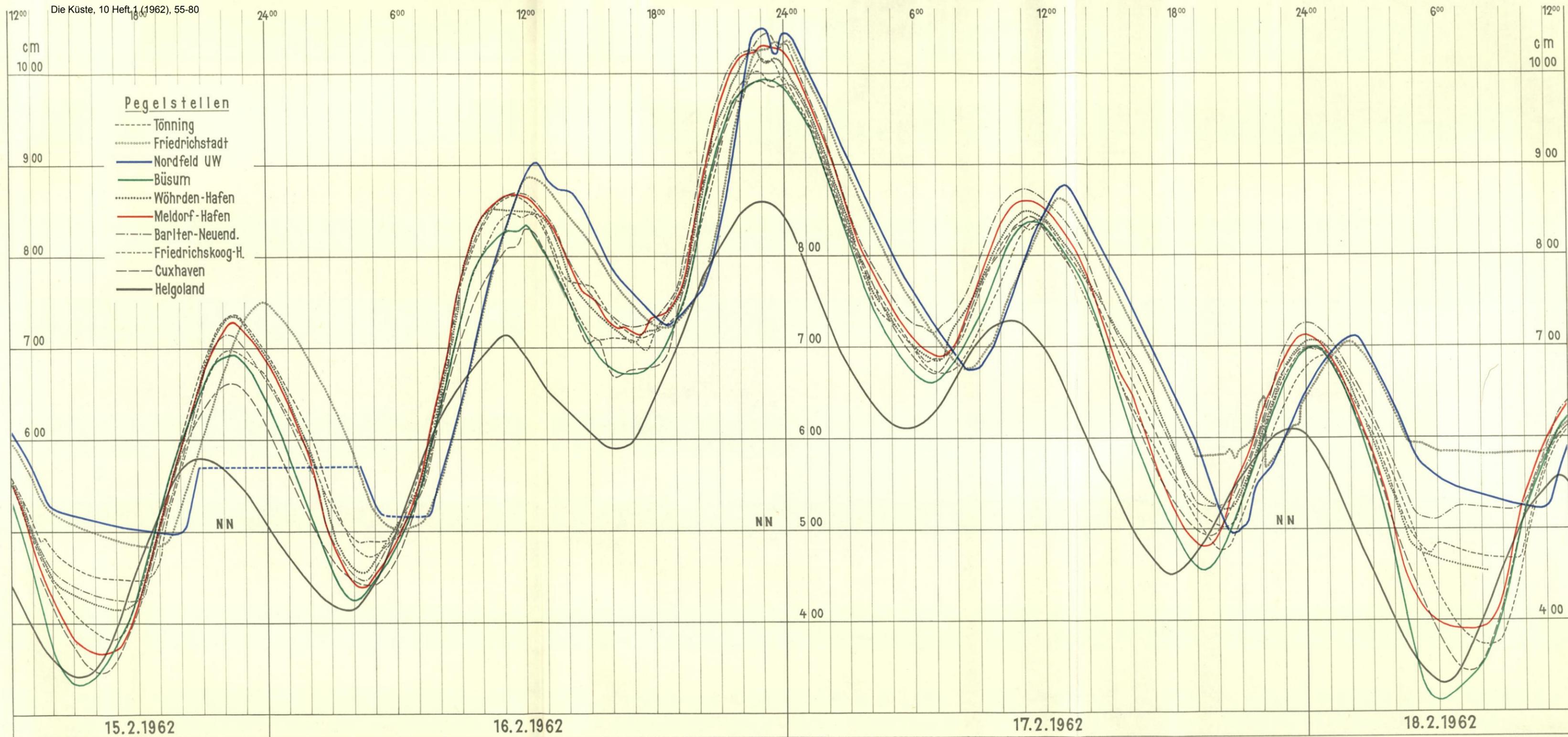
„Ist unsere Aufgabe des Schutzes von Leben und Arbeit an der Westküste unseres Landes damit erfüllt, daß wir das Vorhandene nach besten Kräften wiederherstellen und verstärken? Sind wir darüber hinaus verpflichtet, unsere Gedanken den Aufgaben zuzuwenden, welche sich dann ergeben, wenn das Ziel heißt, dem Abwehrsystem als Ganzem den höchstmöglichen Grad der Sicherheit zu geben?“

Die Antwort muß sein, daß es heute nicht genügt, restauratorisch zu arbeiten; es ist vielmehr angesichts unserer heutigen technischen Möglichkeiten und unserer Verantwortung gegenüber der Zukunft zwingend notwendig, das Aufbauwerk den Gedankengängen bestmöglicher Gestaltung des gesamten Deichsystems unterzuordnen. Aus dieser Auffassung erwächst die Pflicht, Neues dort zu schaffen, wo das Alte und Bestehende nicht mehr zeitgemäß ist. Die kommenden Jahre werden das geographische Bild unserer Deichlinie an der Westküste so verändern müssen, daß im Einklang mit sinnvoller Wirtschaftlichkeit der bestmögliche Schutz für Leben und Wirken der Menschen in den Marschen unseres Landes geschaffen wird.



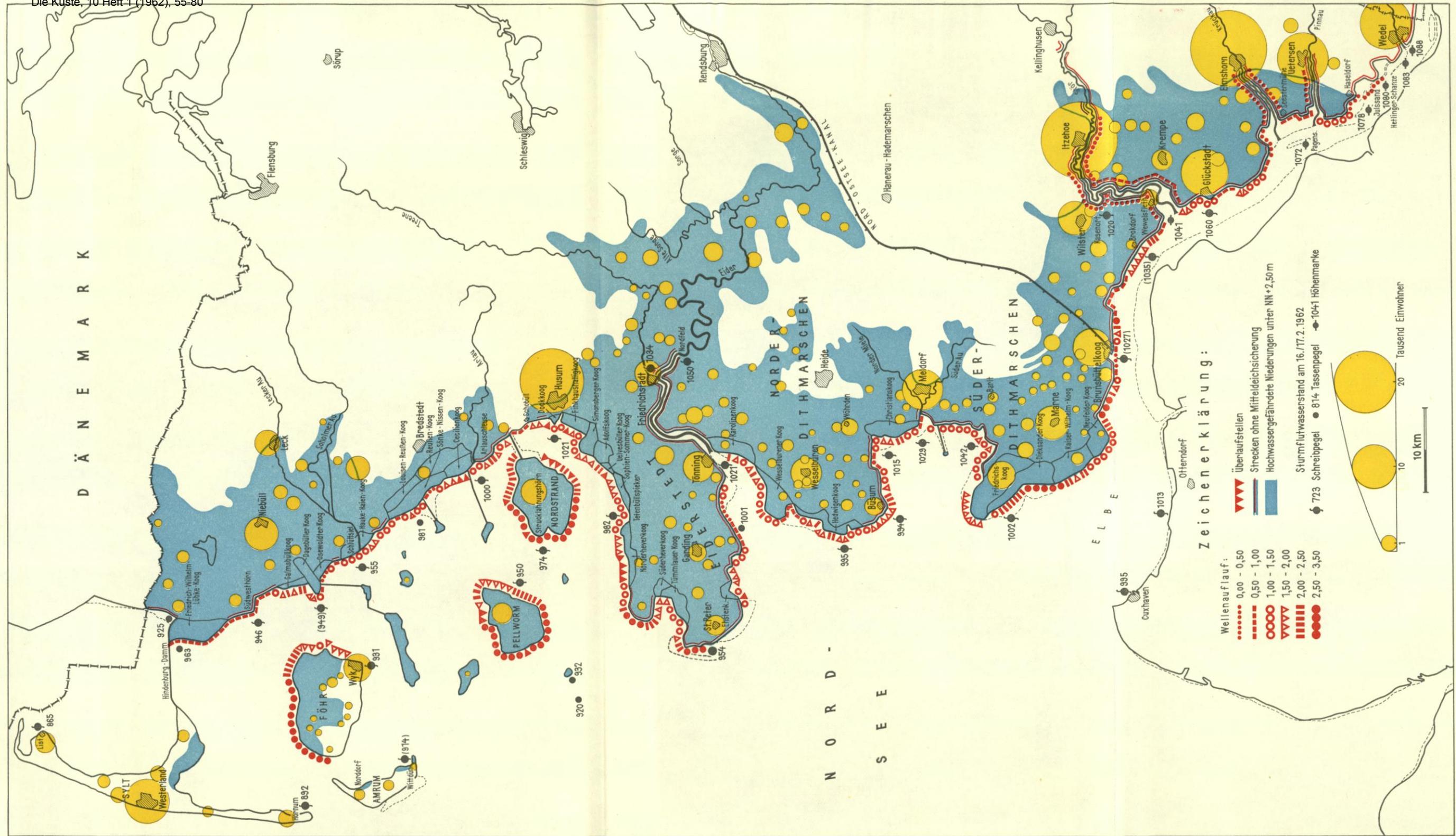
Anlage 1. Ablauf der Sturmflut an den Pegeln List, Südwesthörn, Wyk auf Föhr, Schlüttsiel, Pellworm, Husum, Büsum, Cuxhaven und Helgoland

Anlage 1. Ablauf der Sturmflut



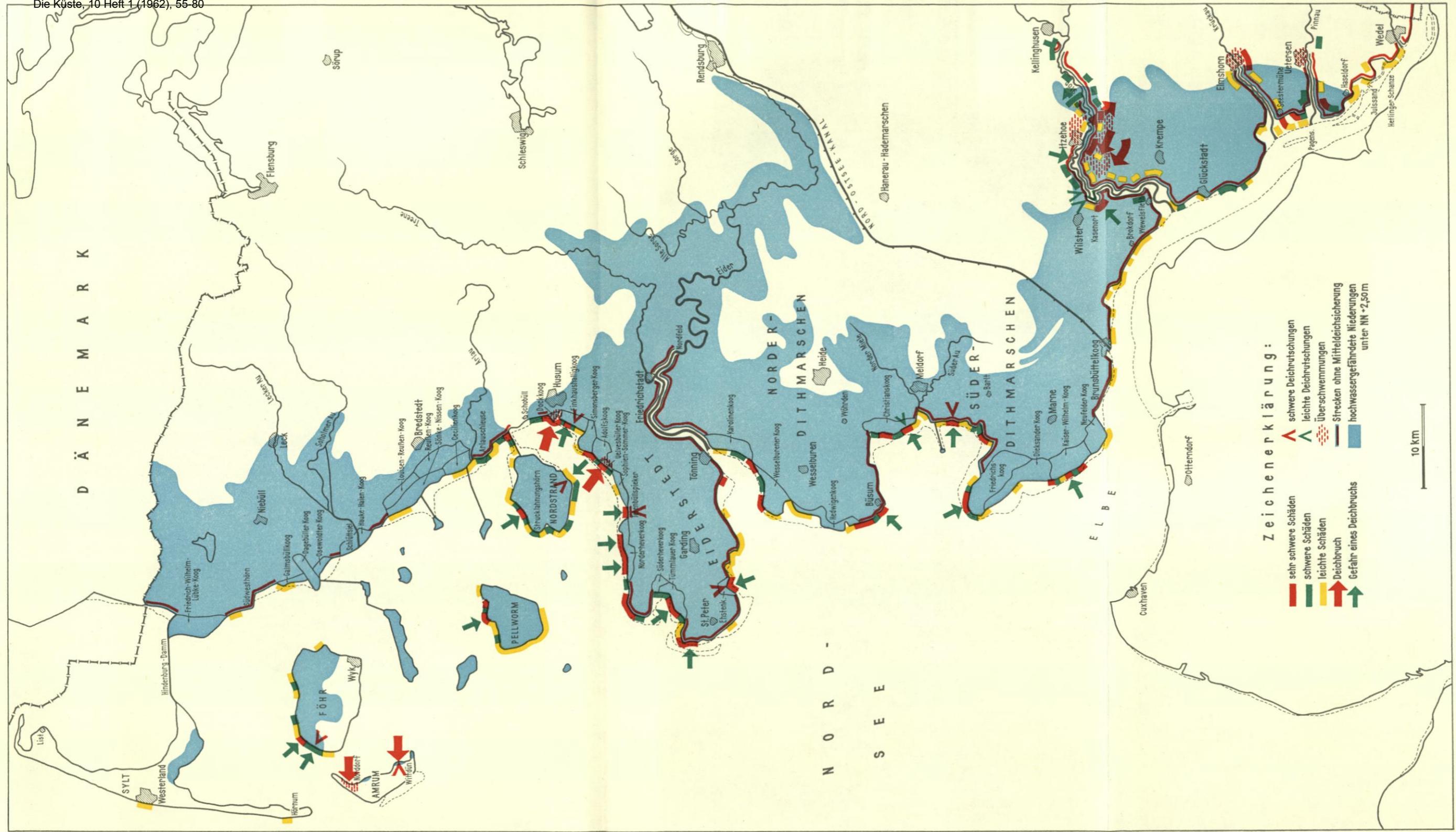
Anlage 2. Ablauf der Sturmflut an den Pegeln Tönning, Friedrichstadt, Nordfeld UW, Büsum, Wöhrden-Hafen, Meldorf-Hafen, Barlter-Neuendeich, Friedrichskoog-Hafen, Cuxhaven und Helgoland

Anlage 2. Ablauf der Sturmflut



Anlage 3. Wellenauflaufhöhen und Wasserstände während der Februar-Sturmflut 1962

Anlage 3. Wellenauflaufhöhen und Wasserstände während der Februar-Sturmflut 1962.



Anlage 4. Deichschäden und Deichbrüche, verursacht durch die Februar-Sturmflut 1962

Anlage 4. Deichschäden und Deichbrüche, verursacht durch die Februar-Sturmflut 1962.