

Einfluss von Steiluferabbrüchen an der Ostsee auf die Prozessdynamik angrenzender Flachwasserbereiche

Dipl. Geol. Dr. K. Schwarzer¹, Dipl. Geol. K. Schrottko¹ & Dipl.-Ing. P. Fröhle²

¹Institut für Geowissenschaften der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel,

²Institut für Wasserbau der Universität Rostock

Die südwestliche und südliche Ostseeküste von Dänemark über Deutschland und Polen bis nach Litauen ist primär aus Lockermaterial aufgebaut, das seinen Ursprung in den Ablagerungen der letzten Eiszeiten hat. Es alternieren Steilufer, die überwiegend aus Geschiebemergel oder auch stärker sandigem Material aufgebaut sind, mit Flachküstenabschnitten. Die Materialzufuhr zum Aufbau der Flachküsten erfolgt von den zurückweichenden Steilufern und den vorgelagerten Abrasionsflächen.

Generell unterliegen Steilufer und Flachküsten der südwestlichen und südlichen Ostseeküste einem erheblichen Rückgang (Tab. 1). Rückgangsgeschehen und Materialverlagerungen können hier als Abbild des komplexen Wechselspiels zwischen windinduziertem Energieeintrag durch Seegang und Strömung, kurzzeitigen Wasserstandsfluktuationen und langfristigen, relativen Meeresspiegelveränderungen verstanden werden.

Tab. 1: Rückgangsraten an der südwestlichen und südlichen Ostseeküste.

	POLEN			DEUTSCHLAND						Total
				Mecklenburg-Vorpommern			Schleswig-Holstein			
	Aussenküste	Innenküste	Gesamt	Aussenküste	Innenküste	Gesamt	Aussenküste	Innenküste	Gesamt	
Gesamtlänge [km]	500	343	843	354	1358	1712	291	244	535	3090
Kliffküste [km]	82			128					148	
Dünenküste [km]	331									
Niederungen [km]	70			226					387	
Rückgang Ø										
in den letzten:			8 cm/a			34 cm/a			35-40 m/a	
100 Jahren			40 cm/a						(nur Kliff)	
20 Jahren			85 cm/a							
10 Jahren										

Übergreifendes Ziel des interdisziplinären Forschungsvorhabens war es, die komplexen Prozesskreisläufe zwischen Steiluferrückgang und Schorreabrasion, Sedimenttransport und Sedimentakkumulation an drei aktiven Steiluferabschnitten Schleswig-Holsteins, bei Brodten, Heiligenhafen und Schönhagen, über einen 3-jährigen Untersuchungszeitraum nach qualitativen und quantitativen Kriterien zu untersuchen.

Die Erfassung des lokalen Seegangs als Motor für das Prozessgeschehen erfolgte im Tiefwasser (-10 m) durch zwei Richtungswellenmessbojen. Unter Einbeziehung von Wind- und Wasserstandsdaten (DWD und WSA Lübeck) wurden präzise

Wind-Wellen-Korrelationen für alle drei Untersuchungsräume aufgestellt. Es folgten Berechnungen von Energiefluss, Sedimenttransportkapazitäten und seegangsinduzierten Strömungen über Raum und Zeit. Die Repräsentanz der Messzeitreihen konnte auf der Grundlage eines Hindcasting von bis zu 40 Jahren geprüft und bestätigt werden. Durch den Einsatz zweier Strömungs- und Richtungs-wellenmessgeräte war es ferner möglich, Seegang und Strömungen auch in geringen Wassertiefen um - 2 m aufzunehmen.

In früheren Jahren erfolgte die Erfassung von Steiluferrückgängen im wesentlichen durch vergleichende Vermessungen, die diskontinuierlich in Abständen von Jahren und Jahrzehnten durchgeführt wurden. Solche Vermessungsintervalle waren für eine Zuordnung des Küstenrückganges zu kurzzeitigen hydrodynamischen Ereignissen und Wasserstandsänderungen oft zu grossmasstäblich. Wiederholte morphologische Aufnahmen in 3-monatigen Abständen unter zeitgleicher Einbindung hydrodynamischer Messreihen lassen nunmehr gesicherte Aussagen über die Prozessdynamik der Steilufer zu.

Die Ergebnisse lassen erkennen, dass die Steilufer gemäss ihres geologisch-sedimentologischen Aufbaus unterschiedlich stark auf hydrodynamische Energiebelastungen reagieren. Die betrachteten Steiluferabschnitte von Schönhagen und Brodten unterliegen einem zeitlich diskontinuierlichen Rückgang von durchschnittlich 57 cm/a und 25 cm/a. Das Heiligenhafener Steilufer zeigt dagegen, trotz doppelt höheren Energieaufkommens, ein eher langsames und kontinuierliches Rückgangsverhalten mit Raten von durchschnittlich 14 cm/a.

Mit herkömmlichen Vermessungstechniken war es bisher nicht möglich, die irreversible Vertiefung des anstehenden Geschiebemergels am Seegrund vor den Steilufern auch über kurze Zeiträume von Wochen und Monaten hinreichend genau zu erfassen. Der Einsatz eines von WEFER et al. (1976) entworfenen und im Forschungsvorhaben technisch weiterentwickelten "Abrasionsmessstisches" ermöglichte es wissenschaftlichen Tauchern, das Abrasionsverhalten an Messstationen in unterschiedlichen Wassertiefen mit einer Genauigkeit im mm-Bereich zu ermitteln.

Unter Berücksichtigung geologischer Rahmenbedingungen verdeutlichen die Ergebnisse eine ereignisbezogene, phasenhafte Vertiefung der Geschiebemergeloberfläche von bis zu 4,5 cm/a in Wassertiefen zwischen -1,5 bis -6 m.

Bei der Betrachtung von Abrasionsgeschwindigkeiten des Geschiebemergels spielt die Mobilität häufig aufliegender Grobsedimente, die vorwiegend aus Fraktionen > 63 mm bestehen, eine entscheidene Rolle. Bisherige Annahmen, dass diese Grobsedimente aufgrund ihrer Lagestabilität den Seegrund vor Abrasion schützen, müssen aufgrund von neuen Experimenten zum Transportverhalten von Kiesen und Steinen in Wassertiefen bis 6 m relativiert werden.

Die Ergebnisse weisen auf einen ereignisbezogenen, primär landwärtigen Transport der Grobfraktionen > 63 mm hin. In Wassertiefen bis -2,5 m können Zusammenhänge zwischen der Geröllverfrachtung und gemessenen Strömungsgeschwindigkeiten aufgezeigt werden. In grösseren Wassertiefen und unter Heranziehung von berechneten Strömungsparametern aus Seegangsdaten sind diese Beziehungen dagegen noch nicht hinreichend geklärt.

Literatur:

WEFER, G., FLEMMING, B. & TAUCHGRUPPE KIEL (1976): Submarine Abrasion des Geschiebemergels vor Bokniseck, Westl. Ostsee. - Meyniana, 28: 87 - 94; Kiel.
