

Der Gelbsand
Entwicklung einer Sandbank in der Elbmündung
von 1905 bis 1990

Von Johannes ULRICH, Kiel

Wie in allen Flußästuarien der Deutschen Bucht, so gibt es auch im Bereich der Elbmündung größere Sandbänke, die durch Einwirkung von Gezeitenströmungen und häufig auch in Verbindung mit der Oberwasserführung eines Flußsystemes ständigen Veränderungen ausgesetzt sind.

Eine dieser Sandbänke, der sogenannte *Gelbsand*, weist besonders interessante Umlagerungserscheinungen auf. Dies soll hier im Vergleich von insgesamt 15 Seekartenausschnitten aus der Zeit von 1905 bis 1990 dargestellt werden. Etwa 9 km nordöstlich der Insel Neuwerk am Nordrand des Elbefahrwassers gelegen, ist der Gelbsand für die Schifffahrt von erheblicher Bedeutung.

Diese ausgedehnte Sandbank besitzt heute eine Länge von ca. 16 km bei ca. 2 km Breite. Dies war nicht immer der Fall. W. NIEBUHR (1954) hat bereits darauf hingewiesen, daß im Bereich des Großen Vogelsandes und des Gelbsandes in der Zeit von 1905 bis 1951 erhebliche Tiefenveränderungen stattgefunden haben und daß sich das Luechter Loch – eine Strömungsrinne zwischen beiden Bänken – von 1937 bis 1951 mehr als 2 km nach Westen verlagert hat. Der Gelbsand hatte sich entsprechend nach Westen ausgedehnt.

Aus den hier vorliegenden Kartierungen kann nur eine repräsentative Auswahl wiedergegeben werden. Der Vergleich dieser Kartenausschnitte zeigt sehr deutlich die Veränderungen von Form, Lage und Größe dieses Areales im Verlauf der letzten 85 Jahre (Abb. 1).

Betrachten wir die Lage der 0 m-Linien (Kartennull ist hier das mittlere Springniedrigwasser), so erkennen wir, daß der Gelbsand im Jahre 1905 aus zwei kleineren sichelförmigen Sandkörpern bestand, die durch eine 6 – 8 m tiefe Prielrinne voneinander getrennt waren.

Bis zum Jahre 1916 hatte sich diese Strömungsrinne in Westrichtung verlagert; der westliche Teil wurde durch eine flache Rinne in zwei Areale geteilt,

und der östliche Bereich erstreckte sich nunmehr in Nord-Süd-Richtung. Er hatte ebenfalls eine Westwärts-Verlagerung erfahren.

Zwanzig Jahre später (1936) liegt wieder eine neue Situation vor: Die Westwärtswanderung des zentralen Priels hat sich fortgesetzt. Er besitzt nun eine Breite von ca. 1 km und stellt mit über 6 m Tiefe eine durchgehende Verbindung zwischen der nördlichen und der südlichen Tiefenwasserzone (über 10 m) dar.

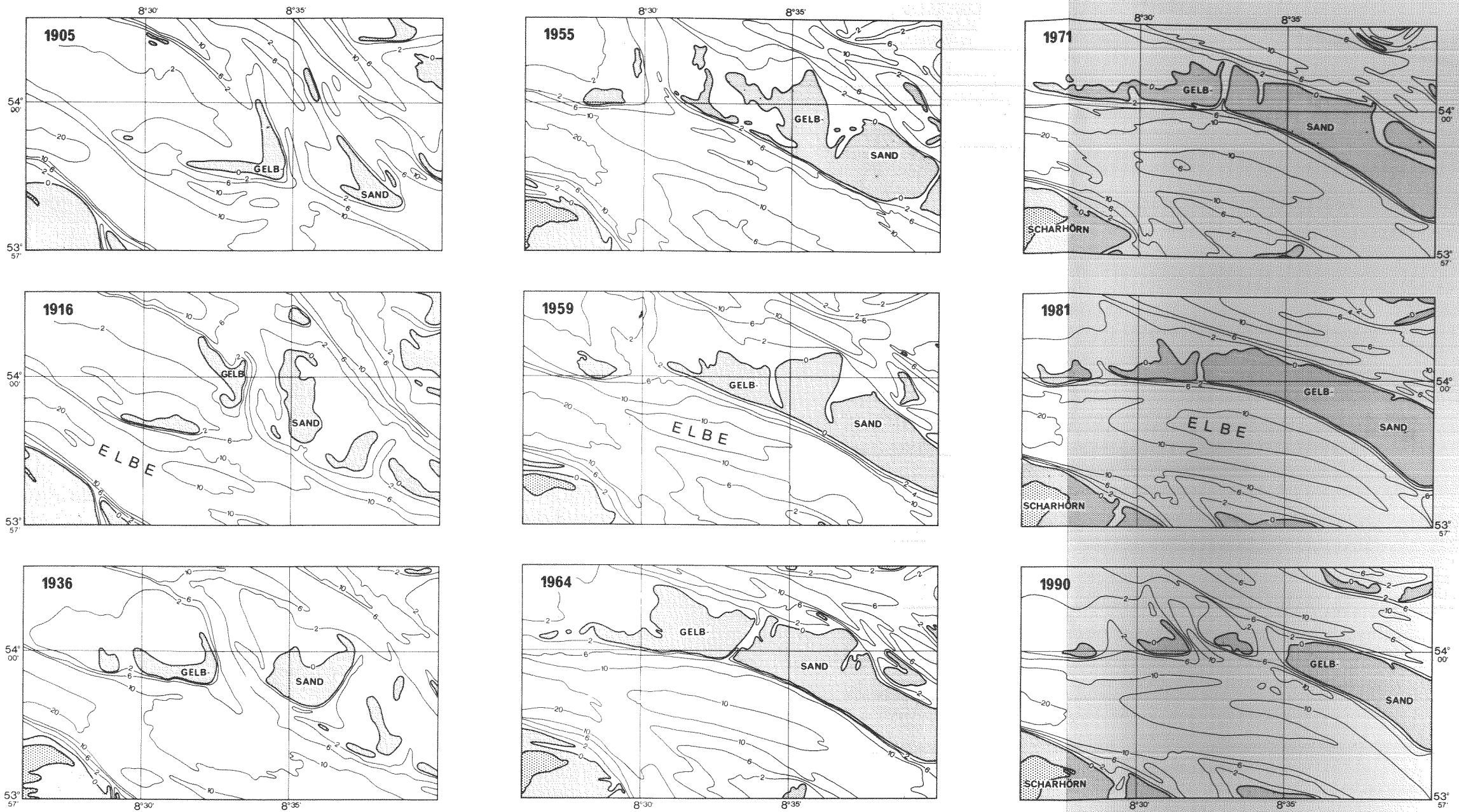
Diese Westwärtswanderung des „Luechter Loches“ setzt sich bis in die 50er Jahre hinein fort. Zeitweise trennt es den Gelbsand vom Großen Vogelsand, dem westlich sich anschließenden riesigen Sandwattareal. Der Kartenausschnitt von 1955 läßt eine wesentliche Vergrößerung des östliche Gelbsandbereiches erkennen. Mehrere kleine Sandbänke sind zu einem geschlossenen Gebiet zusammengewachsen, und größere Sandmengen wurden hier zusätzlich abgelagert. Die Prielrinne ist nach Westen abgewandert und hat sich wesentlich verflacht (2 – 4 m Tiefe). Am Südrand der vergrößerten Sandbank bildet sich eine scharfe Kante heraus mit steilem Gefälle zur Gewässersohle hin. Diese Situation verstärkt sich bis 1959 unter weiterer Vergrößerung des Hauptareals des Gelbsandes.

Bereits fünf Jahre später (1964) finden wir deutlich veränderte Verhältnisse vor: Die ehemalige Prielrinne (im Westen) existiert nicht mehr; es hat sich vielmehr ein neues Luechter Loch gebildet, das nunmehr als sehr schmale, flache Rinne das Hauptareal des Gelbsandes in zwei große Teile trennt. Dieser Priel liegt interessanterweise ziemlich genau an der Stelle, wo bereits 1916 die Rinne existierte, wenn sich jetzt auch eine NE/SW-Richtung eingestellt hat.

Eine Erklärung für diese in der relativ kurzen Zeit zwischen 1959 und 1964 erfolgten Veränderungen am Gelbsand könnte in der schweren Sturmflut vom Februar 1962 gesehen werden. Es ist ja eine bekannte Tatsache, daß die Auswirkungen von extremen Sturmfluten auf die Sandbewegungsvorgänge wesentlich größer sein können als die langfristigen stetigen Einflüsse der Gezeitenströmungen.

Aus den Seekarten der 70er Jahre geht hervor, daß dieses neu entstandene Luechter Loch nun wieder westwärts wandert, wobei es zunächst seine geringe Tiefe beibehält. Der langgestreckte Westteil des Gelbsandes löst sich in der Folgezeit wieder in mehrere kleine Sandbänke auf.

Die Seekarte von 1981 zeigt zwei flache Durchlässe im Gelbsandbereich, und im Jahre 1990 ist die Auflösung des Westteiles so weit fortgeschritten, daß drei Priele die Bänke voneinander trennen, von denen inzwischen der mittlere mit einer maximalen Tiefe von über 10 m die traditionellen „Aufgaben“ des Luechter Loches übernommen hat. Seine neue Richtung NW/SE weist auf die veränderte Strömungsdynamik in diesem Raum hin. Jedenfalls hat die Erosionswirkung sowohl im Bereich des Luechter Loches als auch am südlichen Rand des Gelbsandes stark zugenommen, und – wie aus einer Mitteilung des Wasser- und Schifffahrtsamtes Cuxhaven hervorgeht – erfolgte erst kürzlich wieder ein Durchbruch von Wassermassen im Gebiet des Luechter Loches.



Morphologische Veränderungen in der Elbmündung am Beispiel des Gelbsandes 1905-1990

Abb. 1

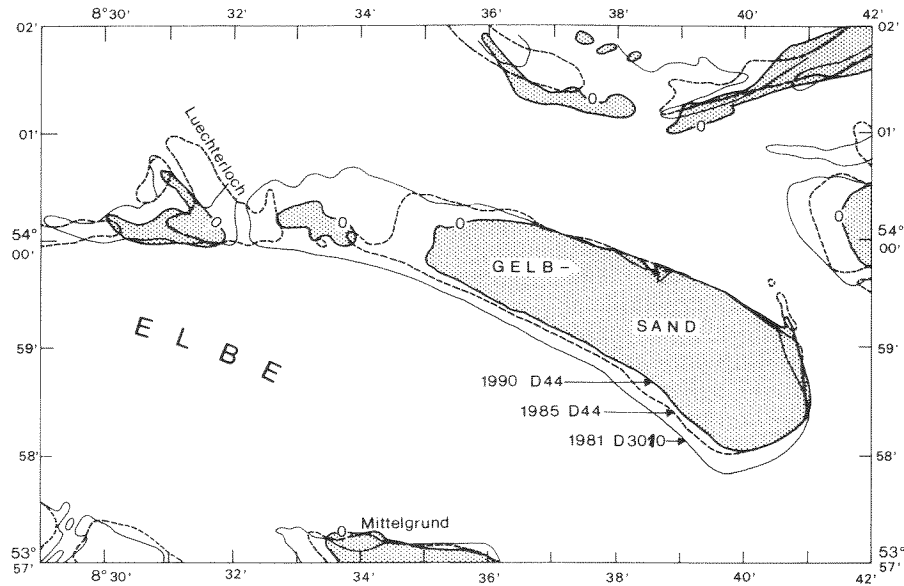
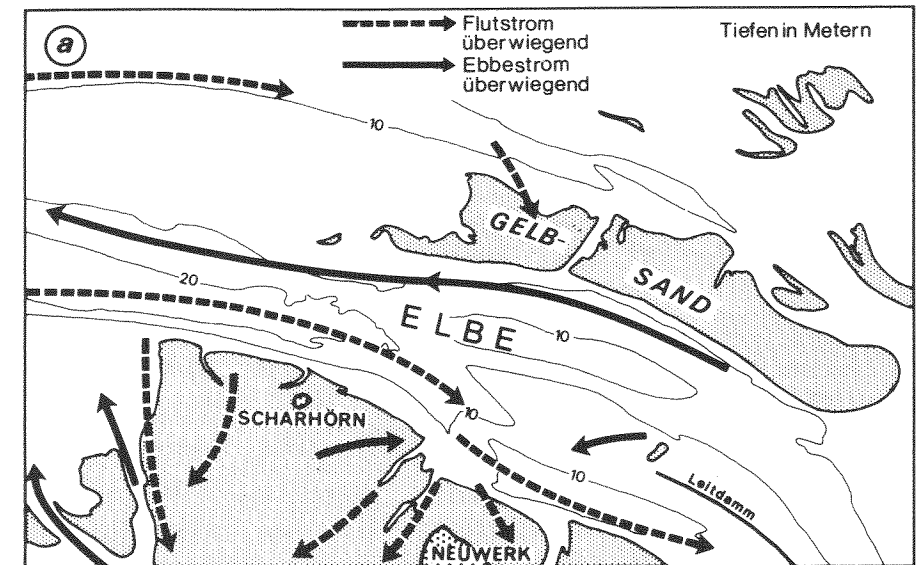


Abb. 2: Veränderungen des Gelbsand-Areales in den letzten zehn Jahren.

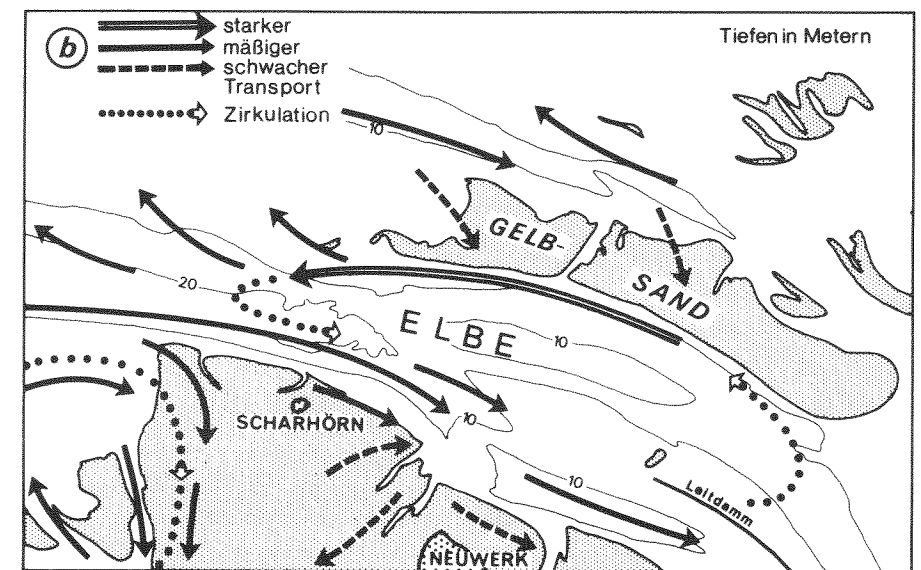
Eine zusätzliche Information über die Gelbsand-Umlagerungen der letzten zehn Jahre kann ein Vergleich mit drei Seekartenausschnitten der Jahre 1981, 1985 und 1990 liefern (Abb. 2). Hierbei läßt sich erkennen, daß der Hauptdurchlaß (Luechter Loch) zwischendurch (1985) an der Stelle lag, wo sich seit 1990 der Westteil des Gelbsandes neu entwickelt, während dieses westliche Areal die Stelle einnahm, bei der heute das Luechter Loch zu finden ist.

Die Gründe für diese Verlagerungserscheinungen sind vielschichtig und bedürfen noch genauerer Untersuchungen. Zur Wirkung der reinen Gezeitenströme kommen die meteorologischen Einflüsse (Windrichtung und -geschwindigkeit). Aus der hydrographisch-sedimentologischen Literatur über diesen Raum (insbesondere H. GÖHREN, 1971) lassen sich zwar generelle Hinweise über die dynamischen Verhältnisse entnehmen, aber eine schlüssige Erklärung für die oft kurzfristig auftretenden Einzelvorgänge im Gelbsandbereich gibt es bisher verständlicherweise nicht, da hierfür wesentlich häufiger kontinuierliche Routinemessungen durchgeführt werden müßten.

Immerhin gibt es für dieses Gebiet interessante Gezeitenstrom- und Sedimenttransport-Untersuchungen, die zeigen, welche Auswirkungen die jeweilige Gezeitenstrom-Orientierung für die Gelbsand-Region hat. In Abbildung 3 ist die Verteilung der Flut- und Ebbestromzonen in der Elbmündung bei mittlerer Tide dem resultierenden Sedimenttransport durch Gezeiteneinfluß gegenübergestellt. Hieraus läßt sich erkennen, daß südlich des Gelbsandes der Ebbestrom die größten Auswirkungen auf den Sedimenttransport hat, während der Flutstrom von NW her für eine mäßige Sandzufuhr sorgt. Ein gewisser



Verteilung der Flut- und Ebbestromzonen in der Elbmündung bei mittlerer Tide (nach H.GÖHREN 1971)



Resultierender Sedimenttransport durch Gezeiteneinfluß in der Elbmündung (nach H.GÖHREN, 1971)

Abb. 3: Vergleichende Darstellung der Flut- und Ebbestromzonen (3a) mit dem resultierenden Sedimenttransport (eb) in der Elbmündung (nach H. GÖHREN, 1971).

Ausgleich der Sandbilanz erfolgt durch den resultierenden Sedimenttransport, der kreisförmig um den Mittelgrund im Bereich des Elbefahrwassers herum verläuft. Die heutigen Sedimentationsverhältnisse im N des Gelbsandes bedürfen noch einer genaueren Analyse. Hierbei wären Vergleichsuntersuchungen zu früheren Meßergebnissen (z.B. W.G. SIMON, 1959) nützlich. Untersuchungen der Richtung des Sandtransportes durch F. LUCHT (1953) hatten übrigens ergeben, daß ein sehr wesentlicher Sandeinstrom aus der Nordsee zwischen dem Großen Vogelsand und dem Gelbsand auch durch das Luechter Loch erfolgte. LUCHT (1964) gibt an, daß bis zum Jahr 1939 der Transport mit dem Flutstrom durch diese Rinne so stark war, daß sogar ein Schwemmkegel zum Hauptfahrwasser der Elbe hin entstand, wodurch der Ebbstrom zeitweise nach S abgelenkt wurde. Hieraus wird einmal mehr ersichtlich, welche gravierenden Auswirkungen die Verlagerungen der Sandbänke in diesem Raum haben können.

Literatur

- GÖHREN, H., 1970: Studien zur morphologischen Entwicklung des Elbmündungsgebietes. *Hamburger Küstenforsch.*, H. 14.
- GÖHREN, H., 1971: Untersuchungen über die Sandbewegung im Elbmündungsgebiet. *Hamburger Küstenforsch.*, H. 19, 71 S.
- LUCHT, F., 1953: Die Sandwanderung im unteren Tidegebiet der Elbe. *D. Hydrogr. Z.*, Bd. 6, 186–207.
- LUCHT, F., 1964: Hydrographie des Elbe-Aestuars. Hydrographische und hydrochemische Verhältnisse im Mündungsbereich der Elbe mit Einschluß des angrenzenden Oberlaufes. *Arch. Hydrobiol./Suppl.* 29,2, H. 1/2, 1–96.
- NIEBUHR, W., 1954: Bemerkenswerte Veränderungen am Großen Vogelsand in der Außenelbe seit der Jahrhundertwende. *Die Küste*, Jg. 2, H. 2, 157–159.
- SIMON, W.G., 1959: Beobachtungen an Strombänken auf trockenfallenden Sandflächen im Gezeitenbereich der Elbe 1950/56. *Abhandl. u. Verhandl. d. Naturwiss. Ver. in Hamburg. N.F.*, Bd. 3, 27–36.

Kartenwerke

- BUNDESAMT FÜR SEESCHIFFFAHRT UND HYDROGRAPHIE: Deutsche Seekarte D 44, INT 1452, 12. Ausg. 1990 sowie 8. Ausg. 1985 und Nr. 3010, Blatt 3, Ausg. 1981

Anschrift des Verfassers:
Wiss. Dir. i.R. Dr. Johannes Ulrich,
Institut für Meereskunde
an der Universität Kiel,
Düsternbrooker Weg 20,
D-2300 Kiel 1