

Schneegrenze angegebene Wert im allgemeinen bestätigt werden konnte, hält Verfasser den Wert für eine maximal bis 150 m tiefere Altmoränen-Schneegrenze für zu hoch und möchte höchstens die von KAYSER angegebenen Minimalwerte bis zu einer 50 m tieferen Schneegrenze annehmen. — Die Betrachtung der glazifluviatilen Vorgänge zeigt eine vorwürmeiszeitliche Anlage der Poljen, die kaltzeitlich verschüttet wurden und die heute keine nennenswerte Erweiterung erfahren. Die Erosionskraft der Schmelzwässer war gering, weil ein großer Teil des Wassers in den kaltzeitlich nicht verschlossenen Ponoren versank. Ein ausgeglichenes Tallängsprofil konnte sich deshalb nicht herausbilden. Eine Ausnahme bildet nur das in undurchlässigen Schichten verlaufende Gračanicatal. Die von HASSERT (1901) vertretene Auffassung von einem ausgeglichenen kaltzeitlichen Tallängsprofil, das erst durch die postglaziale Verkarstung unterbrochen wurde, ist nicht haltbar.

Literatur:

- BÖGLI, A.: Der Chemismus der Lösungsprozesse und der Einfluß der Gesteinsbeschaffenheit auf die Entwicklung des Karstes. — International Geographical Union, Report of the Commission on Karst Phenomena, Rio de Janeiro 1956.
- CVIJIC, J.: L'époque glaciaire dans la péninsule balkanique. — *Annales de Géographie*, 1917, 189—218.
- GELLERT, J.: Der Tropenkarst in Südchina im Rahmen der Gebirgsformung des Landes. — *Verhandl. d. 33. Deutschen Geographentages in Köln 1961*, 376—384, Wiesbaden 1962.
- GRUND, A.: Beiträge zur Morphologie des Dinarischen Gebirges. — *Geogr. Abh.* 9, 3, 1910, Stuttgart.
- HABE, F.: Ponor Slivlje na Nikšićkem polju (Ponor Slivlje im Polje von Nikšić). — *Geografski Vestnik*, 32, 1960, 89—96, Ljubljana.
- HASSERT, K.: Gletscherspuren in Montenegro. — *Verhandl. d. 13. Deutschen Geographentages in Breslau, 1901*, 218—231.
- KAYSER, K.: Morphologische Studien in Westmontenegro. — *Z. d. Ges. f. Erdk. Berlin*, 1932, 248—279.
- LEHMANN, H.: Karstentwicklung in den Tropen. — *Die Umschau in Wissenschaft und Technik*, Frankfurt a. M. 1953.
- LEHMANN, H.: Karstmorphologische, geologische und botanische Studien in der Sierra de los Organos auf Cuba. — *Erdkunde*, 10, 1956, 185—204, Bonn.
- LEHMANN, H.: Studien über Poljen in den venezianischen Voralpen und im Hochapennin. — *Erdkunde*, 13, 1959, 258—289, Bonn.
- LOUIS, H.: Die Entstehung der Poljen und ihre Stellung in der Karstabtragung, auf Grund von Beobachtungen im Taurus. — *Erdkunde*, 10, 1956, 33—53, Bonn.
- RADOJČIĆ, B.: Nikšićko, Polje. — *Geomorfološka promatranja (Le polje de Nikšić-Etude morphologique)*. — *Geografski Glasnik*, Bd. 14—15, 1952—53, 71—86, Zagreb.
- RATHJENS, C.: Beobachtungen an hochgelegenen Poljen im südlichen Dinarischen Karst. — *Z. f. Geomorphologie*, 4, 1960, 141—151, Berlin.
- ROGLIĆ, J.: Korrosive Ebenen im Dinarischen Karst. — *Erdkunde*, 8, 1954, 113—114, Bonn.
- ROGLIĆ, J.: Pleistocensko jezero u dolini Zete. — *Geografski Glasnik*, 20, 1958, 149—151, Zagreb.
- ROGLIĆ, J.: The Glaciation of the Dinaric Mountains and its Effect on Karst. — *Abstracts of Papers of 6. Inqua Warschau 1961*, S. 70.
- ŠOBAJČIĆ, P.: Lednički tragovi u Nikšićkoj Župi (Gletscherspuren in der Nikšićka Župa. — *Glasnik Geografskog Društva*, 12, 1926, 133—136, Beograd.
- WISSMANN, H. v.: Der Karst der humiden und sommerheißen Gebiete Ostasiens. — *Erdkunde*, 8, 1954, 122—134, Bonn.

BERICHTE UND KLEINE MITTEILUNGEN

DIE STURMFLUT VOM 16./17. FEBRUAR 1962 AN DER SCHLESWIG-HOLSTEINISCHEN WESTKÜSTE

DIETRICH BARSCH

mit 12 Abb., davon eine als Beilage, und 8 Bildern

Summary: The storm tide of 16—17 February 1962 on the west coast of Schleswig-Holstein.

A pronounced depression — according to H. Prügel's classification of the Scandinavian type — caused a particularly high tidal wave on 16—17 February 1962 along the coast of the Heligoland Bay. It is the object of this paper to give an account of the course of events and consequences on the North Sea coast of Schleswig-Holstein.

The storm — brought about by the depression — reached as much as force 12 in gusts near the coast. In addition, it seems that as regards the flooding it was also very important that compared with other occasions the wind direction changed only very little; viz. in the 12 hours before high water it merely turned from 283° to 307°. Consequently the coast was hit by a fully developed heavy sea and the readings on the tide-gauges were the highest since precise recording began. A registering tide-gauge has been operating in Tönning since 1875, in Husum since 1905. It

is certain that this flood tide was higher than the historic one of 1634 which split the isle of Strand into Nordstrand, Pellworm and a few small Halligen, or the Christmas tidal wave of 1717. The height reached was probably hardly if at all less than that of the February flood of 1825.

The damage caused by the tidal wave is shown on the accompanying map (Abb. 1). Its magnitude, like the heights of the highest recorded flood tides, increases from north to south. There was no loss of land despite the fact that a number of polders were flooded. A comparison with the damage of the tidal wave of 18 October 1936 shows that within certain limits under the described conditions the most vulnerable spots remain the same.

Geomorphologically it is interesting to note that the sea destroyed the gentle slopes of the dykes and dunes and created cliffs as erosive features. The dyke breaches, however, are probably not the result of receding cliffs but rather of the expansion of individual pools.

The reconstruction and repair of the destroyed or badly damaged dykes is certain to bring new features to the landscape of Schleswig-Holstein's west coast both as regards the building materials used (e. g. asphalt) and the formation of the coast line itself.

Am 16./17. Februar dieses Jahres sind die Küsten der Deutschen Bucht von einer Sturmflut größten Ausmaßes heimgesucht worden. Verluste an Menschenleben und große materielle Schäden waren zu beklagen. Im folgenden Aufsatz soll der Verlauf der Flut für die schleswig-holsteinische Westküste dargestellt werden, die der Verfasser nach der Sturmflut hinreichend bereisen konnte.

Die Benennung dieser Flut ist bislang im Sprachgebrauch noch nicht einheitlich geregelt. An manchen Orten spricht man, je nach dem Eintritt des höchsten Hochwassers (HHW), von der Flut vom 16. oder 17. Februar 1962 (z. B. D. ROSE). Überwiegend bezeichnet man sie jedoch als die Flut vom 16./17. Februar 1962, eine Bezeichnung, die allen anderen vorzuziehen ist, da nur sie die Geschehnisse für alle betroffenen Gebiete zusammenfaßt.

Dem Sturmtief, dessen Kern am 16. Februar über unser Gebiet hinweggezogen ist, war schon am 12. Februar ein Sturm über der Nordsee vorausgegangen (vgl. Abb. 2), der allerdings nicht zu einer so folgenschweren Sturmflut führte. Dies lag zum Teil daran, daß das Tief vom 12. Februar sehr viel schneller über die Nordsee hinweggewandert ist als das vom 16., wie auch aus Abbildung 2 hervorgeht. Zum anderen verhinderte ein Ausläufer dieses Tiefs vom 12., der westlich Islands lag, daß grönländische Kaltluft direkt

in die Nordsee strömte¹⁾. Nach H. PRÜGEL (1942) kommt es in Kaltluft wegen der großen Böigkeit schnell zur Ausbildung eines starken Seeganges, der auf die Entwicklung der Sturmflut an der Küste einen bedeutenden Einfluß hat (vgl. auch C. SCHOTT 1956 S. 107, Anmerk. zu S. 60). Repräsentativ für das Verhalten des Tiefs vom 12. 2. über der Nordsee sind die Windverhältnisse an den deutschen Feuerschiffen. Dort herrschte seit dem 11. Februar abends SW-Sturm mit 8—9 Bft. ($\cong 17,2$ — $24,4$ m/sec); am 12. nachmittags drehte der Wind auf WNW, frischte zunächst noch etwas auf und flaute dann relativ schnell wieder ab, so daß am 13. mittags nur noch Windstärke 4 (5,5—7,9 m/sec) gemessen wurde (BECKER 28. 2. 1962). Die Dauer der hohen Windstärken war wegen der hohen Wandergeschwindigkeit des Tiefs nicht groß. Nach BECKER (1. März 1962) wurde nur während 24 Stunden eine Windgeschwindigkeit von 6 Bft. ($\cong 10,6$ — $13,8$ m/sec) und mehr gemessen. Es kam also nicht zur Ausbildung einer hohen Flut, wie sie durch das folgende Sturmtief hervorgerufen wurde.

Die Karten 2 bis 4 (Abb. 3—5) zeigen die meteorologischen Verhältnisse über der Nordsee während des 16. und 17. Februar. Wie schon aus Abbildung 2 erkennbar ist, zieht dieses Tief viel langsamer über unser Gebiet als das vorhergegangene. Der Kern passiert am Morgen des 16. Februar 8 Grad ö. L. nördlich des 60. Breitenkreises. Das Sturmtief gehört deshalb nach der Einteilung von H. PRÜGEL zum Skandinavientyp²⁾.

Sturmfluten, die durch eine Zyklone vom Skandinavientyp erzeugt werden, treten relativ selten auf (nach H. PRÜGEL 10 von 52); doch verharren gerade diese Tiefs häufiger am Übertritt auf das Land. Sie bedingen daher meist anhaltende Stürme über der Nordsee (H. PRÜGEL, H. SCHELLING). Als Beispiel für diesen Typ wird allgemein das Tief angeführt, das die Flut vom 5. bis 8. Dezember 1895 verursachte, die über sechs (!) Tiden hinwegreichte.

Abbildung 4 zeigt die Wetterlage vom 16. Februar um 6 Uhr über der Nordsee. Östlich Schottlands herrschen starke nordwestliche Winde, über der südlichen Nordsee ist die Windrichtung noch WSW bis W. Am selben Tag gegen 13 Uhr hat sich dieses Bild schon grundlegend verändert. Die Kaltfront ist über Schleswig-Holstein hinweggezogen, und auf ihrer Rückseite strömt Kaltluft mit erheblicher Geschwindigkeit nach. Über der ganzen Nordsee herrscht jetzt WNW- bis NW-Sturm mit Stärken zwischen 8 und 11 Bft. Am 17. um 6 Uhr, also 17 Stunden später, hat sich das Tief noch weiter nach E verlagert, doch herrschen über der Nordsee noch Stürme aus NW von 8 bis 10 Bft.

Die Darstellung der aus den Wetterkarten entnommenen Windverhältnisse wird durch Windmessungen der meteorologischen Stationen Büsum, Husum und

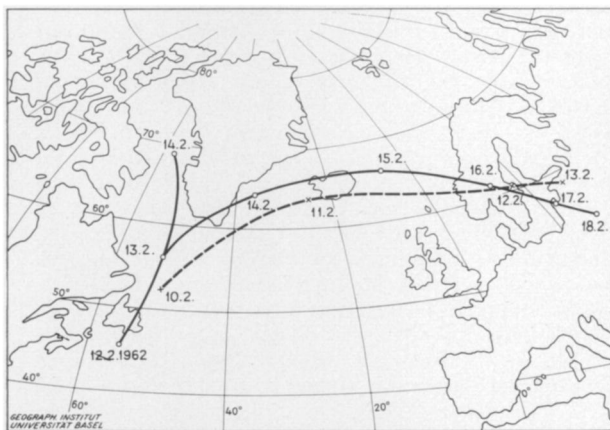


Abb. 2: Auf einer flächentreuen Azimutalprojektion sind die Zugbahnen der Tiefs, die am 11. (gestrichelte Linie) und am 16. (ausgezogene Linie) Februar über die Nordsee hinweggewandert sind, eingetragen.

Die Kreuze bzw. Kreise kennzeichnen die Lage der Tiefs um 12 Uhr an dem betreffenden Tag. Man erkennt auf den ersten Blick, daß das erste Tief (gestrichelte Linie) wesentlich schneller, d. h. etwa mit doppelter Geschwindigkeit, über den Atlantik und die Nordsee hinweggezogen ist als das zweite, das die Sturmflut vom 16./17. Februar 1962 erzeugt hat. Beide Tiefs queren übrigens die Länge von Jütland (8° ö. L.) nördlich des 60. Breitenkreises, gehören also zum Skandinavientyp von H. PRÜGEL. (Nach einer Zeichnung von BECKER, 28. Februar 1962.)

¹⁾ Auf den Wetterkarten vom 12. Februar 1962 (entweder Täglicher Wetterbericht des Deutschen Wetterdienstes, Teil A, oder die Wetterkarte des Seewetteramtes des Deutschen Wetterdienstes) sind diese Verhältnisse sehr gut zu erkennen. (Vergleiche außerdem BECKER, 28. 2. 62.)

²⁾ H. PRÜGEL teilt die Tiefs, die an der Westküste Schleswig-Holsteins Sturmfluten erzeugen, je nach ihrer Zugbahn in drei Typen ein. Passiert das Tief 8 Grad ö. L. zwischen 55 und 57 Grad n. Br., zwischen 57 und 60 Grad n. Br. bzw. nördlich 60 Grad n. Br., so wird es zum Jütland-, Skagerrak- bzw. Skandinavientyp gezählt.

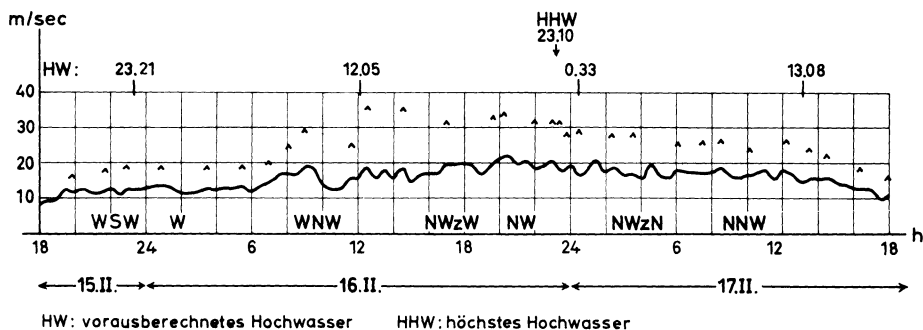


Abb. 6: Windaufzeichnung in Husum vor und nach der Sturmflut. Angegeben sind außerdem die Böen (durch Spitzen), die vorausgerechneten Zeiten des Hochwassers und der Zeitpunkt des höchsten Hochwassers.

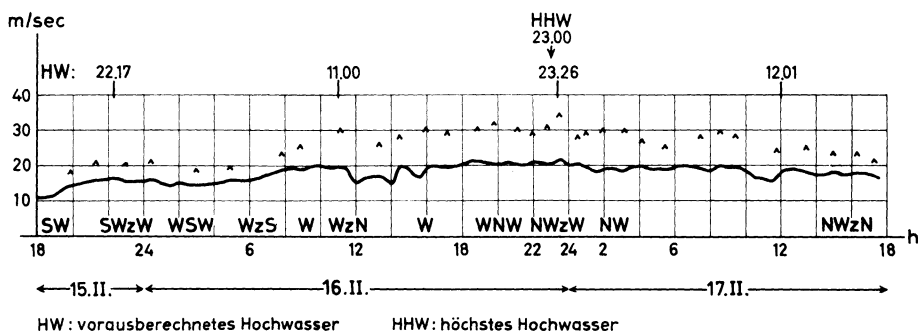


Abb. 7. Windaufzeichnung in Büsum, ebenfalls mit Angabe der Böen, sowie der Eintrittszeiten des vorausgerechneten und des höchsten Hochwassers.

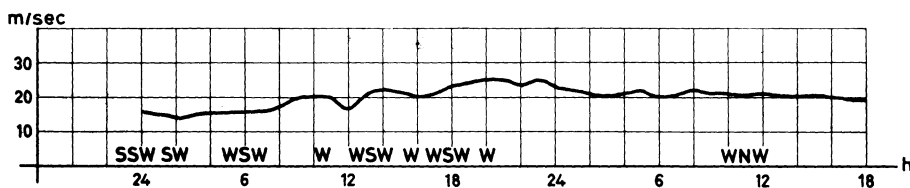


Abb. 8: Windaufzeichnung von Hooge. (Nach einer Darstellung des Marschenbauamtes Husum.)

So wurde z. B. während des Hollandorkans vom Februar 1953 über der südlichen Nordsee mehrere Stunden lang durchschnittlich Windstärke 12 gemessen, während diesmal an der Westküste Schleswig-Holsteins 12 Bft nur in Böen erreicht wurden³⁾.

Interessant ist ferner, daß sich die Richtung des Sturmes an den Stationen Husum und Büsum in den 12 Stunden vor dem höchsten Hochwasser nur um einen relativ kleinen Winkel gedreht hat (vgl. Karte Abb. 1). Aus den Schadenskarten, die für historische Sturmfluten von H. PRÜGEL entworfen worden sind, kann man entnehmen, daß insbesondere bei den älteren Sturmfluten der Drehungswinkel sehr viel größer gewesen ist. Durch Ausmessungen ergibt sich für die Weihnachtsflut 1717 ein Winkel von 85° zwischen der Sturmrichtung 12 Stunden vor der Flut und der

Sturmrichtung zur Flutzeit, für die Flut vom 4. Februar 1825 beträgt der Winkel 54°. Im Gegensatz dazu beträgt der Drehungswinkel bei dem hier betrachteten Sturm nur 24°. In dieser Tatsache kommt neben dem langsamen Durchziehen des Tiefs sicher auch eine Bedingung für die hohe Flut zum Ausdruck. H. SCHELLING (S. 119) betont, daß für die Westküste Schleswig-Holsteins, insbesondere für den Pegel Husum, der größte Stau bei Stürmen um W zu erwarten sei und daß der größte Seegang in der Deutschen Bucht bei W- bis NW-Sturm entstehe. Für unseren Fall folgt daraus, daß sich mindestens 12 Stunden lang⁴⁾ vor der Flut bei nur geringem Rechtsdrehen des Sturmes ein im Vergleich zu anderen Sturmfluten star-

³⁾ Die meteorologischen Verhältnisse während der Hollandsturmflut sind von R. MÜGGE dargestellt worden.

⁴⁾ Die Abbildungen 5 bis 7 zeigen, daß die Windgeschwindigkeit am 16. 2. auf Hooge seit 3 Uhr, in Büsum seit 4 Uhr und in Husum seit 12 Uhr (Ausnahme: um 15 Uhr) stets mindestens 15 m/sec (\cong 7 Bft) betragen hat.

ker Seegang entwickeln konnte, der von Sturmböen aus den für die schleswig-holsteinische Nordseeküste ungünstigen Richtungen gegen das Land getrieben wurde.

Der Verlauf der eigentlichen Flut, d. h. das Steigen und Fallen des Wassers, soll in erster Linie an Hand der Pegelaufzeichnungen von Husum und Meldorf-Hafen dargestellt werden. Das Hochwasser wurde an der schleswig-holsteinischen Küste allgemein um Mitternacht erwartet. In vielen Fällen war das Niedrigwasser vor der Mitternachtsflut nur wenig zurückgegangen. Es blieb (vgl. Pegel Husum Abb. 9) über dem mittleren Tidehochwasser der Jahre 1951/60.

Nach einer an der hiesigen Küste gut bekannten Regel kann nicht viel Wasser kommen, wenn vorher nicht viel weggelaufen ist, eine Regel, deren Ungültigkeit für die vorliegende Sturmflut schon gegen 20 Uhr zu erkennen war. Um diese Zeit stieg das Wasser an beiden Pegeln (Abb. 9 und 10) mit großer Geschwindigkeit, obwohl Hochflut in Husum erst um 0.33 Uhr und in Meldorf-Hafen um 23.36 Uhr erwartet wurde. Der Verlauf der Tide unter normalen Verhältnissen (Vorausberechnung ohne Berücksichtigung meteorologischer Ereignisse) ist unter der Sturmflutaufzeichnung des Pegels Husum (Abb. 9) eingetragen (nach Marschenbauamt Husum).

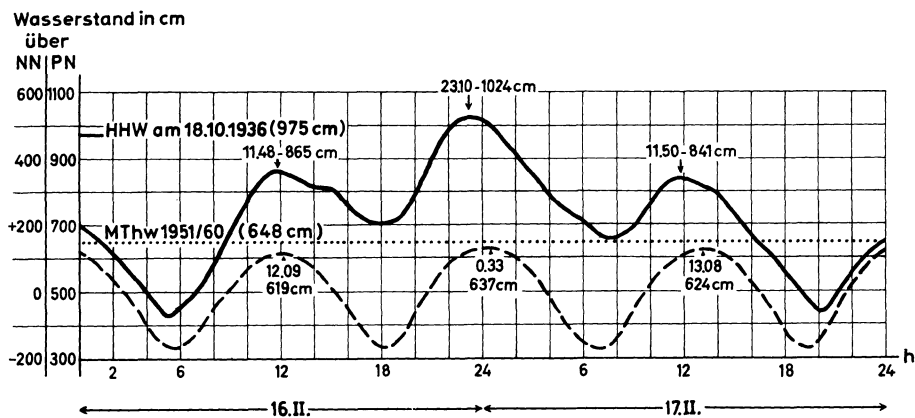


Abb. 9: Pegelaufzeichnung in Husum.

Die untere Kurve gibt den vorausberechneten Verlauf der Tide (ohne Berücksichtigung meteorologischer Ereignisse) an, die obere zeigt den eingetretenen Gang der Tide. Eingezeichnet sind ferner das mittlere Tidenhochwasser (MThw) für die Jahre 1951/60 und der höchste Hochwasserstand vom 18. Oktober 1936, der Stand vom 16. Februar 1916 (1009 cm a. P.) wurde am Pegel nur durch Nivellement gemessen, da der Schreibpegel ausgefallen war. (Die Kurven nach einer Zeichnung des Marschenbauamtes Husum.)

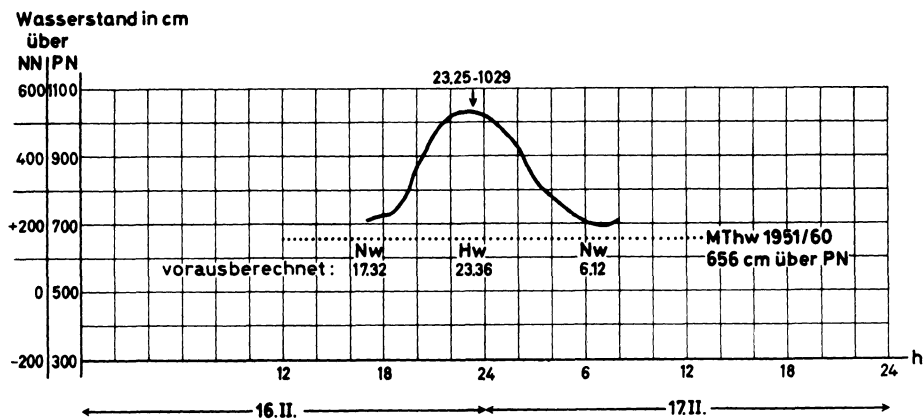


Abb. 10: Verlauf der Sturmflut am Pegel Meldorf-Hafen mit Angabe des mittleren Tidehochwassers (656 cm a. P. für 1951/60)

Das Wasser stieg besonders nach 19.30 Uhr sehr schnell. In dieser Zeit wurden als Spitzenwerte in Meldorf-Hafen 69 cm/30 min (19.30—20.00 Uhr) und in Husum 120 cm/60 min (19.30—20.30 Uhr) gemessen. Die einzelnen Stundenwerte sind aus Tabelle 1 zu ersehen.

Tabelle 1:

Anstieg des Wassers in cm/h an den Pegeln Husum und Meldorf-Hafen bei der Sturmflut vom 16./17. 2. 1962

Zeit (16. 2.)	Husum	Meldorf-Hafen
19.30—20.30	120	109
19.00—20.00	95	111
20.00—21.00	110	103
21.00—22.00	80	53
Mittel	72,5	61,5

Zeitraum d. Mittelbildung: (17.45—23.10) (17.10—23.20)

Im Vergleich zu anderen Sturmfluten sind diese Steigwerte nicht beträchtlich. So wurde z. B. bei der Flut vom 24. Oktober 1949 der maximale Stundenwert für Husum mit 170 cm/h gemessen. Bei derselben Flut stieg in Meldorf-Hafen das Wasser 150 cm/h und in Tönning sogar 190 cm/h. Die mittlere Steiggeschwindigkeit betrug damals in Husum 108 cm/h (höchster bisher erreichter Mittelwert für Husum) und in Meldorf 121 cm/h (alle Zahlen nach H. SCHELLING S. 113). Diese Werte geben eine Vorstellung davon,

mit welcher Geschwindigkeit das Wasser auflaufen kann. Allerdings sind sie mit den Werten der letzten Flut nicht direkt vergleichbar, da die Oktoberflut 1949 bei Niedrigwasser aufgelaufen ist und der Windstau in einem solchen Fall größer als bei Hochwasser ist.

Beim Vergleich der Werte der Tabelle I ergibt sich, daß die Werte für Meldorf-Hafen mit Ausnahme des einen Halbstundenwertes (19.30—20.00 Uhr) etwas niedriger als die für Husum sind. Die Differenz ist jedoch unbedeutend, und die Höhe des maximalen Wasserstandes differiert nur um 5 cm. Dieses relativ gleichmäßige Verhalten ist nicht verwunderlich, da beide Orte eine ähnliche Lage am Ende einer Bucht bei ungefähr gleicher Exposition aufweisen. Aus der Abbildung sind dagegen die unterschiedlichen höchsten Hochwasserstände an den einzelnen Pegeln der schleswig-holsteinischen Westküste für die letzte Sturmflut zu entnehmen. Es zeigt sich, daß die Werte generell nach Süden zunehmen. Man kann diese Erscheinung als Hinweis darauf auffassen, wo die schwersten Schäden aufgetreten sind. Abweichungen ergeben sich nur aus den besonderen Küstenverhältnissen an dem betreffenden Pegel. So weisen z. B. die Pegel im Innern einer nach W bis NW geöffneten Bucht, wie zu erwarten, die höchsten Wasserstände auf.

Die folgende Tabelle (Tab. 2) gibt in der Reihenfolge von Nord nach Süd die benutzten Pegel.

Die Werte für Tabelle 2 wurden freundlicherweise vom Marschenbauamt Heide zur Verfügung gestellt.

Tabelle 2

HHW-Stände der Flut vom 16./17. Februar 1962

Ort	Art des Pegels	HHW a. P. cm	HHW ü. NN cm	Eintritt des HHW	MThw a. P. 1951/60 cm	Stau cm
List	SP	866	366		570	296
Wiedingharde N	TP	925	425		581**	344
Hindenburgdamm S	TP	906	406		609	297
Hörnum	SP	892	392			
Wyk a. Föhr	SP	931	431		612	319
Schlüttsiel	SP	955	355			
Arlauschleuse	SP	1000	500		651	349
Husum	SP	1024	524	23.10	648	370
Tümmmlauer Bucht	TP	1004	504			
St. Peter Bad	TP	954	454			
Tönning	*	1021	521	23.30	651	370
Hedwigenkoogschleuse	SP	995	455	23.01		
Büsum	TP	1004	504			
Büsum***	*	994	494	23.00	646	348
Wöhrden-Hafen	SP	1015	515	22.38	653	362
Meldorf-Hafen	SP	1029	529	23.25	656	373
Barlt-Neuendeich	SP	1042	542	23.12	654****	388
Friedrichskoog-Hafen	SP	1002	502	22.50	640	362

Abkürzungen: SP = Schreibpegel — TP = Tassenpegel — a. P. = am Pegel — HHW a. P. = höchstes Hochwasser über Pegelnul — HHW ü. NN = höchstes Hochwasser über Normalnull — MThw = mittleres Tidenhochwasser.

In Norddeutschland entspricht an allen Pegeln 500 cm a. P. dem Normalnull. Der Stau ist die Differenz von HHW und MThw.

* SP ausgefallen, HHW durch Nivellement ermittelt
 ** Mittel der Jahre 1952—1960
 *** Mittel der Jahre 1958—1960
 **** Diese Angabe wurde in Abb. 1 nicht verwertet

Aus Tabelle 2 geht deutlich hervor, daß das Ansteigen des höchsten Hochwasserstandes von Nord nach Süd auf das Ansteigen der Werte für den Stau zurückgeführt werden muß. Die Werte für den Stau steigen ohne Unterbrechung von Nord nach Süd, wenn man die Werte unberücksichtigt läßt, die an Pegeln mit besonderer Lage gemessen wurden. Zu diesen Pegeln gehören der Wiedingharder (im Winkel zwischen der Küste und der Nordseite des Hindenburgdammes), die Pegel Büsum und Wöhrdener Hafen (Lage in Lee in bezug auf die Sturmrichtung am 16.). Dagegen fällt der Stauwert für Friedrichskooghafen nur deshalb so stark ab, weil der Wert für Barlt-Neuendeich durch die Winkellage stark heraufgedrückt worden ist. Weiter muß betont werden, daß sich die Leelage von Tönning im Rahmen der von Nord nach Süd ansteigenden Stauwerte nicht ausgewirkt hat; wahrscheinlich befinden wir uns hier schon im Bereich des durch die Eider verursachten Rückstaus. Die Höhe des höchsten Hochwassers läßt eine klare Abhängigkeit von der Richtung des Sturmes am 16. erkennen. Dies kommt im großen in der Husumer Bucht und in kleinerem Maßstab bei Barlt-Neuendeich zum Ausdruck.

Die Werte für das HHW dieser Flut erhalten besonderes Gewicht dadurch, daß sie die höchsten Werte darstellen, die seit der Einführung der Schreibpegel (Tönning 1875, Husum 1905) gemessen wurden. So galt bisher für Husum als höchster Wert 1009 cm a. P. (gemessen am 16. Februar 1916) und für Meldorf-Hafen 959 (gemessen am 13. Januar 1930). Nach H. SCHELLING (S. 88/89) wurde der Wasserstand von 1009 cm a. P. bisher als der höchste durch einwandfreie Beobachtung gesicherte Wasserstand an der Westküste Schleswig-Holsteins angesehen (diesmal in Husum 1024 cm a. P.). Der Vergleich mit den Wasserständen weiter zurückliegender Sturmfluten bietet dagegen größere Schwierigkeiten. Nach den von H. SCHELLING ausführlich gesammelten Angaben über die großen historischen Fluten seit der Flut von 1634 scheint jedoch festzustehen, daß die Flut vom 4. Februar 1825 höher aufgelaufen ist als die Flut von 1634 (Auseinanderbrechen der alten Insel Strand in Nordstrand, Pellworm und eine Anzahl kleinerer Halligen) und als die Weihnachtsflut von 1717. Unter Bezug auf Deichinspektor Salchow gibt H. SCHELLING (S. 142) für die Höhe der Februarflut 1825 über der Flut von 1634 einen Fuß 5 Zoll und über der Weihnachtsflut 1717 $1\frac{1}{2}$ Fuß an. Die Schwierigkeit liegt nun darin, den genauen Wert für das HHW der Februarflut 1825 zu erhalten, da die Angaben erstens auf ein heute in seiner Höhe nicht bekanntes „gewöhnliches Hochwasser“ bezogen sind und da zweitens meist nicht angegeben ist, welcher Fuß als Maßstab gewählt wurde. Durch kritischen Vergleich kann H. SCHELLING für das HHW dieser Flut am Pegel Husum einen minimalen Wert von 983 cm und einen maximalen von 1049 cm angeben. Der Maximalwert erscheint vor allem im Vergleich etwa mit dem angegebenen Wert für Büsum (1015 cm a. P.) als etwas zu hoch. Doch darf man hier sicher nicht von den heutigen Unterschieden des HHW ausgehen, da durch die küstenbaulichen Veränderungen sicher auch diese Unterschiede verändert wurden. Aus den Erörterungen ergibt sich jedenfalls, daß die Sturmflut vom 16./17. Februar 1962 höher aufgelaufen ist als die

großen Fluten von 1634 und 1717 und daß sie, wenn überhaupt, nur geringfügig unter der Flut von 1825 geblieben ist. Ihrer Höhe nach gehört also die Februarflut 1962 zu den größten historischen Fluten. Landverlust und Überschwemmungen sind bei dieser Flut im Vergleich zu den anderen gering, eine Tatsache, die nur als Hinweis auf die Fortschritte in der Deichbautechnik und auf die Höhe und Stabilität der Deiche angesehen werden kann.

Der hohe Wasserstand zusammen mit der durch den Sturm aufgewühlten See verursachte die schweren Verheerungen entlang der ganzen Küste, die zweifellos unvorstellbar gewesen wären, wenn nicht in Schleswig-Holstein nach der Hollandflut im Februar 1953 die Deiche fast überall um 1 bis 1,50 m, stellenweise um 1,80 m erhöht worden wären. In vielen Fällen hat die Existenz eines Kooges am „seidenen Faden“ gehangen, wie E. WOHLBERG in den Nordfriesischen Nachrichten (14. 3. 62) schrieb und wie man es an den bis in die Deichkrone ausgekolkten Deichen sehen konnte. Deichbruchgefahr bestand an vielen Stellen der Küste; doch gebrochen ist bei den bewohnten Kögen nur der Deich des Ulvesbüller Kooges. Er wurde vollständig überflutet. Deichbrüche traten ferner im Dockkoogsdeich bei Husum (Bild 1) sowie in den Deichen bei Witdün und Norddorf auf Amrum auf. Bei Hörnum gelang der See der Durchbruch durch die sowieso nur schmale Dünenkette; ein Teil der Stadt wurde überflutet.

Einen Überblick über die Küstenschäden soll die Hauptkarte (Abb. 1) geben*). Eingezeichnet wurden



Bild 1: Blick vom Deich des Finkhaushalligkooges auf den Deichbruch im Dockkoog bei der Husumer Schleuse. Man erkennt, wie das Wasser aus dem vollgelaufenen Koog am Morgen nach der Sturmflut abläuft. Im Hintergrund die Häuser von Husum. Das Bild verdanke ich der Freundlichkeit von Herrn Pressephotograph Hoffmann aus Husum. Aufn.: 17. 2. 62, Hoffmann (Husum)

*) Die Angaben über die Sturmflutschäden in der Karte beruhen für die Festlandsküste und für die Inseln Nordstrand, Pellworm und Sylt überwiegend auf eigenen Beobachtungen. Die Angaben für Föhr und Amrum sowie über die evakuierten Köoge erfolgten nach mündl. Mitteilungen vieler Stellen und Einzelpersonen, denen an dieser Stelle noch einmal gedankt sei. Im übrigen wurden auch die Sturmflutberichte der Zeitungen mit herangezogen; Erwähnung soll hier nur der Bericht der Husumer Nachrichten finden.



Bild 2: Der Deichbruch im Dockkoog (vgl. Phot. 1) aus der Nähe. Der in der Mitte stehengebliebene Teil läßt die Vermutung zu, daß dieser Deichbruch aus zwei isoliert vorgehenden Kolken entstanden ist. 4. 62



Bild 3: An der Spitze des Dockkooges ist ein Kliff am Deich ausgebildet worden, das besonders links im Bild gut ausgeprägt ist. Es hat eine Höhe von etwa 1 1/2 m. Im Vordergrund die Reste einer Brücke, die auf den Deich führte. 4. 62

die eben erwähnten Deichbrüche, dann die Kolke, die schon bis zur Deichkrone vorgedrungen waren, d. h. also die Stellen, an denen erhöhte Deichbruchgefahr bestand. Es handelt sich hier in erster Linie um den Norderheverkoog, dessen Deichkrone aus der Ferne nicht mehr wie eine geschlossene gerade Kante, sondern wie eine gezackte Linie aussieht (Bild 6). Ähnlich schwere Kolke, allerdings nicht in einer solchen Häufung, finden sich bei der Arlauschleuse (Cecilien- und Neuer Hattstedter Koog), südlich Ostersiel auf Pellworm, westlich des Süderhafens und bei England auf Nordstrand, im Deich des Dockkooges und des Finkhaushalligkooges bei Husum, am westlichen Teil des Simonsberger und am östlichen des Ülvesbüller Koogdeiches (der am Westende gebrochen ist), ferner in der Tümmelauer Bucht (Tümmelauer Koog), am Westteil des Karolinen- und am Ostteil des Wesselburener Koogdeiches, sowie bei Büsum, im Christianskoog, bei Esch südwestlich von Meldorf, im Kaiserin-Auguste-Viktoria-, im Friedrichs- und im Kaiser-Wilhelm-Koog. An diesen Stellen wurden die Deiche außerdem noch häufig von Brechern überspült, so daß sie auch auf der Innenseite von dem ablaufenden Wasser oft erheblich angegriffen wurden. Die Auf-

zählung der schwer angeschlagenen Deiche zeigt die gefährdetsten Gebiete und deutet zugleich auch den Umfang des Schadens, den diese Flut an der schleswig-holsteinischen Küste verursacht hat.

Zu diesen allerschwersten Schäden kommen noch die Küstenabbrüche am Kliff und an den Dünen Sylts sowie von den Dünen von St. Peter-Ording. Die als „schwer“ eingeordneten Schäden sollen hier nicht im einzelnen angeführt werden, doch finden sich unter ihnen Kolke von ca. 10 m Länge, 2 m Höhe und 5 m Tiefererstreckung (auf der Sohle gemessen). Diese Kolke können zusammengewachsen Längen von 100 m erreichen. Es handelt sich auch hier um Schäden, die bei gewöhnlichen Sturmfluten kaum auftreten. Unter den „leichteren Schäden“ werden Löcher in der Grassodenbedeckung von mehr als 20 m² mit der damit stets verbundenen Auskolkung gegen den Deichkern verstanden. Kleinere Schäden an den Soden wurden nicht berücksichtigt. Alle Halligen sowie die Sommerköge auf dem Festland waren überflutet. Die Deiche der Sommerköge sind dabei oft erheblich zerstört worden (z. B. der Sommerkoogdeich südlich des Wesselburener Koges).

Aus Karte Abbildung 1 ergibt sich, daß von den Auswirkungen der Flut besonders die Husumer Bucht und dabei vor allem die Nordküste Eiderstedts betroffen wurde. Weiter nehmen Häufigkeit und Schwere der Schäden nach Süden deutlich zu, eine Tatsache, auf die schon bei der Behandlung der Wasserstände hingewiesen wurde.

Interessant ist nun der Vergleich mit den von H. PRÜGEL entworfenen Schadenskarten der großen historischen Sturmfluten, d. h. für die Weihnachtsflut von 1717, für die Flut vom 4. Februar 1825 und für die beiden Oktoberfluten (18. und 27.) von 1936. Bei allen Sturmfluten mit WNW- bis NW-Sturm zur Zeit der Hochflut häufen sich die Schadensstellen im S. Besonders gefährdete Gebiete sind bei diesen Windlagen in der Regel das westliche Eiderstedt, Büsum und die Spitze vom Friedrichskoog. Ebenso regelmäßig treten Küstenabbrüche auf Sylt und bei St. Peter-Ording auf.

Zum spezielleren Schadensvergleich eignet sich jedoch nur die Flut vom 18. Oktober 1936. Damals herrschte zur Flutzeit ebenfalls WNW-Sturm. Schäden einer vorangegangenen Sturmflut waren nicht vorhanden. Der Küstenverlauf entsprach in etwa dem heutigen Zustand, wenn man von einigen deichbaulichen Veränderungen absieht. Zum anderen sind für diese Flut auch die Schadensangaben offensichtlich genauer als für die älteren, wie aus den Legenden der Schadenskarten bei H. PRÜGEL zu erkennen ist. Der Vergleich der einzelnen Schadensstellen wird in der folgenden Tabelle (Tab. 3) durchgeführt⁵⁾.

⁵⁾ Die Zerstörungen am Nordstrander Damm zeigt eine Aufnahme in A. DEFANT (Abb. 5 auf S. 9). Sie ist allerdings erst nach der zweiten Oktoberflut 1936 aufgenommen worden, doch sind die sehr schweren Auskolkungen schon während der ersten (18. Okt. 36) entstanden. Die Kolke reichen bis in die Straßendecke, die der Damm trägt. Aus der Aufnahme ist deshalb zu entnehmen, daß sich die Schadensbezeichnungen bei H. PRÜGEL und in der hier vorgelegten Schadenskarte (Karte 1) entsprechen.

Tabelle 3

Vergleich der Schäden der Sturmfluten vom 18. Oktober 1936 und vom 16./17. Februar 1962

Windrichtung z. Z. der Sturmflut		HHW am Pegel Husum
18. Oktober 1936	291°	975 cm
16./17. Februar 1962	307°	1024 cm

(Die Richtung des Sturmes am 18. Oktober 1936 wurde aus der Schadenskarte von H. PRÜGEL S. 71 durch Ausmessen entnommen; die am 16./17. Februar 1962 ist das Mittel der Windrichtungen um 23 Uhr am 16. der Stationen Husum und Büsum.)

Stelle	Schäden		Bemerkungen
	18. Oktober 1936	16./17. Februar 1962	
Sylt Hindenburgdamm NW bei Horsbüll	Küstenabbruch leichte leichte	Küstenabbruch schwere —	Dünenabbrüche neuer Koog (F. W. Lübke-Koog) vorgebaut
Föhr: NW-Küste SE-Küste W-Küste Amrum	schwere an der Ufermauer Küstenabbruch	schwere an der Ufermauer Küstenabbruch	Dünenabbrüche
NE-Küste Amrum Nördl. Wittdün Südl. Wittdün Dagebüll Ockholm	— schwere schwere schwere leichte u. schwere	Deichbruch Deichbruch schwere leichte leichte	allerdings im N Schlüttsiel vorgebaut
Pellworm	—	leichte 1 × schwer	bei Ostersiel
Winkel Nordstrander Damm— Hattstedterdeich Nordstrand NW-Küste	sehr schwere leicht	schwere leichte bis schwere	bei dem Schirmdeich des neuen Hafens Stucklahnungshörn wurde die Krone weggespült (Februar 1962)
Nordstrand SW-Küste Nordstrand SE-Küste Porrenkoog Dockkoog Finkhaushalligkoog Simonsberger Koog Norderheverkoog Westerheverkoog Tümlauer Bucht St.-Peter-Ording Südl. von St. Peter Karolinenkoog	schwere — leichte sehr schwere schwere — leichte — — Dünenabbruch — leichte	leichte bis schwere sehr schwere leichte sehr schwere schwere schwere sehr schwere schwere sehr schwere Dünenabbruch schwere leichte bis schwere	2 Deichbrüche (Februar 1962) die Schäden Oktober 1936 waren ausgedehnter
Wesselburener Koog E-Teil W-Teil Büsum Christianskoog S-Teil Friedrichskoog N-Seite Kaiser-Wilhelm-Koog Neufelder Koog	schwere leichte leichte schwere leichte — sehr schwere	sehr schwere schwere sehr schwere schwere sehr schwere schwere —	

Aus der Tabelle geht zunächst eine große Konstanz der Schadensstellen hervor, die sich trotz baulicher Veränderungen zeigt. Die Schwere der Schäden weist dagegen eine breitere Streuung auf. Hier muß neben baulichen Faktoren (Höhe und Zustand der Deiche) auch der geringere Höchstwasserstand der Flut vom 18. Oktober 1936 gegenüber der vom 16./17. Februar d. J. verantwortlich gemacht werden. Außerdem dürfte sich auch die zweimalige Erhöhung der meisten Deiche seit 1936 modifizierend auswirken. So zeigt der durchgeführte Vergleich um so eindringlicher, daß zwar an den einzelnen Lokalitäten die Schadensstellen wechseln, daß jedoch im großen bei Bedingungen, wie sie durch die Fluten vom 16./17. Februar 1962 und vom 18. Oktober 1936 charakterisiert werden, die gefährdeten Stellen festliegen. Daraus folgt, wie stark die Küstengestalt und ihr Verlauf auch bei der heutigen Deichbautechnik die durch die Sturmfluten verursachten Schäden beeinflussen. Auch diese letzte, schwere Sturmflut zeigt, daß bestimmte Gebiete immer wieder besonders gefährdet sind.

Die Betrachtung der Sturmflutschäden an der Küste zeigt ferner die Richtigkeit der von H. VALENTIN (S. 2) vorgeschlagenen Definition der Küste als des dreidimensionalen Kampfraumes von Litho-, Hydro- und Atmosphäre. In unserem Fall handelt es sich um eine durch den Menschen mit Hilfe von Deich- und Dammbauten und Landgewinnungsanlagen weitgehend umgestaltete Küste, deren „Bauwerke“ je nach ihrem Entstehungsalter, dem verwandten Baumaterial und vor allem auch nach der Höhe und Profilierung der Deiche von der Sturmflut in charakteristischer Weise betroffen wurden.

Bei den älteren Deichen treten die Schäden zumeist am Beginn des steileren Deichprofils auf. Die Entwicklung beginnt mit isolierten Schadensstellen, die am Fuß des steileren Deichstückes flach, gegen die Deichkrone tiefer ausgekolk sind. Der Abschluß eines solchen Kolkes ist halbrund (Bild 5). Die anstürmenden Wellen vergrößern durch Tiefen- und Seitenabspülung den Kolk gegen die Deichkrone und gegen die

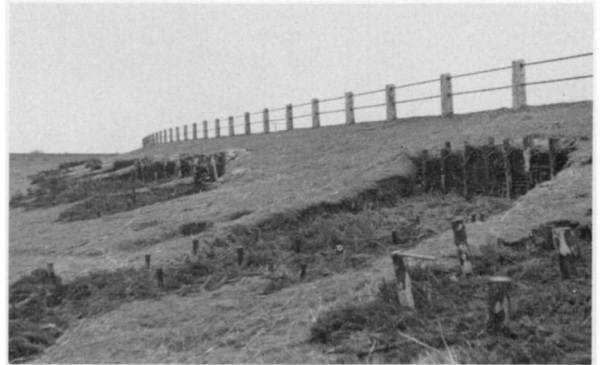


Bild 5: An der nach N exponierten Seite des Nordstrander Dammes sind isolierte Kolke gegen die Straßendecke vorgedrungen. Diese Kolke zeigen den halbkreisförmigen Ausbiß. Die beschädigten Stellen sind auch hier wieder vorläufig durch Faschinen geschützt. 7. 4. 62

benachbarten Kolke. Durch die Erschütterung und die Durchfeuchtung rutschen ganze Schollen mit der Sodenbedeckung in den Kolk ab (Bild 7). Dies führt, falls die einzelnen Kolke nicht zu weit auseinanderstehen und einzelne noch nicht zu weit vorgetrieben sind, zu einer Kliffbildung, die in graduell verschiedenen Ausbildungen auftritt: Vordringen der Kliffoberkante nur bis in die seewärtige Deichflanke, Erreichen der Deichkrone oder gar Überschreiten der Krone. In allen drei Fällen haben wir es mit einem Kliff zu tun, das bis zu 100 m und mehr Länge aufweisen kann. Die Abbildung zeigt die Verhältnisse am Dockkoog, stellvertretend für andere Deiche (Abb. 11). Dort hat sich ein Kliff von 1,2 bis 1,4 m Höhe gebildet, das über eine nur schwach geneigte Fußfläche von 4 bis 5 m verfügte. Um diesen Betrag also wurde das Kliff aus kleinen Anfängen z. T. bis in die Deichkrone vorgetrieben.



Bild 4: Die Entwicklung eines Kliffs am Deich läßt sich aus dieser Aufnahme vom Christianskoog (nördlich von Meldorf) gut erkennen. Die im Vordergrund noch isoliert vorgetriebenen Kolke sind in der Mitte des Bildes schon zusammengewachsen. Stroh und Reisig (Faschinen) werden durch eingerammte Pfähle befestigt und dienen zum vorläufigen Schutz der angegriffenen Deiche. 17. 4. 62

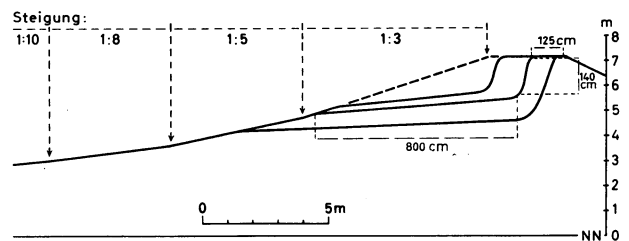


Abb. 11: Dargestellt ist die Kliffbildung an einem normalen Deichprofil.

Die in der Zeichnung angegebenen Maße wurden an der Spitze des Dockkoogdeiches bei Husum aufgenommen. Beachtenswert ist, daß die Kliffbildung meist am Beginn des steileren Deichprofils eingesetzt hat. (Darstellung nicht überhöht.)

Die Auswirkungen der Sturmflut auf die Dünen zeigen die Schäden auf Sylt und bei St. Peter-Ording, die früher sanft geböscht waren. Interessant ist in all diesen Fällen, daß durch die See die sanften Böschungen zerstört wurden und überall als Abrasionsform das steile Kliff erscheint. Vgl. Bild 8.

Nach den Beobachtungen an den Deichbruchstellen, etwa am Dockkoog bei Husum oder am Ulvesbüller-



Bild 6: Der Deich des Norderheverkooges von der Binnen-seite aus gesehen. Man erkennt, wie weit das Kliff schon über die Deichkrone hinweggegangen ist. 11. 4. 62



Bild 7: Zu erkennen ist die Weiterentwicklung eines Kolkes. Mit Soden bedeckte Stücke reißen aus und stürzen in den Kolk. Hier ein Beispiel vom Westteil des Ülvesbüller Deiches. 10. 4. 62

koog, scheint es sicher zu sein, daß die Deichbrüche weniger durch Einbrüche im Abrasionskliff als vielmehr an einem isoliert vorgetriebenen Kolk erfolgen. In den unmittelbar an die Brüche anschließenden Deichstücken ist die Kliffbildung jeweils nur mäßig. Selbstverständlich ist ein Brechen des Deiches auch über die Kliffbildung vorstellbar. So weist z. B. der Norderheverkoogdeich ein Kliff auf, dessen Oberkante schon über die Deichkrone hinweggewandert ist (Bild 6). In diesem Fall wäre natürlich, bei anhaltender Sturmflut, der Deich an einer oder an mehreren Stellen gebrochen. Trotzdem erscheint die isolierte Entwicklung einzelner Kolke gefährlicher, da sie offensichtlich schneller vor sich geht als die Entwicklung und allmähliche Zurückverlegung eines Kliffs. So zeigt auch die Aufnahme vom Dockkoog, daß sich der Deichbruch

wahrscheinlich aus zwei isolierten Kolken entwickelt hat (Bild 2). Allerdings ist die Ansicht, daß die Deiche bei Sturmflut besonders von der Seeseite her angegriffen werden, nicht allgemein gültig. So schreibt H. G. GIERLOFF-EMDEN, daß bei der Flut vom 1. Februar 1953 in den Westniederlanden die meisten Deichbrüche durch Erosion von der Landseite her entstanden sind und daß die Beschädigungen der seewärtigen Deichseiten jeweils nur gering gewesen ist. An der schleswig-holsteinischen Westküste sind nach meinen Beobachtungen bei der letzten Sturmflut besonders die seewärtigen Deichseiten angegriffen worden.

Eine weitere morphologische Erscheinung bilden die Kammstürze auf der Innenseite des Deiches. Sie sind ihrer äußeren Form nach als Erdrutsche anzusprechen. Das übermäßig durchfeuchtete Material kommt durch die Erschütterungen, denen der Deich durch den Anprall der Wellen ausgesetzt ist, ins Rutschen und stürzt ab. Die Abrißstelle an der Oberkante des Deiches ist meist nischenförmig wie bei den echten Erdrutschen. Meist spielt allerdings auch das Überströmen des Deiches bei diesen Kammstürzen eine Rolle. Laufen die Wellen so hoch auf, daß an einzelnen Stellen häufiger Wasserströme über die Deichkrone schießen, so entstehen auf der Rückseite des Deiches Spülrinnen. Sie weisen ein charakteristisches Profil auf (Abb. 12), das nur dadurch zu erklären ist, daß das Wasser ein Stück über die Deichkrone hinausschießt und erst in einer bestimmten Entfernung von der Deichkrone auf die rückwärtige Seite des Deiches schlägt. Auf diese Weise wird besonders der mittlere Teil der Rinne ausgetieft. Dieselbe Erklärung der



Bild 8: Die Dünen von Sylt (beim Ellenbogen) wurden durch die Sturmflut stark angegriffen. Überall wurden große Mengen Sand weggespült. Man beachte den geraden Anschnitt der Düne (oberer Teil) durch die See. Vor der Düne neue Sandanwehung nach der Sturmflut, künstlich durch den kleinen Reisigzaun gefördert. 18. 4. 62

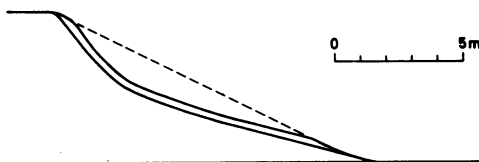


Abb. 12: Schematische Darstellung der Spülrinnen auf der Landseite eines Deiches.

Die Böschung des Deiches ist mit 1 : 2 angenommen. (Darstellung nicht überhöht.)

Spülrinnen gibt H. G. GIERLOFF-EMDEN. Durch rück-schreitende Erosion wird dann das charakteristische Profil gegen die Deichkronen vorgetrieben, und es kommt dadurch zu einem Deichbruch. Auf Grund dieser Erfahrung gelten gerade diese Stellen mit angegriffener Binnenseite als besonders gefährdet.

Die geschilderten starken Zerstörungen an den Deichen zwingen, wie D. ROSE betont, zu anderen Formen des Deichbaues. Das gilt für das Deichprofil wie auch für den inneren Aufbau des Deiches (Sand statt Klei). Bei neueren Deichen geht man von dem konkaven Deichprofil z. T. ab. Man wölbt den seewärtigen Deichfuß konvex, schützt ihn durch ein Steinpflaster, und erst über diesem Steinwerk beginnt das konkave Deichprofil. Ein Beispiel für diese Bauweise ist der neue Deich von Schlüttsiel, an dem bezeichnenderweise auch keine Schäden aufgetreten sind, wenn man von einigen kleineren, schadhafte Stellen in der Sodenbedeckung des Deiches absieht. Um außerdem den weiter oben geschilderten Kammstürzen zu begegnen, werden die Innenböschungen bei den neueren Deichen mit 1:3 wesentlich flacher angesetzt als bei den älteren mit 1:2.

Besonders wichtig ist aber, daß (zumindest stellenweise) eine physiognomische Veränderung der schleswig-holsteinischen Westküste eintreten wird, falls man zum Bau der niederländischen Deiche übergehen wollte. Diese Deiche tragen eine Asphaltdecke, die noch durch Split abgedeckt ist (D. ROSE). Sie würden die heutigen „grünen Deiche“ ersetzen, und damit würde ein neues Element in das Landschaftsbild der schleswig-holsteinischen Nordseeküste hineingetragen⁶⁾.

Welche Veränderungen an der Küstenlinie im Zuge neuer Deichbauten durchgeführt werden, läßt sich zur Zeit noch nicht übersehen. Es ist sicher nicht zu erwarten

⁶⁾ An Asphaltdeichen sind dem Verf. von der schleswig-holsteinischen Westküste nur der Deich bei St. Peter und der seewärtige Deich des Norddorfer Kooges auf Amrum bekannt.

GESCHICHTE DER KARTOGRAPHIE DES DEUTSCHEN SÜDWESTENS

Zu dem gleichnamigen Werk von Ruthardt Oehme

Oehme bezeichnet sein Werk¹⁾ bescheiden als Zwischenbericht. In Wirklichkeit ist es eine Zusammenfassung seiner jahrzehntelangen Forschungen zur Geschichte der südwestdeutschen Kartographie und der oberdeutschen Kartographen, es ist in methodischer Hinsicht ein neuzeitliches Lehrbuch der Geschichte dieser reizvollen Disziplin im Spiegel Süd-

¹⁾ OEHME, RUTHARDT. Geschichte der Kartographie des deutschen Südwestens. Herausg. v. d. Kommission f. gesch. Landeskunde in Baden-Württemberg. 167 S., 16 Farb., 42 Schwarz-Weiß-Karten. Konstanz u. Stuttgart (1961), Jan Thorbecke.

ten, daß in nächster Zeit Pläne im Ausmaße des Delta-planes aufgestellt und verwirklicht werden, doch soll an manchen Stellen eine „Begradigung“ der Küste durchgeführt werden. Da diese Pläne noch keine festere Form angenommen haben, erscheint es verfrüht, darüber zu berichten. Fest steht jedoch, daß die Flut vom 16./17. Februar 1962 große und bedeutende Veränderungen für die schleswig-holsteinische Nordseeküste mit sich bringen werden.

Literatur:

- BECKER: Zwei Nordseeorkane in einer Woche, in: Wetterkarte des Seewetteramtes des Deutschen Wetterdienstes vom 28. 2. und vom 1. 3. 1962.
- DEFANT, A.: Ebbe und Flut des Meeres, der Atmosphäre und der Erdkruste. 1953, Berlin — Göttingen — Heidelberg.
- Deutsches Hydrographisches Institut Hamburg: Hoch- und Niedrigwasserzeiten für die Westküste Schleswig-Holsteins 1962. Hamburg 1961.
- GIERLOFF-EMDEN, H. G.: Die morphologischen Wirkungen der Sturmflut vom 1. Februar 1953 in den Westniederlanden. Hamburger Geographische Studien, Heft 4, 1954.
- Husumer Nachrichten: Die große Flut 1962. 1962, Husum.
- MÜGGE, R.: Die meteorologischen Ursachen des Holland-Orkans, in: Geographische Rundschau, 1953, S. 420—424.
- PRÜGEL, H.: Die Sturmflutschäden an der schleswig-holsteinischen Westküste in ihrer meteorologischen und morphologischen Abhängigkeit. 1942, Kiel (Schrift des Geogr. Instituts der Uni. Kiel).
- ROSE, D.: Die Sturmflutkatastrophe zwingt zu Deichbauten nach neuesten Erkenntnissen, in: VDI-Nachrichten vom 4. 4. 1962. (VDI = Verein Deutscher Ingenieure.)
- SCHELLING, H.: Die Sturmfluten an der Westküste von Schleswig-Holstein, in: Die Küste 1952, Heft I, S. 63 bis 146.
- SCHOTT, C.: Die Naturlandschaften Schleswig-Holsteins. 1956, Neumünster.
- VALENTIN, H.: Die Küsten der Erde. Erg.-Heft Pet. Geogr. Mitt. 1954 (2. Aufl.).
- Wetterkarten für die Tage der Sturmflut: 1. Wetterkarte des Seewetteramtes des Deutschen Wetteramtes Hamburg. 2. Täglicher Wetterbericht des Deutschen Wetterdienstes Offenbach a. M. Teil A: Karten:

westdeutschlands, es ist schließlich in seinen reichen Kartenwiedergaben ein dokumentarisches Atlaswerk. Neben den Ausschnitten aus bekannten und unbekanntem, gedruckten Kartenblättern sind darunter viele handschriftliche Kartenausschnitte erstmals einem größeren Leserkreis gezeigt. Das ganze Werk beruht ja auf einer erneuten kritischen Sichtung von den in den Bibliotheken und Archiven halb Europas zerstreuten Drucken und Nachdrucken der Kartenwerke, von den handschriftlichen Rissen und Nachzeichnungen und von archivalischen Forschungen über die Kartographen und ihre Auftraggeber. Dieses überreiche Material wurde von OEHME zu einem Gesamtbild der Kartenentwicklung Südwestdeutschlands zusammengeschaufelt und gegen den Hintergrund des kulturgeschichtlichen Werdeganges der abendländischen Kartographie gesehen.

Das höchste Hochwasser (HHW) der Sturmflut vom 16./17. Febr. 1962 an der schleswig-holsteinischen Westküste

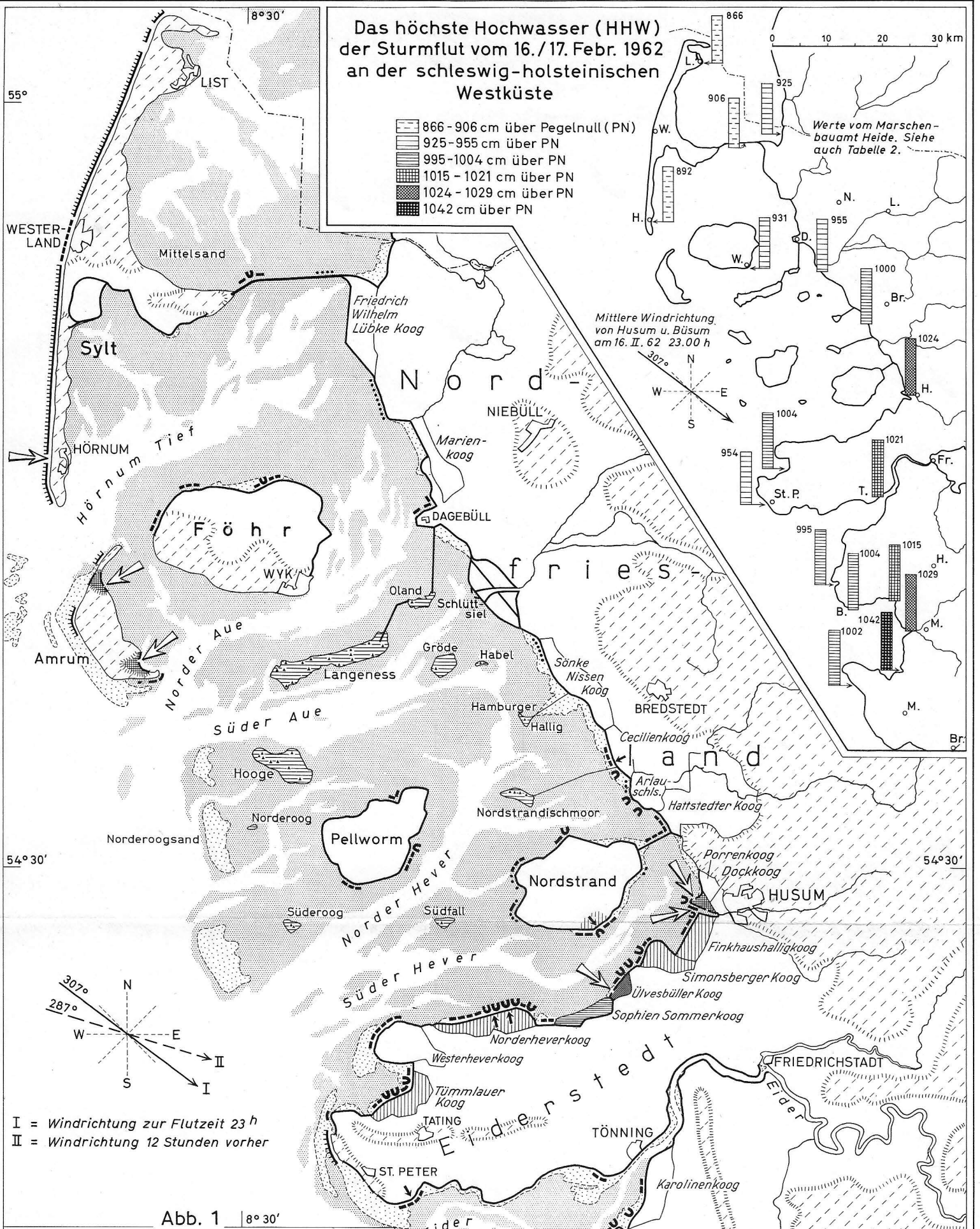
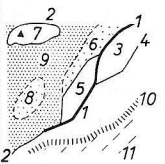


Abb. 1 | 8° 30'

Karte der Sturmflutschäden

Maßstab 1: 350 000



1 Seedeich, 2 Küste ohne Deich (natürlicher Schutz durch Dünen oder hochgelegenes Gelände) und Uferlinie der ungeschützten Halligen, 3 Koog, 4 ehemaliger Seedeich, heute Kooggrenze im Landinnern, 5 Sommerkoog vor Seedeich, 6 Außendeichsland, 7 Hallig mit Warft, 8 Sandbank, 9 Wattfläche, 10 Grenze der Marschen gegen Geest und Sandflächen, 11 Geest, sowie Geestkerne und Sandflächen der Inseln Sylt, Föhr, Amrum, ferner der Dünenzug bei St. Peter-Ording

Die Schäden:

- ➔ Deichbruch (bei Hörnum Bruch der Dünenkette)
- ⤴ schwerste Auskolkungen, der Kolk ist schon bis in die Deichkrone vorgedrungen. Deichbruchgefahr
- ⋯ Küstenabbruch an Kliff und Dünen
- ⋯⋯ schwere Schäden, Kolke, die noch nicht die Deichkrone erreicht haben, häufig Kliffbildung
- ⋯⋯⋯ leichte Schäden, meistens Löcher in der Sodenbedeckung von mehr als 20qm mit geringer Auskolkung
- ← schwere Schäden an der Landseite des Deiches
- überfluteter bewohnter Koog
- ▨ überfluteter unbewohnter Koog
- ▩ überfluteter Sommerkoog
- ▧ überflutete Hallig
- ▤ während der Katastrophe ganz oder teilweise evakuierter Koog

Richtung des Sturmes im Mittel von Husum und Büsum am 16. um 11 Uhr 287° und um 23 Uhr (etwa zur Flutzeit) 307°

