

HENRY

Hydraulic Engineering Repository

Ein Service der Bundesanstalt für Wasserbau

Article, Published Version

Tauber, Franz

Neue Reliefkarten der deutschen Ostsee

Hydrographische Nachrichten

Verfügbar unter/Available at: <https://hdl.handle.net/20.500.11970/108020>

Vorgeschlagene Zitierweise/Suggested citation:

Tauber, Franz (2013): Neue Reliefkarten der deutschen Ostsee. In: Hydrographische Nachrichten 95. Rostock: Deutsche Hydrographische Gesellschaft e.V.. S. 6-9.
https://www.dhyg.de/images/hn_ausgaben/HN095.pdf.

Standardnutzungsbedingungen/Terms of Use:

Die Dokumente in HENRY stehen unter der Creative Commons Lizenz CC BY 4.0, sofern keine abweichenden Nutzungsbedingungen getroffen wurden. Damit ist sowohl die kommerzielle Nutzung als auch das Teilen, die Weiterbearbeitung und Speicherung erlaubt. Das Verwenden und das Bearbeiten stehen unter der Bedingung der Namensnennung. Im Einzelfall kann eine restriktivere Lizenz gelten; dann gelten abweichend von den obigen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Documents in HENRY are made available under the Creative Commons License CC BY 4.0, if no other license is applicable. Under CC BY 4.0 commercial use and sharing, remixing, transforming, and building upon the material of the work is permitted. In some cases a different, more restrictive license may apply; if applicable the terms of the restrictive license will be binding.



Neue Reliefkarten der deutschen Ostsee

Ein Beitrag von *Franz Tauber*

Das Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) gab 2012 neue Sedimentkarten und Reliefkarten des Meeresbodens der deutschen Ostsee heraus. Die wissenschaftliche Bearbeitung bis hin zur Erstellung der Druckdateien für die Karten wurde im Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde (IOW) durchgeführt und erfolgte im Rahmen einer Verwaltungsvereinbarung zwischen dem BSH und dem IOW. Im Beitrag werden die neuen Reliefkarten, ihre Vorgesichte, Datengrundlage, Erarbeitung und Vorbereitung für den Farbdruck kurz vorgestellt.

Meeresbodenrelief | deutsche Ostsee | Ostsee-Monitoring | Seevermessung | Reliefkarten | Farbdruck

1 Einleitung

Im Rahmen einer Verwaltungsvereinbarung führt das IOW im Auftrag des BSH wissenschaftliche Untersuchungen zur Überwachung der Meeresumwelt in der Ostsee durch, das sogenannte HELCOM-Monitoring. Als ein Beitrag dazu arbeitet die Sektion Marine Geologie des IOW seit Mitte der 1990er Jahre an einer Kartierung der Sedimente des Meeresbodens der deutschen Ostsee. Diese Arbeiten wurden initiiert durch Klaus Figge vom BSH und Wolfram Lemke vom IOW.

Ergänzend zu den ersten zwei erschienenen (inzwischen nicht mehr aktuellen) Sedimentkarten »Darß« (Tauber et al. 1995) und »Falster-Møn« (Tauber et al. 1999) im Maßstab 1 : 100 000 waren zusätzliche Informationen, darunter auch das Meeresbodenrelief, in Nebenkarten im Maßstab 1 : 300 000 dargestellt. In der Karte »Darß« beruhte das Relief auf Lotungen an den Positionen der Sedimentprobennahmen und war damit sehr grob und ungenau. Für die Karte »Falster-Møn« wurden aus Seekarten und Vermessungskarten digitalisierte Tiefenwerte verwendet. Wegen der sehr unterschiedlichen Datendichte und des kleineren Kartenmaßstabs musste das Relief generalisiert werden und zeigte nur die großen Formen des Meeresbodens.

Für die folgenden Sedimentkarten (ohne Nebenkarten des Meeresbodenreliefs) war nach der Einstellung der *Deutschen Hydrographischen Zeitschrift* ein Druck als Papierkarten nicht mehr vorgesehen. Sie wurden auf Wunsch des BSH nach Bearbeitung des jeweiligen Seegebietes als GIS-Dateien für den

Shelf Geo-Explorer und das GeoSeaPortal des BSH erzeugt.

Nachdem das Gebiet der deutschen Ostsee (Territorialgewässer und Ausschließliche Wirtschaftszone) sedimentologisch erfasst war, ergab sich die Möglichkeit, einen Satz von Sedimentkarten in der Druckerei des BSH zu drucken. Da sich im Laufe der Jahre die Darstellungsweise der Sedimente in den Karten geändert hatte und neue Daten auch in bereits kartierten Gebieten dazugekommen waren, musste der Kartensatz komplett überarbeitet werden. Dabei kam die Idee auf, als Nebenkarten zumindest auch die zugehörigen Reliefkarten anzufertigen. Erste Versuche mit kleinen Kartenausschnitten zeigten bereits einen so hohen Detailreichtum, dass der ursprüngliche Maßstab der Nebenkarten von 1 : 300 000 nicht ausreichte, diese Details auch gut erkennbar zu machen. Daraufhin wurde entschieden, die Reliefkarten ebenfalls im Maßstab 1 : 100 000 zu erzeugen und im gleichen Blattschnitt (siehe Abb. 1) als gesonderte Kartenblätter (siehe Abb. 2) zu drucken.

2 Datengrundlage

Die wesentliche Grundlage der Reliefkarten sind Ergebnisse der durch das Referat »Nautische Hydrographie – Seevermessung und Geodäsie« des BSH durchgeführten Seevermessung mit Vertikalot und Fächerecholot (Dehling u. Ellmer 2012). Die für die Erzeugung der Reliefkarten vom BSH zur Verfügung gestellten Daten entsprechen den Tiefenzahlen in den amtlichen topographischen Karten des Seegrundes (TKG).

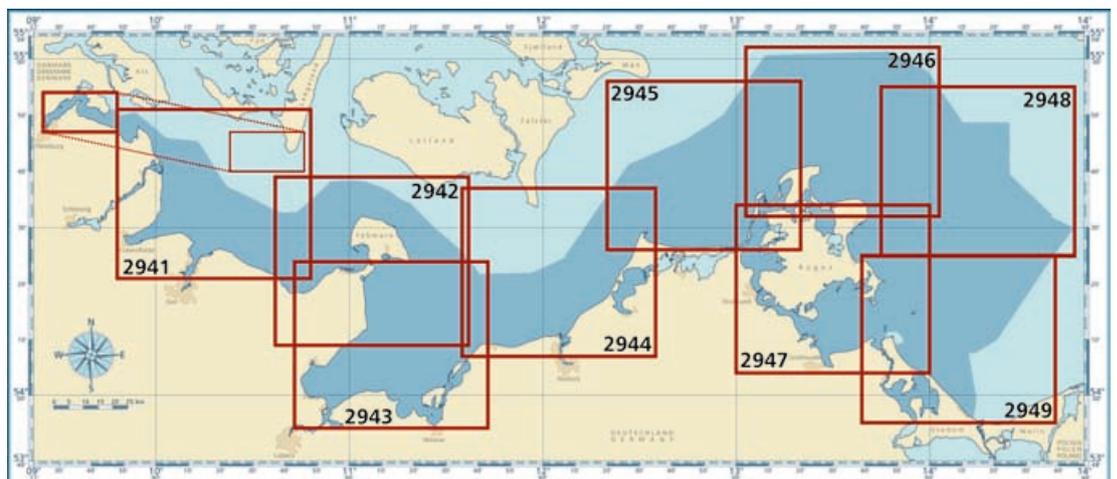
Autor

Dr. Franz Tauber ist Diplomphysiker und wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Sektion Marine Geologie des Leibniz-Institutes für Ostseeforschung Warnemünde

Kontakt unter:

franz.tauber@
io-warnemuende.de

Abb. 1: Blattschnitt der Kartenblätter mit dem Meeresbodenrelief. Die BSH-Kartennummern sind in den einzelnen Blattumrandungen angegeben. Die Kartenbezeichnungen sind in Kap. 5 »Die Karten« aufgelistet





angeordnete Pyramiden aussehen ließ. Deshalb wurden, soweit die einzelnen Messwerte zeitlich unterschiedlichen Messkampagnen zugeordnet werden konnten, in Überlappungsgebieten die jeweils älteren Messungen manuell entfernt. Punkte mit einem gegenseitigen Abstand von 10 m in der Natur erscheinen beim Maßstab 1 : 100 000 auf den Karten in einem Abstand von 0,1 mm. Details in dieser Größe wären feiner als das Druckraster und somit praktisch nicht sichtbar. Zur Reduzierung der sehr langen Interpolationszeit wurden deshalb benachbarte Punkte mit einem gegenseitigen Abstand von kleiner oder gleich 25 m (entsprechend 0,25 mm in den Karten) zu jeweils einem Punkt mit gemittelten Koordinaten und Wassertiefe zusammengefasst. Die Gesamtpunktzahl verringerte sich dadurch auf 3,7 Millionen.

Für die Berechnung der Reliefbilder für die einzelnen Karten wurden aus dem Gesamtdatensatz jeweils diejenigen Daten extrahiert, die für die betreffende Karte notwendig waren (Kartenausschnitt plus ein Randstreifen außerhalb). Die Mercatorkoordinaten wurden auf Blattkoordinaten in Millimetern von der linken unteren Ecke des jeweiligen Kartenbildes umgerechnet.

Um den Unterschied zwischen scheinbarer Glätte durch große Punktabstände (wie sie zum Beispiel bei einer Kriging-Interpolation entste-

hen kann) und tatsächlich glattem Meeresboden deutlich zu machen, wurde zunächst überlegt, die Messpunkte als ergänzende Information in den Karten einzutragen. Das würde aber die Reliefdarstellung im Kartenbild stören oder sogar unlesbar machen (siehe Abb. 3). Um die Punktdichteinformation auch ohne Punktdarstellung im Reliefbild beizubehalten, wurde dann eine Interpolation durch Triangulation gewählt (siehe Abb. 4 und Hintergrund von Abb. 3). Durch die Eckpunkte der Dreiecksfacetten wird die Lage der Messpunkte vor allem dort vermittelt, wo die Datenpunkte weiter auseinander liegen.

4 Farbgebung und Farbseparation

Bei der Darstellung von Wassertiefen in Karten und Atlanten ist es allgemein üblich, Farbstufen von hellblau bis dunkelblau zu verwenden. Da in den vorliegenden Meeresbodenreliefkarten kein Landrelief dargestellt wird, ergab sich die Möglichkeit, für die Wassertiefe eine erweiterte Farbskala zu verwenden und durch sorgfältiges Justieren der Farben eine bessere farbliche Differenzierung der verschiedenen Tiefenbereiche zu erreichen. Die Verwendung von Farben, die in der Kartographie üblicherweise für Bergland bis Flachland vorbehalten sind, ist hier nicht ganz abwegig, da der heutige Meeresboden der deutschen Ostsee nach dem

Abb. 3: Ausschnitt aus der BSH-Karte 2948, überlagert mit den Positionen der verwendeten Vermessungsdaten (weiße Punkte). Größe des Kartenausschnittes etwa 17 km × 8 km

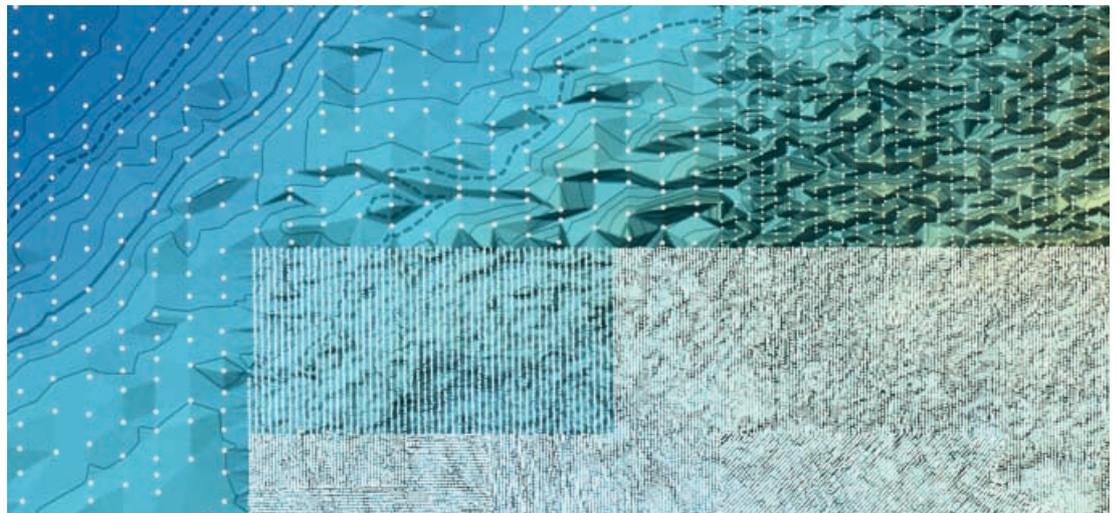


Abb. 4: Der gleiche Kartenausschnitt wie in Abb. 3. Links oben der Rand des Arkonabeckens, rechts und unten der Adlergund. Am unteren Bildrand sind Spuren der Kies- und Sandgewinnung zu sehen. Die Größe der interpolierten Dreiecksfacetten entspricht dem Abstand der Vermessungspositionen (vergleiche mit Abb. 3)



Ende der letzten Eiszeit noch größtenteils Land und während der Steinzeit sogar besiedelt war. Ein Beispiel dafür ist die nördliche Wismarbucht (siehe Abb. 5), wo eine Landschaft aus Hügeln, Flusstälern, Halbinseln und Fjorden vor etwa 8000 Jahren durch den weltweiten Meeresspiegelanstieg »ertrunken« ist (Lübke et al. 2011).

Die farbigen Rasterbilder wurden aus einer Überlagerung einer flachen Darstellung der farbigen Tiefenstufen und Tiefenlinien mit einem Schwarzweißrelief berechnet. Um überhaupt ein Relief durch Licht und Schatten sichtbar zu machen, musste das Relief zuvor 200-fach überhöht werden. Ohne Überhöhung hätte die tiefste Stelle im Arkonabecken maßstabsgetreu nur eine Relieftiefe von weniger als 0,5 mm, was zu einem größtenteils völlig flachen Bild ohne den angestrebten dreidimensionalen Effekt geführt hätte.

Die Vektorgraphiken (Linien und Polygone) in den Karten sowie die Beschriftung wurden als PostScript-Dateien geschrieben und den Rasterbildern überlagert.

Eine besondere Herausforderung war die Farbseparation, das ist die Umrechnung der Monitorfarben (RGB) in Druckfarben (CMYK). Bei der Verwendung kommerzieller Programme für die Druckvorstufe gab es bei gelblichen, ocker- und olivfarbigen Farbtönen eine Verschiebung zu grünlicheren Tönen. Das machte sich vor allem in den Schatten der gelblich dargestellten Tiefenbereiche bemerkbar, wo durch eine zusätzliche Erhöhung der Farbsättigung dieser Effekt noch mehr auffiel. Die dadurch bedingte grünere Darstellung der betreffenden Südosthänge wirkte sich irritierend auf die visuelle Erfassung der farbigen Tiefenstufen in diesem Bereich aus. Ein anderer Effekt ist beim Druck von reinem RGB-Monitorblau (0, 0, 255) zu beobachten: im CMYK-Druck erscheint es mehr violett als blau, besonders bei Betrachtung im Leuchtstofflampenlicht (Metamerismus).

Um diese und andere Farbprobleme zu vermeiden, wurden eigene Algorithmen für die Farbseparation geschrieben, die (neben einigen Farbtonjustierungen) in den Schattenbereichen der farbigen

Tiefenstufen den gleichen Farbton wie auf der beleuchteten Seite behalten, nur dunkler sind.

5 Die Karten

Die digitalen Kartenvorlagen wurden in enger Zusammenarbeit mit dem BSH-Referat »Nautische Hydrographie – Graphische Technik« für den Druck vorbereitet und in der Druckerei des BSH gedruckt.

Die Kartenserie »Meeresbodenrelief in der deutschen Ostsee« besteht aus folgenden Kartenblättern (siehe auch Blattschnitt in Abb. 1):

- 2941: Kieler Bucht–Flensburger Förde
- 2942: Fehmarn
- 2943: Lübecker Bucht–Mecklenburger Bucht
- 2944: Mecklenburger Bucht–Darß
- 2945: Darß–Hiddensee
- 2946: Arkona
- 2947: Rügen–Usedom
- 2948: Adlergrund
- 2949: Pommersche Bucht

Die Sedimentkarten 2931 bis 2939 aus der Kartenserie »Meeresbodensedimente in der deutschen Ostsee« haben bei übereinstimmender letzter Ziffer jeweils den gleichen geographischen Ausschnitt wie die obigen Reliefkarten. Kartenblatt 2930 mit zwei Unterkarten im Maßstab 1 : 300 000 zeigt den Blattschnitt sowie in einer Unterkarte die Positionen der Sedimentproben, in der anderen die Positionen der Datenpunkte für die Reliefkarten. Wegen des kleineren Maßstabes gibt es dort allerdings in Gebieten mit hoher Datendichte anstelle einzelner Punkte (siehe Abb. 3) eine flächige Füllung.

Die Karten sind erhältlich bei den Vertriebspartnern des BSH, siehe auch unter www.bsh.de/Produkte/Karten/Geologische_Karten auf der Webseite ganz unten.

Ein wichtiger Hinweis: die Reliefkarten sind nicht für die Navigation zu verwenden, weil Unterwasserhindernisse sowie Informationen für die Seefahrt nicht dargestellt werden.

Copyright aller hier gezeigten Karten und Kartenausschnitte: © 2012 Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie Hamburg und Rostock. □

Literatur

- Dehling, Thomas; Wilfried Ellmer (2012): Zwanzig Jahre Seevermessung seit der Wiedervereinigung; Hydrographische Nachrichten; Nr. 93, S. 16–20
- Lübke, Harald; Ulrich Schmölcke; Franz Tauber (2011): Mesolithic hunterfishers in a changing world: a case study of submerged sites on the Jäckelberg, Wismar Bay, northeastern Germany; in: J. Benjamin, C. Bonsall, C. Pickard and A. Fischer (Ed.): Submerged prehistory; Oxbow Books, Oxford, pp. 21–37
- Seifert, Torsten; Franz Tauber; Bernd Kayser (2001): A high resolution spherical grid topography of the Baltic Sea – 2nd edition, Baltic Sea Science Congress, Stockholm, 25–29 November 2001, Poster #147, www.io-warnemuende.de/iowtopo
- Tauber, Franz; Wolfram Lemke (1995): Map of sediment distribution in the western Baltic Sea (1 : 100,000), sheet »Darß«; Deutsche Hydrographische Zeitschrift, 47 (1995) 3, S. 171–178
- Tauber, Franz; Wolfram Lemke; Rudolf Endler (1999): Map of sediment distribution in the western Baltic Sea (1 : 100,000), sheet »Falster–Møn«; Deutsche Hydrographische Zeitschrift, 51 (1999) 1, S. 5–32
- Tauber, Franz (2012): Meeresbodenrelief in der deutschen Ostsee, 1 : 100 000, Karte Nr. 2945: Darß–Hiddensee. Seabed relief in the German Baltic Sea, map no. 2945: Darss–Hiddensee. Ed. by M. Zeiler, Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie, Hamburg, Rostock; ISBN 978-3-86987-393-0

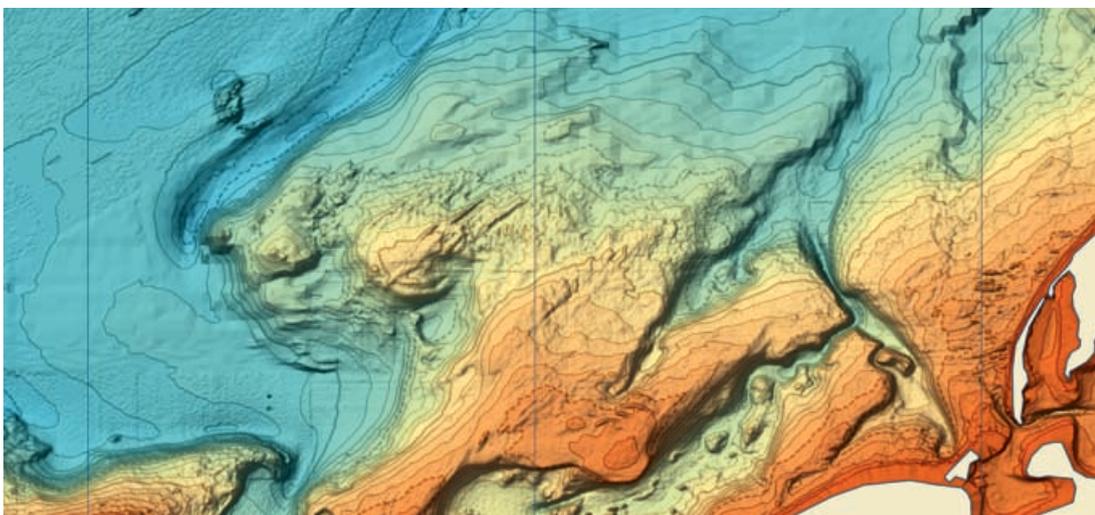


Abb. 5: Ausschnitt aus der BSH-Karte 2943 mit dem äußeren Teil der Wismarbucht. Die Landschaftsformen entstanden größtenteils während der letzten Eiszeit. Die blaue Rinne links oben wird durch Wasserströmung hervorgerufen, die sich wegen der Corioliskraft an Hängen zum tieferen Wasser konzentriert und an diesen Stellen die Ablagerung von Schlick verringert. Größe des Kartenausschnittes in der Natur etwa 26 km × 15 km