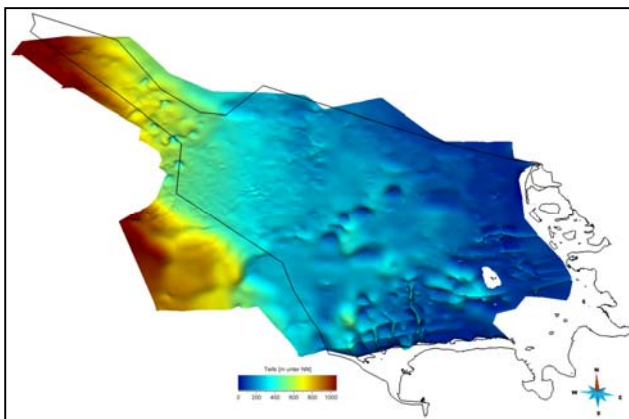


Die neue Quartärbasis im deutschen Nordseesektor und im Küstenbereich der deutschen Nordsee



Ulrich Asprion, Grit Griffel, Jörg Elbracht

14. November 2013

Inhalt:

1. Einleitung.....	3
2. Datengrundlage.....	3
3. Datenvorbereitung.....	4
4. Arbeitsansatz.....	5
5. Produktbeschreibung	8
6. Literatur	8

1. Einleitung

Die Basisfläche der quartären Ablagerungen ist in Niedersachsen bislang nur für den festländischen Bereich mit der Karte von KUSTER & MEYER (1995) abgedeckt. Im Bereich vor der Küste wurde von BRÜCKNER-RÖHLING *et al* (2005) die bis dato einzige Karte mit der Tiefenlage der Basisfläche der quartären Ablagerungen im deutschen Nordseesektor veröffentlicht (Abb.1).

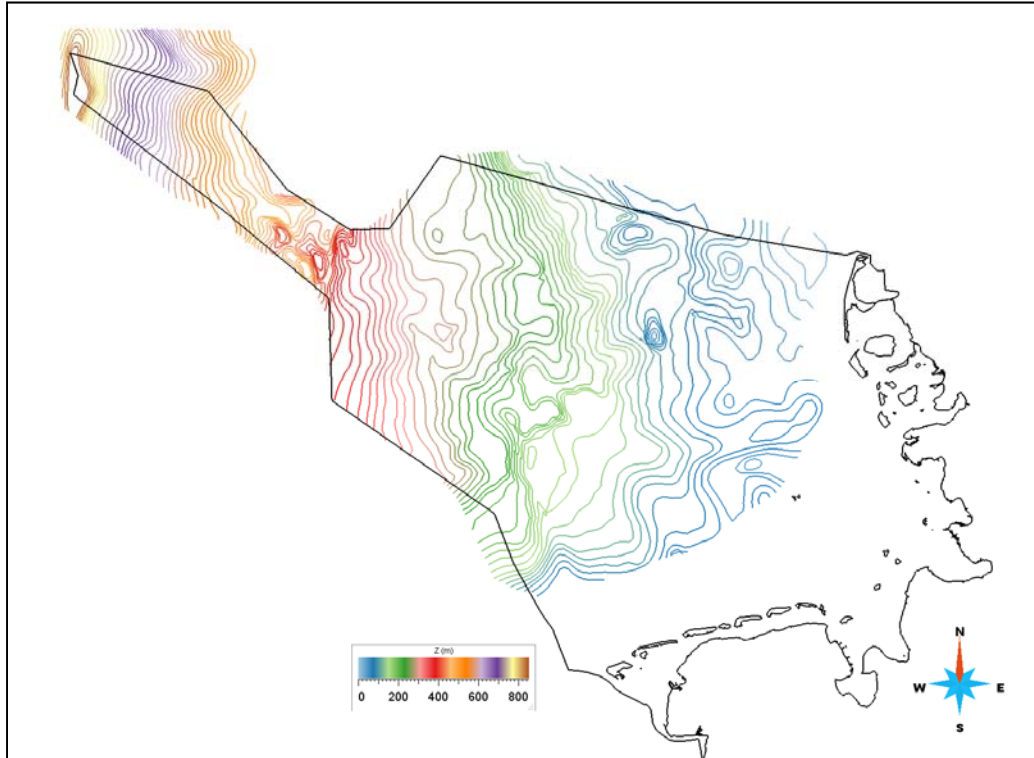


Abb.1: Tiefenlage der Basisfläche der quartären Ablagerungen im deutschen Nordseesektor nach BRÜCKNER-RÖHLING *et al* (2005).

Diese Arbeit (Abb.1) deckte jedoch nicht den gesamten Bereich der dt. Nordsee ab und ist ohne Anbindung an die landseitigen Werke in Niedersachsen und Schleswig-Holstein. Innerhalb des Projektes wurden hier erstmals für die gesamte Fläche der dt. Nordsee eine Karte und ein 3D-Modell der Basisfläche der quartären Ablagerungen erarbeitet.

2. Datengrundlage

Insgesamt stehen im GPDN-Projektgebiet ca. 10.000 Bohrungen aus der Bohrdatenbank Niedersachsen (BDN) zur Verfügung. Des Weiteren seismische Messungen unterschiedlicher Messverfahren der KW-Industrie (Kohlenwasserstoffindustrie) und die Ergebnisse der von der BGR durchgeführten Messkampagnen der vergangenen Jahrzehnte. Es zeigte sich jedoch, dass ein Großteil der älteren Messungen nur als Analogdaten in Form von Papierausdrucken vorliegt. Dies führt gegenüber der moderneren digitalen Form zu deutlichen Einschränkungen bei den Auswertungsmöglichkeiten. Daher wurden die nicht digital vorliegenden Daten nur in Ausnahmefällen zu Rate gezogen.

Die von BRÜCKNER-RÖHLING *et al* (2005) publizierte Karte (Abb.1) diente als erster grober Anhaltspunkt über die zu erwartende Tiefenlage, um die Daten rascher nach ihrer Relevanz für die Erstellung der neuen Fläche einordnen zu können. Landseitig reicht die bestehende Karte der Tiefenlage der Basisfläche der quartären Ablagerungen von KUSTER UND MEYER

(1995) bis zu den Niedersächsischen Inseln, so dass nur die tatsächlichen offshore Bohrungen von primärem Interesse bei der Erstellung dieser Fläche sind.

3. Datenvorbereitung

Es zeigte sich beim Importieren der seismischen Linien, dass nicht alle Linien, wie ursprünglich angenommen, auf einem einheitlichen Bezugsniveau beginnen (Abb.2).

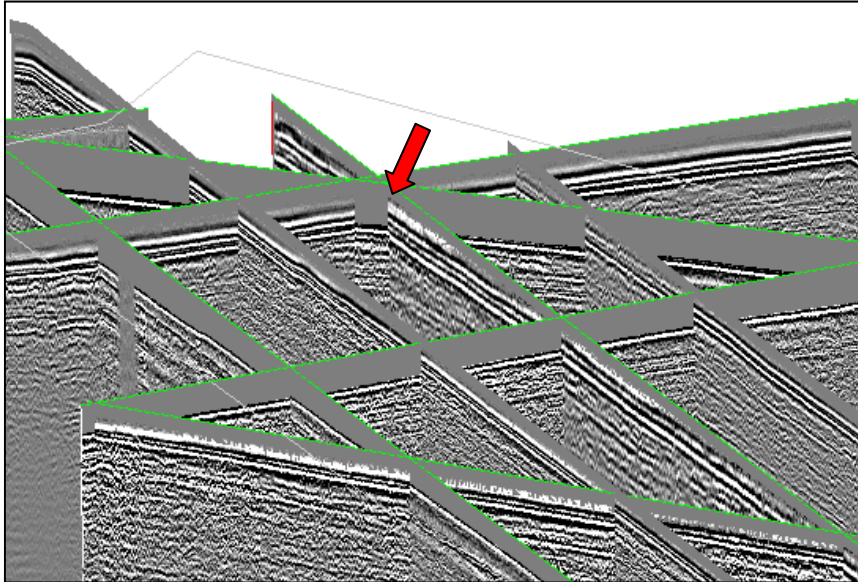


Abb.2: Ausschnitt aus den seismischen Linien im nördlichen Entenschnabel. Es wird die bisweilen schlechte Korrelation der Linien im oberen Bereich zueinander deutlich (siehe Pfeil).

Dies hat zur Folge, dass sich bei der Interpretation künstliche Versätze ergeben würden, da die Reflektoren bei sich kreuzenden Linien nicht zusammenpassen. In einem ersten Schritt wurden alle seismischen Linien manuell auf dasselbe Bezugsniveau gebracht und an der Wasseroberfläche, 0 m über NN, entsprechend ausgerichtet. Hierbei wurde auch die Qualität und Aussagefähigkeit der Daten hinsichtlich der Modulfragestellung bewertet und ungeeignete seismische Linien für die Auswertung zurückgestellt. Es zeigte sich hierbei, dass die von der KW-Industrie stammenden Daten häufig keine hinreichende Auflösung in diesen für die Kohlenwasserstoffsuche geringen Tiefen haben. Dies ist dabei weniger dem Messverfahren, als der Fragestellung geschuldet, die der jeweiligen Messkampagne zu Grunde liegt und bei der Ausrichtung der Prozessierung der Daten eine maßgebliche Rolle spielt.

Aus der Landesbohrdatenbank Niedersachsen wurden mittels einer Datenbankabfrage alle diejenigen Bohrungen im Projektgebiet extrahiert, deren Endteufe mindestens der von BRÜCKNER-RÖHLING *et al* (2005) publizierten Tiefenlage der Basisfläche der quartären Ablagerungen (Abb.1) entsprach. Hierbei zeigt sich, dass der Beginn der Profilinformatio an den Bohrungen nicht konsistent abgelegt war. Gerade bei Bohrungen aus dem KW-Bereich tritt diesen Effekt besonders zutage. KW-Bohrungen werden meist von großen Bohranlagen (Schiffen, Bohrinseln, etc.) aus niedergebracht. Hierbei liegt der normalerweise bei Bohrungen übliche Referenzpunkt der Bohrung, d.h. der Punkt auf den alle Bohrangaben und Messungen bezogen werden, auf Höhe des Bohrtisches und damit bis zu 40 m über der Wasseroberfläche. Zusätzlich addiert sich hierzu noch die an der Bohrtlichkeit vorhandene

Wassertiefe, um auf den tatsächlichen Abstand zwischen Bohrbezugspunkt und Geländeoberkante zu kommen. Das Fehlen eines bislang nicht notwendigen Feldes für die Wassertiefe in der Bohrdatenbank machte es notwendig, dass zuerst für alle Bohrungen im Projektgebiet eine auf NN bezogene Wassertiefe aus der Projektbathymetrie fläche abgeleitet werden musste. Mit diesem Wert wurden diejenigen Bohrungen, in denen die Bathymetrie noch nicht berücksichtigt war, entsprechend korrigiert. Bei auffälligen Unterschieden in der Raumlage der Bohrsäule, z.B. Beginn des Profils über der eigentlichen Geländeoberkante, wurden an Hand der Bohrakten aus dem Archiv die Angaben zur Bohrung bzgl. der Raumlage überprüft und entsprechend berücksichtigt. In Fällen, bei denen im Zeitraum seit der Bohrung und der Erfassung der Wassertiefendaten von einer gewissen lokalen Sedimentdynamik auszugehen war, wurden die ursprünglichen zum Bohrzeitpunkt herrschenden Verhältnisse beibehalten.

4. Arbeitsansatz

Eine Klassifizierung der offshore Bohrungen nach der Endteufe ergab, dass nur 120 Bohrungen (Abb.3) eine Tiefe größer 50 m aufweisen und von diesen nur 68 eine stratigraphisch klassifizierte Schichtansprache mit quartären Schichten aufweisen (Abb.4).

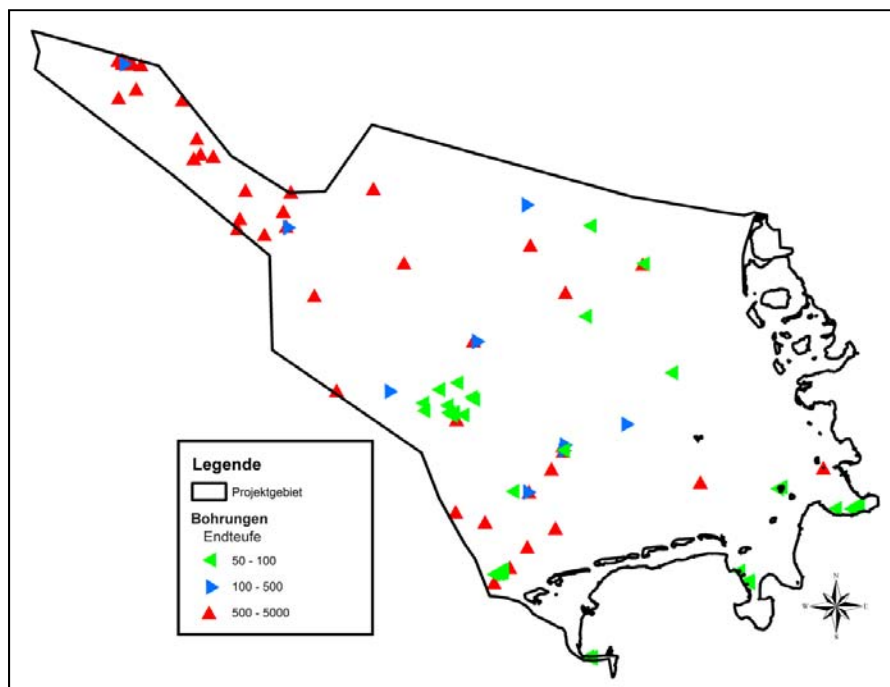


Abb.3: Lage der Bohrungen mit einer Endteufe von mehr als 50 m in der deutschen Nordsee.

Diese „Startmenge“ an Bohrungen wäre demnach theoretisch geeignet die Basisfläche der quartären Ablagerungen nach BRÜCKNER-RÖHLING *et al* (2005) zu erreichen. Der größte Teil dieser Bohrungen wurden im Zuge der KW-Exploration niedergebracht. Diese Bohrungen besitzen zwar eine ausreichende Tiefe, sind auch zumeist stratigraphisch angesprochen worden, aber äußerst selten im Bereich des Quartärs/Tertiärs in einer hinreichend differenzierten Form. Denn diese stratigraphischen Bereiche sind bei der Suche nach Kohlenwasserstoffen meist nicht von Bedeutung. Dies spiegelt sich auch in der zur

Verfügung stehenden Anzahl an exakt datierten Bohrungen für die Quartär- (Pleistozän) – Tertiärgrenze wieder. Insgesamt waren 4 Bohrungen vertikal hinreichend fein datiert verfügbar. Daher wurde die Basisfläche der quartären Ablagerungen nahezu ausschließlich aus der Interpretation seismischer Linien erstellt und die Bohrungen an den entsprechenden Positionen als Referenzpunkte eingebunden. Bohrungen, welche die Basisfläche der quartären Ablagerungen nicht erreicht haben wurden als Mindestmächtigkeiten bei der Flächenerstellung berücksichtigt. Mit diesem Ansatz konnte die Basisfläche der quartären Ablagerungen bis etwa zur 10 m Wasserlinie erstellt werden. Im flacheren Bereich stand keine hinreichend tief eindringende Seismik zur Verfügung, was in der für die Messschiffe zu geringen Wassertiefe begründet ist. Auch Bohrungen bis zur Quartärbasis sind in diesem Bereich nicht in ausreichender Dichte existent.

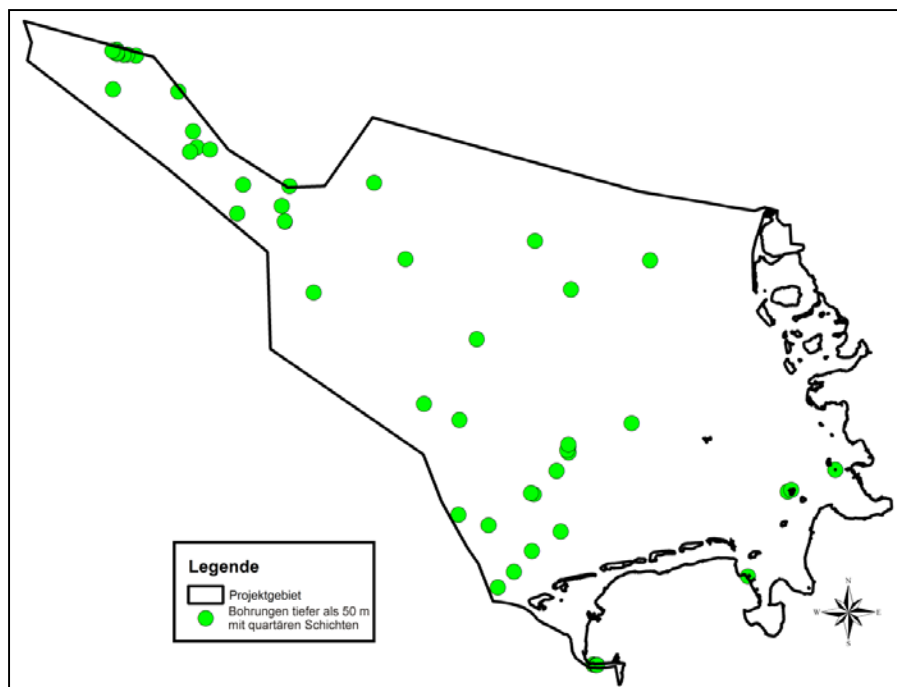


Abb.4: Lage der Bohrungen mit einer Endteufe von mehr als 50 m und quartären Schichten in der deutschen Nordsee in der Landesbohrdatenbank Niedersachsens.

Die Interpretation der ca. 300 verwendeten seismischen Linien (Abb.6) wurde an einem Referenzpunkt begonnen.

Dieser liegt bei einer der datierten Bohrungen, die möglichst nahe einer seismischen Linie liegt und mit einer geophysikalischen Bohrlochmessung eine Eingrenzung auf einen Reflektor zuließ. Die interpretierte Linie wurde dann möglichst rechtwinklig auf einer weiteren Linie weitergeführt und über mehrere Schritt die Ausgangslinie wieder erreicht. Hierdurch war eine ständige Plausibilitätsprüfung des interpretierten Horizontes möglich. Nach Durcharbeitung aller verwendeten Linien ergab sich so ein konsistentes Netz aus interpretierten seismischen Linien. Bei der Erstellung der Fläche wurden zusätzliche Stützpunkte aus Bohrungen und seismischen Linien, die nicht für eine durchgängige Interpretation geeignet waren berücksichtigt.

Abschließend wurde die erstellte Fläche an die bestehenden festländisch Basisfläche der quartären Ablagerungen angebunden. Hierzu wurde für Niedersachsen die Basisfläche der quartären Ablagerungen von KUSTER & MEYER (1995) und in Schleswig-Holstein die Karte des glaziären Pleistozäns von HINSCH (1977) verwendet. Diese beiden Anschlussstücke

sind bewusst nur aus sehr langen schmalen Dreiecken erstellt worden. Hierdurch soll zusätzlich unterstrichen werden, dass diese Flächen reine Verbindungsflächen darstellen, da in diesen Bereichen weder Bohrungen noch andere Daten zur Basisfläche der quartären Ablagerungen verfügbar waren und die Flächen somit reine Konstruktionsgebilde sind.

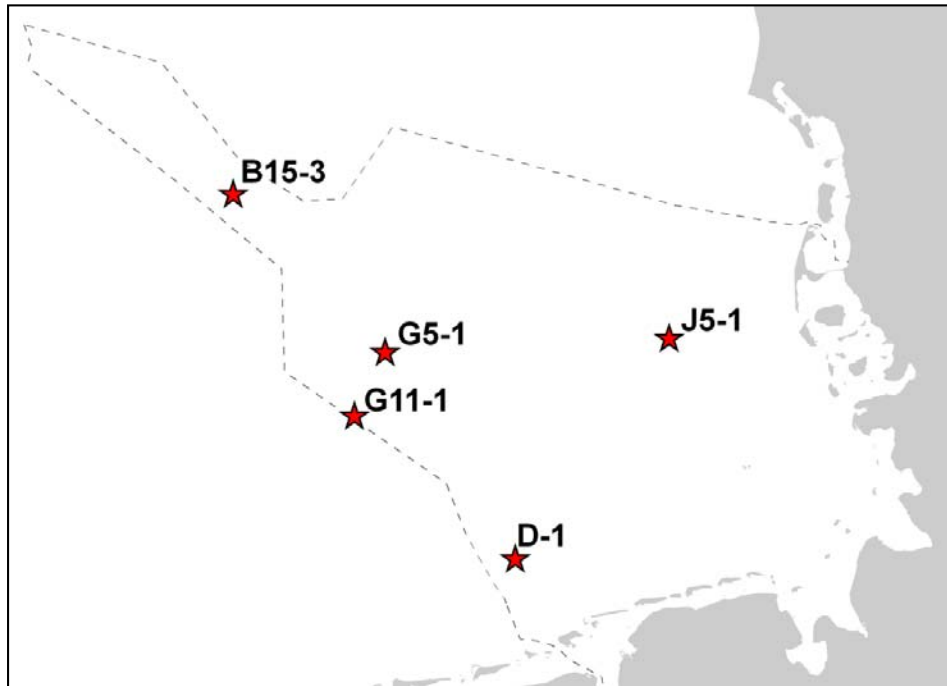


Abb.5: Lage der fünf für die Grenze Tertiär/Quartär innerhalb des GPDN-Projektes datierten Bohrungen in der deutschen Nordsee.

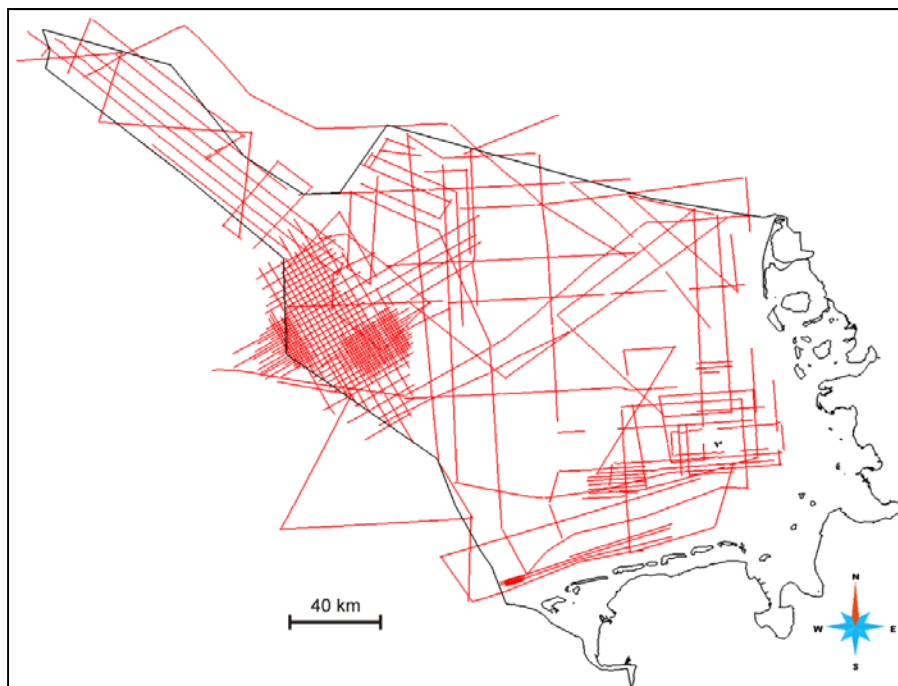


Abb.6: Lage der interpretierten seismischen Linien.

5. Produktbeschreibung

Die erstellten Produkte stehen als GOCAD[®] ts-Fläche (Abb.7) und als GIS Polygonshape-Datei zum Download bereit. Die GIS Datei wurde durch Rasterung der GOCAD[®]-Fläche im 100 m Abstand erstellt und in eine Polygon-shape überführt.

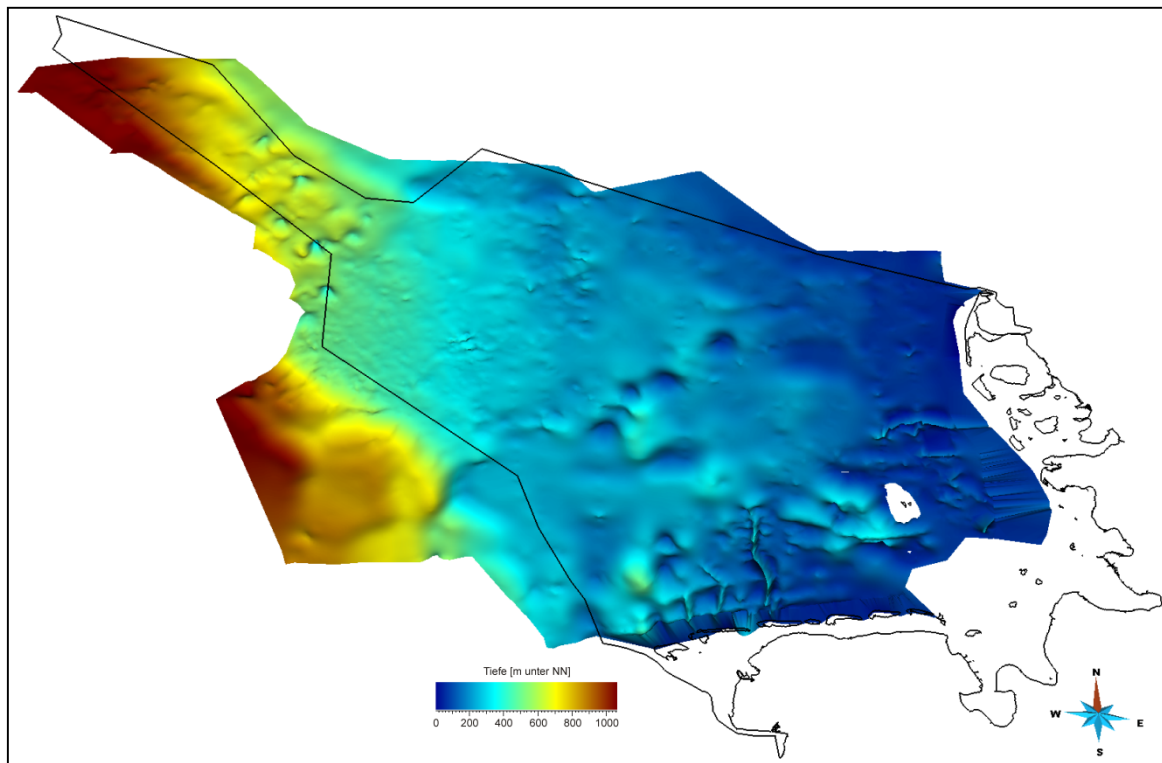


Abb.7: Blick von Süden auf die 3D-Fläche der neuen Quartärbasis der deutschen Nordsee.

6. Literatur

BRÜCKNER-RÖHLING S., FORSBACH H., KOCKEL F. (2005). "The structural development of the German North Sea sector during the Tertiary and the Early Quaternary." Zeitschrift der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften **156**: 341-356; Stuttgart.

HINSCH, W. (1977): Basis des glaziären Pleistozäns in Schleswig-Holstein 1 : 250000. Geologisches Landesamt Schleswig-Holstein, Kiel.

KUSTER, H. & MEYER, K.-D. (1995): Quartärgeologische Übersichtskarte von Niedersachsen und Bremen 1:500000; Hannover.