

KW-Modell der zentralen deutschen Nordsee

Eingabe-Datensatz

1. Modell-Dimension

Koordinatensystem:	WGS 84, UTM Zone 31N
Zellenabstand:	335 x 312 m
Zellen in x-Richtung:	738
Zellen in y-Richtung:	720
Zellen in z-Richtung:	18
Gesamtgröße:	251 x 234 km
Elemente:	9538254
Knotenpunkte:	10095840

2. Horizonte und Ablagerungsalter

Tab. 1 Tiefenkarten und zugeordnete Ablagerungsalter

Horizont	Alter
Seafloor	0.0
MMU	15.5
Base_Miocene	24.0
Base_Oligocene	34.0
Base_Eocene_Oligocene	55.0
Base_Paleocene_Eocene	65.0
Base_Upper_Cretaceous	99.0
Base_Lower_Cretaceous	140.0
Base_Upper_Jurassic	156.5
Base_Jurassic	205
Base_Keuper	235
Base_Muschelkalk	246
Base_Buntsandstein	251
Base_Zechstein	258
Base_Lower_Rotliegend	302
Base_Stephanian	308
Base_Westphalian	316.5
Base_Namurian	326.5
Basement	450.0

Das KW-Modell der zentralen deutschen Nordsee enthält 19 Layer, die aus unterschiedlichen Quellen zusammengeführt wurden. Die Layer Zechstein bis MMU (Mittelmiozän-Diskordanz) basieren auf veränderten Tiefenkarten aus dem generalisierten Strukturmodells des zentralen deutschen Nordseesektors (GSN) und die Karte für die Meeresbodenoberfläche stammt aus dem GTA3D (Bombien et al. 2012).

Die Layer des Oberrotliegend und Oberkarbon wurden aus Literaturdaten zusammengestellt (Tab. 2). Die Zusammenstellung erfolgte unter Berücksichtigung der für das Eingabe-Modell veränderten Karten für die Basishorizonte Zechstein bis Meeresbodenoberfläche.

Tab. 2 Neu erstellte Tiefenkarten und ihre Datenquelle

Layer	Datenvorlage	Datenquelle
(sedimentäres) Oberrotliegend	Alle Karten	Plein (1995)
Stefan	Restmächtigkeit Stefan	Brückner-Röhling (1994)
Westfal C	Restmächtigkeit Westfal C	
Namur	Initiale Mächtigkeit Namur	Krull (2005)

3. „Age assignment“ und Erosionsereignisse

Das Input-Modell enthält folgende Erosionsereignisse:

	Age [Ma]	Horizon	-	Depth Map	Erosion Map
1	0.00	surface		01_Seafloor	
2	15.50	MMU		02_MMU	
3	24.00	T4_Base_Miocene		03_Base_Miocene	
4	34.00	T3_Base_Oligocene		04_Base_Oligocene	
5	55.00	T2_Base_Eocene_Oligocene		05_Base_Eocene	
6	65.00	T1_Base_Paleocene_Eocene		06_Base_Paleocene	
7	99.00	K2_Base_Upper_Cretaceous		07_Base_Upper_Cretaceous	
8	137.00	Erosion_Top_Upper_Jurassic			
9	140.00	K1_Base_Lower_Cretaceous		08_Base_Lower_Cretaceous	Erosion_Upper_Jurassic140Ma
10	152.50	Erosion_Top_Mid_Low_Jurassic			
11	156.50	J3_Base_Upper_Jurassic		09_Base_Upper_Jurassic	Erosion_Mid_Low_Jurassic_156_5Ma
12	200.00	Erosion_Top_Keuper			
13	205.00	Base_Jurassic		11_Base_Lower_Jurassic	Erosion_Keuper_205Ma
14	234.00	Erosion_Top_Muschelkalk			
15	235.00	Base_Keuper		12_Base_Keuper	Erosion_Muschelkalk_235Ma
16	243.00	Erosion_Top_Bunter			
17	246.00	Base_Muschelkalk		13_Base_Muschelkalk	Erosion_Buntsandstein_246Ma
18	251.00	Base_Buntsandstein		14_Base_Bunter	
19	258.00	Base_Zechstein		15_Base_Zechstein	
20	300.00	Erosion_Top_cst			
21	302.00	Base_Lower_Rotliegend		16_Base_Rotliegend	Erosion_cst_302Ma
22	305.00	Erosion_Top_cwC			
23	308.00	Base_Stephanian		17_Base_Stephanian	Erosion_cwC_308Ma
24	316.50	Base_Westphalian		18_Base_Westphalian_C	
25	326.50	Base_Namurian		19_Base_Namurian	
26	450.00	Basement		20_Basement	

Abb. 1 „Age assignment“-Tabelle im Input-Modell.

Die Paläogeometrie des Modells wird über sieben Erosionsereignisse (grüne Markierungen in Abb. 1) bestimmt. Zur Ermittlung der Erosionsmächtigkeiten (Tab. 3) wurden Karten für die initialen Mächtigkeiten für die Schichten des Jura und der Trias erstellt. Dies erfolgt aus eigenen Abschätzungen heraus, aus fehlenden Mächtigkeiten im Bereich der Salzstöcke und aus kalibrierten 1D-Modellen. Die erstellten Karten wurden mit Literaturdaten aus Doornebal et al. 2010 (SPBA), DGMK 2010, Maystrenko 2013 verglichen.

Die initialen Mächtigkeitskarten für die Karbonhorizonte Stefan und Westfal wurden aus Krull (2005) übernommen. Dazu wurden die gedruckten Karten durch Einscannen, Georeferenzierung, Digitalisierung der Isolinien und Interpolation in zusammenhängende Flächen überführt.

Zur Modellierung erfolgte der Import in die Modellierungssoftware PetroMod (Schlumberger, Version 2012.2) und die Überarbeitung um Überschneidungen und abrupte Zellenübergänge zu korrigieren.

Tab. 3 Erosionshorizonte und ihre Datengrundlage

Layer	Datenvorlage	Datenquelle
Upper Jurassic	eigene Ausarbeitung	Mächtigkeiten der jeweiligen Layer im Input-Modell
Mid_Lower Jurassic		
Keuper		
Muschelkalk		
Buntsandstein		
Stefan	Initiale Mächtigkeit Stefan	Krull (2005)
Westfal C	Initiale Mächtigkeit Westfal	

4. Salztektunik

Zur Simulation des Aufstiegs der Zechsteinsalze wurde ein Kartensatz erstellt, der zum jeweiligen Zeitpunkt (siehe Abb.2) die Basis- und Topflächen der Zechsteinschicht beschreibt. Diese Karten geben die regionale und die zeitlich unterschiedliche Bildung vereinfachter Salzdiapire im Modell wieder.

Layer	Age from [Ma]	Mode	Uniform Thickness [m]	Salt Tectonic Thickness Map	Salt Tectonic Top Map	Salt Tectonic Base Map
Upper_Rotliegend	258.00	Map		Initial_thickness_Ro_258Ma		
Upper_Rotliegend	152.50	Present Day Thickness				
Zechstein	251.00	Map		Initial_thickness_Zechstein_251Ma		
Zechstein	15.50	Present Day Thickness				
Zechstein	246.00	Top/Base Map			Top_Zechstein_246Ma	Basis_Zechstein_246Ma
Zechstein	243.00	Top/Base Map			Top_Zechstein_243Ma	Basis_Zechstein_243Ma
Zechstein	235.00	Top/Base Map			Top_Zechstein_235Ma	Basis_Zechstein_235Ma
Zechstein	234.00	Top/Base Map			Top_Zechstein_234Ma	Basis_Zechstein_234Ma
Zechstein	205.00	Top/Base Map			Top_Zechstein_205Ma	Basis_Zechstein_205Ma
Zechstein	200.00	Top/Base Map			Top_Zechstein_200Ma	Basis_Zechstein_200Ma
Zechstein	156.50	Top/Base Map			Top_Zechstein_156_5Ma	Basis_Zechstein_156_5Ma
Zechstein	152.50	Top/Base Map			Top_Zechstein_152_5Ma	Basis_Zechstein_152_5Ma
Zechstein	140.00	Top/Base Map			Top_Zechstein_140Ma	Basis_Zechstein_140Ma
Zechstein	137.00	Top/Base Map			Top_Zechstein_137Ma	Basis_Zechstein_137Ma

Abb. 2 Zuweisung der Tiefenkarten zur Simulation des Aufstiegs der Zechsteinsalze.

5. Randbedingungen (Boundary Conditions)

Für die Randbedingungen des KW-Modells wurden Trends für Paläo-Wassertiefe (PWD), die geographische Lage (SWIT) und den Wärmefluss nach eigenen Berechnungen bzw. Abschätzungen zugewiesen.

6. Download und Kontakt:

Alle Tiefen- und Mächtigkeitskarten des Inputmodells (mit Ausnahme der Karten für die Salztektonik) liegen in zwei verschiedenen Datenformaten (CPS3 und Zmap) zum Download vor (<http://www.gpdn.de/gpdn/wilma.aspx?pgId=224&WilmaLogonActionBehavior=ForceLogin,%20ForceEditMode>).

Kontakt bezüglich fachlicher oder inhaltlicher Informationen: gpdn@bgr.de

7. Literatur

BALDSCHUHN, R., BINOT, F.; FLEIG, S. & KOCKEL, F. (2001): Geotektonischer Atlas von Nordwest-Deutschland und dem deutschen Nordsee-Sektor. – Geol. Jb, Reihe A, 153: 3-95, 3 CD-ROM.

BOMBIEN, H.; HOFFERS, B.; BREUCKMANN, S.; HELMS, M.; LADEMANN, K.; LANGE, M.; OELRICH, A.; REIMANN, R.; RIENÄCKER, J.; SCHMIDT, K.; SLABY, M.-F.; ZIESCH, J. (2012): Der Geotektonische Atlas von Niedersachsen und dem deutschen Nordseesektor als geologisches 3D-Modell. GMIT, Heft 48. Hannover.

DOORNEBAL, J. C. & STEVENSON, A. G. (2010): Petroleum Geological Atlas of the Southern Permian Basin Area. Houten, EAGE Publications b.v.

KAUFMANN, D., HEIM, S., JÄHNE, F., BEBIOLKA, A., WOLF, M., KUHLMANN, G.: GSN- Generalisiertes, erweitertes Strukturmodell des zentralen deutschen Nordsee-Sektors, Konzept zur Erstellung einer konsistenten Datengrundlage für weiterführende Modellierungen im Bereich des zentralen deutschen Nordsee-Sektors (<http://www.gpdn.de/gpdn/wilma.aspx?pgId=211&WilmaLogonActionBehavior=ForceLogin,%20ForceEditMode>)

KRULL, P. (2005): Paläogeographischer Rahmen in: Deutsche Stratigraphische Kommission (Hrsg.): Stratigraphie von Deutschland V; Das Oberkarbon (Pennsylvanien) in Deutschland, Courier Forschungsinstitut Senckenberg (CFS) Band 254, 13-24.

MAYSTRENKO, Y.P., BAYER, U., SCHECK-WENDEROTH, M. (2013): Salt as a 3D element in structural modeling: Example from the Central European Basin System. Tectonophysics 591, 62-82.

UFFMANN, A. K., BRUNS, B., JURISCH, A, LITKE, R (2010): Dynamics of the Central European Basin System (CEBS): Large scale Paleozoic petroleum systems models of the North German Basin and overview on gas geochemical data. DGMK-Forschungsbericht 577-2/3. DGMK Hamburg.