



Geologischer Dienst NRW - Landesbetrieb - Postfach 10 07 63 - D-47707 Krefeld

BGE
 Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH
 - Standortauswahl -
 Eschenstraße 55
 31224 Peine

Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH Zentrale Salzgitter	
Tgb.-Nr.	4
Eingang	04. Juli 2018
	SEG.3

Landesbetrieb

De-Greiff-Straße 195
 D-47803 Krefeld
 Fon +49 (0) 21 51 897-0
 Fax +49 (0) 21 51 897-5 05
 poststelle@gd.nrw.de

Helaba
 Girozentrale
 IBAN: DE3130050000004005617
 BIC: WELADED3

Bearbeiter: _____
 Durchwahl: _____
 E-Mail: _____
 Datum: 25. Juni 2018
 Gesch.-Z.: 31.330/2238/2018

Abfrage der Daten für die Anwendung der Mindestanforderungen gemäß Standortauswahlgesetz

Ihr Schreiben vom 19.03.2018 – BGEA0114/16#0002/009 und vom 27.04.2018 – BGEA0114/03 (Ergebnisse des Fachworkshops 16./17.04.2018)

Sehr geehrter Herr
 sehr geehrte Damen und Herren,

in Ihrem Schreiben vom 19.03.2018 bitten Sie den Geologischen Dienst NRW um die Bereitstellung geowissenschaftlicher Daten zum Untergrund von Nordrhein-Westfalen. Diese sind als Anlage auf beigefügtem Datenträger zusammengestellt.

Ergänzend dazu, sind folgende Anmerkungen in Bezug zu den Arbeitshilfen zur Datenabfrage Mindestanforderungen zu machen:

Zu Punkt 1 u. 2 Ihrer Anfrage: Gebiete in Nordrhein-Westfalen, in denen innerhalb eines Teufenbereiches zwischen 300 m und 2.000 m eine oder mehrere Tonstein- oder stratiforme Steinsalz-Formationen vorhanden sind oder erwartet werden können

Ergänzend zu der von Ihnen bereit gestellten Arbeitshilfe wurden bei unserer Zusammenstellung folgende Informationen aus der Abschlussveranstaltung des 2. BGE-Fachworkshops am 16./17.04.2018 berücksichtigt:

- Gschieferte Tonsteine sind bei der Datenabfrage nicht zu berücksichtigen. Damit entfallen für NRW Tonsteininformationen, die stratigraphisch ins Altpaläozoikum, ins Devon und ins ältere Unterkarbon zu stellen sind.
- Auch bei plastischen Tonen handelt es sich um Tonstein-Formation im Sinne Ihrer Abfrage.

Sie erhalten vom Geologischen Dienst NRW GIS-Dateien der Verbreitung dieser Gesteine, die auf dem „**Geologischen 3D-Landesmodell**“ basieren, das für weite Teile unseres Bundeslandes **als grobe Übersichtsdarstellung** vorliegt. Eine weitergehende Differenzierung der Darstellung in Bereiche in denen die Gesteine der Formationen entsprechend der Kriterien der Mindestanforderungen „vorhanden“ sind oder „erwartet“ werden, war aufgrund der Datenlage nicht möglich.

Als Tonstein-Formation im Sinne der Tabelle 2 Ihrer Arbeitshilfe werden folgende Schichten eingestuft:

- Oberkarbon (Namurium, Ziegelschiefer-Formation)
- Unterjura (Lias) bis Mitteljura (Dogger bis Oberkante *parkinsoni*-Schichten)
- Unterkreide (Berriasium, Münder-Formation)
- Unterkreide
 Bückeberg-Gruppe „Wealden“: Isterberg-Formation/Oesede-Formation
 Minden-Braunschweig-Gruppe Stadthagen-Formation (tonige Fazies) und
 Hoheneggelsen-Formation
- Oberkreide (Emscher-Formation)

Als stratiforme Steinsalz-Formationen im Sinne der Tabelle 2 Ihrer Arbeitshilfe werden folgende Schichten eingestuft:

- Perm, Zechstein [Werra-Formation: Werra-Steinsalz (Z1)]
- Perm, Zechstein [Leine-Formation: Leine-Steinsalz (Z3)]
- Oberjura, Tithonium (Münder-Formation)

Bei den stratiformen Steinsalz-Formationen erlaubt die derzeitige Datenlage allenfalls für das Zechstein-Steinsalz (Werra-Steinsalz (Z1) und Leine-Steinsalz (Z3)) eine grobe undifferenzierte Darstellung der vorhandenen oder erwarteten Verbreitung. Da nur wenige Bohrungen vorliegen war eine weitergehende Differenzierung nicht möglich.

Das Steinsalz der Münder-Formation ist in entsprechender Tiefenlage und Mächtigkeit nur ganz lokal aus dem Ellerburg-Sattel bekannt.

Zu Punkt 3a Ihrer Anfrage: Lithologische Gliederung des Teufenbereiches von 300 bis 2.000 m der jeweiligen Gebiete

Die auf der CD dargestellten Verbreitungsgebiete der Tonstein- und stratiformen Steinsalz-Formationen nehmen sehr große Flächen ein. Dem entsprechend stark differiert der lithologische Aufbau lateral und vertikal. Eine weitergehende Differenzierung war nicht möglich.

In Anlage 1 sind prognostische Schichtenprofile des lithologischen Aufbaus für ausgewählte Lokalisationen zusammengestellt. Diese sind die Grundlage für unsere Stellungnahmen im Rahmen der Sicherungsvorschriften gemäß § 21 StandAG.

Ergänzend stelle ich Ihnen die aktuellen stratigraphischen Tabellen für die entsprechenden Erdzeitalter bereit (s. Anlage 2).

Zu Punkt 3b Ihrer Anfrage: Angaben der Teufen der jeweiligen Hangend- und Liegendflächen zu den ausgewiesenen Einheiten

Bei den jeweils dargestellten Oberkanten (Top=t) und Unterkanten (Basis=b) handelt es sich um entsprechende Ableitungen aus dem „Geologischen 3D-Landesmodell“.

Zu Punkt 4 Ihrer Anfrage: Angaben zur Gebirgsdurchlässigkeit

Konkrete Angaben zur Gebirgsdurchlässigkeit für den Teufenbereich zwischen 300 m und 2.000 m liegen mir nicht vor.

Für eine Abschätzung der Gebirgsdurchlässigkeit lässt sich die Klassifikation der Hydrogeologischen Karten von Nordrhein-Westfalen nutzen, insbesondere das Informationssystem Hydrogeologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1 : 50.000 (IS HK 50). Einschränkung weise ich darauf hin, dass sich diese Daten überwiegend auf die oberflächennahe Auflockerungszone beziehen (s. Anlage 3).

Zu Punkt 5: Tiefenlage der Quartärbasis für Nordrhein-Westfalen

Sie erhalten von uns die Tiefenlage der Quartärbasis in m NHN.

Vorsorglich weise ich im Auftrag meiner Fachaufsicht – dem Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie in NRW - darauf hin, dass der Geologische Dienst NRW bis zur Klärung der offenen Fragen, wie die BGE Daten, an denen Rechte Dritter bestehen, verwendet und Belange des Datenschutzes im Falle einer Veröffentlichung wahrt, solche Daten nicht bereitstellen kann. Einer Veröffentlichung der gelieferten Daten, in einer personenbeziehbaren Form, stimmt der Geologische Dienst NRW nicht zu.

Für Rückfragen stehe ich Ihnen gerne jederzeit auch im persönlichen Gespräch zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen
Im Auftrag:

Anlagen:Anlage 1:

Prognostische lithologische Gliederung des Teufenbereiches zwischen 300 und 2.000 m für Gebiete mit Tonstein-Formationen und stratiformen Steinsalz-Formationen

Anlage 2:

Stratigraphische Tabellen relevanter Erdzeitalter: Karbon, Perm, Trias, Jura, Kreide

Anlage 3:

Abschätzung der Gebirgsdurchlässigkeiten für die Tonstein-Formationen

CD-ROM

Anlage 1:

Prognostische lithologische Gliederung des Teufenbereiches zwischen 300 und 2.000 m für Gebiete mit Tonstein-Formationen und stratiformen Steinsalz-Formationen

Anmerkung: Diese lithologischen Gliederungen sind abgeleitet aus den prognostischen Schichtenprofilen, wie sie im Rahmen der Stellungnahmen des Geologischen Dienstes NRW in Zusammenhang mit den Sicherungsmaßnahmen (§ 21 StandAG) erstellt werden.

Tonstein-Formationen

- Ziegelschiefer-Formation

Velbert
TK25 4608

bis ca.	300 m	Abfolge von Ton-, Schluff- und Sandstein mit Einschaltung von Steinkohleflözen (Sprockhövel-Formation, Namur C, Oberkarbon)
bis ca.	700 m	Tonstein, untergeordnet Sandstein (Ziegelschiefer-Formation, Namur B, Oberkarbon)
bis ca.	900 m	Ton- Schluff- und Sandsteine (Hagen-Formation, Namur B, Oberkarbon)
bis ca.	1100 m	Tonstein mit Einschaltung von Sandstein, teilweise quarzitisch (Erlenrode-Formation, Namur B, Oberkarbon)
bis ca.	1150 m	Tonstein (Seltersberg-Formation, Namur A, Oberkarbon)
bis ca.	1200 m	Kalkstein, z.T. dolomitisiert (Heiligenhaus-Formation (Oberer Kohlenkalk), Vise, Unterkarbon)
bis ca.	1220 m	Tonstein, untergeordnet Kalkstein (Pont d'Arcole Formation (Mittlerer Kohlenkalk) , Tournai, Unterkarbon)
bis ca.	1250 m	Kalkstein, untergeordnet Tonstein, geschiefert (Hastièrre-Formation (Mittlerer Kohlenkalk), Tournai, Unterkarbon)
bis ca.	1550 m	Tonstein, geschiefert, untergeordnet Kalk- und Sandsteine (Dasberg- und Wocklum-Schichten, Famenne, Oberdevon)
bis ca.	1750 m	Tonstein, geschiefert, untergeordnet Kalk- und Sandsteine (Hemberg-Schichten, Famenne, Oberdevon)
bis ca.	1800 m	Tonstein, geschiefert, Kalkstein (Nehden-Schichten, Famenne, Oberdevon)
bis mehr als	2000 m	Tonstein, geschiefert, Kalk- und Sandsteine (Flinz-Schichten, Frasnium, Oberdevon)

- Lias – Dogger

Xanten
TK 25 4204

bis ca.	30 m	Kies, Sand, Schluff (Quartär)
bis ca.	450 m	Ton, Schluff, Feinsand (Tertiär)
bis ca.	600 m	Tonstein (Lias, Jura)
bis ca.	650 m	Ton-, Schluff- und Sandsteine, teilweise mit Gips / Anhydrit (Oberer Buntsandstein, Trias)
bis ca.	1100 m	Sand-, Schluff- und Tonsteine (Unterer und Mittlerer Buntsandstein, Trias)
bis ca.	1450 m	zuunterst: stellenweise geringmächtiges Konglomerat und „Kupferschiefer“; darüber: Kalkstein, Dolomit, Anhydrit / Gips, Kalkmergelstein, Tonstein sowie Steinsalz der Werra-Serie in einer Mächtigkeit von ca. 220 m (Zechstein, Perm)
bis mehr als	2000 m	Sand-, Schluff- und Tonsteine mit Steinkohleflözen (Oberkarbon)

- Wealden

Rahden
TK 25

bis ca.	20 m	Sand, Schluff, Kies (Grundmoräne, Mittelterrasse und Schmelzwassersande; Quartär)
bis ca.	800 m	Ton- und Schluffsteine mit Einschaltung von Sandstein- und Kalkstein-Lagen (Bückeberg-Formation, Wealden-Fazies; Unterkreide)
bis ca.	1200 m	Ton- und Schluffsteine mit Mergelsteinlagen (Münder- Formation; Malm, Jura)
bis ca.	1420 m	Sand-, Kalk-, Ton-, Tonmergelsteine, Dolomit, Anhydrit (Kimmeridge, gigas-Schichten und Einbeckhäuser Plattenkalk, Malm, Jura)
bis ca.	1800 m	Ton-, Tonmergel- und Sandsteine (Dogger, Jura)
bis mehr als	2000 m	Ton- und Tonmergelsteine (Lias, Jura)

Recke
TK 25

bis ca.	50 m	Kies, Sand und Schluff (Subrosionssenke: Niederterrasse und Abschwemmmassen; Quartär, an der Basis tertiärzeitliche Tonsteine)
bis ca.	500 m	Ton- und Tonmergelsteine (Bückeberg-Formation „Wealden“; Berrias, Unterkreide)
bis ca.	900 m	Ton-, Mergel-, Kalk- und Sandsteine (Malm, Jura)
bis ca.	1200 m	Ton-, Tonmergel- und Mergelsteine (Dogger, Jura)
bis ca.	1700 m	Ton-, Tonmergel- und Mergelsteine (Lias, Jura)
bis ca.	1900 m	Ton-, Tonmergel-, Sand- und Schluffsteine (Keuper, Trias)
bis mehr als	2000 m	Kalk-, Ton- und Tonmergelsteine, Dolomit (Muschelkalk, Trias)

- tonig-mergelig ausgebildete Unterkreide (i.w. Valangin bis Barreme)

Rheine
TK 25

bis ca.	5 m	Sand (Niederterrasse; Quartär)
bis ca.	15 m	Schluff (Grundmoräne; Quartär)
bis ca.	1000 m	Tonmergel- und Mergeltonsteine (Emscher-Formation; Coniac bis Santon, Oberkreide)
bis ca.	1280 m	Tonmergel- und Mergelkalksteine (Turon, Oberkreide)
bis ca.	1450 m	Kalkmergel-, Mergel- und Kalksteine (Cenoman, Oberkreide)
bis ca.	1800 m	Ton-, Tonmergel- und Sandsteine (Alb, Unterkreide)
bis ca.	2000 m	Tonmergelstein (Apt, Unterkreide)
darunter		Tonstein (Barreme, Unterkreide)

- Emscher-Formation in tonig-schluffiger Fazies

Harsewinkel
TK 25

bis ca.	10 m	Fein- bis Grobsande, z.T. kiesig (Niederterrasse: Pleistozän, Quartär)
bis ca.	900 m	Tonmergel- und Mergeltonsteine („Emschermergel“) (Emscher-Formation: Coniac bis Santon, Oberkreide)
bis ca.	1000 m	Tonmergelstein bis Kalkmergelstein, Mergelkalkstein (Erwitte-Formation; Unterconiac, Oberkreide)
bis ca.	1200 m	Kalk-, Mergel- und Mergelkalksteine (Büren-Formation, Oerlinghausen-Formation, Salder-Formation; Turon, Oberkreide)
bis ca.	1300 m	Mergel-, Sand- und Kalksandsteine (Cenoman, Oberkreide)
bis ca.	1400 m	Sandstein, Mergelton- und Tonmergelstein (Osning-Grünsand und Flammenmergel-Formation; Mittleres bis Oberes Alb, Unterkreide)
bis mehr als	2000 m	Sand-, Schluff- und Tonstein mit Kohlenflöze (Oberkarbon)

Stratiforme Steinsalz-Formationen

- Werra-Steinsalz (Z1)

Wesel
TK 25

bis ca.	2 m	Schluff (Auenlehm; Holozän, Quartär)
bis ca.	20 m	Kies und Sand (Nieder- und Mittelterrasse; Pleistozän, Quartär)
bis ca.	250 m	Feinsand und Schluff (Oligozän bis Miozän, Tertär)
bis ca.	280 m	Ton- und Schluffsteine mit eingeschalteten Kalk- und Mergelstein-lagen, teilweise mit Anhydrit und Gips (Muschelkalk bis Jura, ungegliedert)
bis ca.	530 m	Ton-, Schluff- und Sandsteine, teilweise mit Anhydrit und Gips (Oberer Buntsandstein, Trias)
bis ca.	750 m	Sand-, Schluff- und Tonsteine (Mittlerer und Unterer Buntsandstein, Trias)
bis ca.	1180 m	Tonstein, Anhydrit, Dolomit, Steinsalz (in einer Mächtigkeit von ca. 180 m) (Werra-Serie, Zechstein, Perm)
bis mehr als	2000 m	Ton-, Schluff- und Sandsteine mit Einschaltung von Steinkohle-flözen (Oberkarbon)

Rhede
TK 25

bis ca.	15 m	Sand (Niederterrassen; Pleistozän, Quartär)
bis ca.	90 m	Ton (Lintfort- und Ratingen-Schichten; Oligozän, Tertiär)
bis ca.	220 m	Ton- und Mergelsteine (Lias, Jura)
bis ca.	250 m	Ton- und Tonmergelsteine, Sandstein (Oberer Keuper, Trias)
bis ca.	350 m	Kalkstein-, Kalkmergel-, Tonmergel- und Tonsteine, Gips / Anhydrit (Muschelkalk, Trias)
bis ca.	450 m	Ton- und Sandsteine, Gips / Anydrit (Oberer Buntsandstein, Trias)
bis ca.	750 m	Sand- und Tonsteine (Unterer und Mittlerer Buntsandstein, Trias)
bis ca.	790 m	Tonstein, Dolomit, Anhydrit / Gips, Steinsalz (Zechstein, Perm)
bis ca.	940 m	Steinsalz (Werra-Steinsalz; Zechstein, Perm)
bis mehr als	2000 m	Abfolge von Sand-, Schluff- und Tonsteinen mit Einschaltung von Steinkohleflözen (Oberkarbon)

- Leine-Steinsalz (Z3)

Lieme,
TK 25

bis ca.	18 m	Sande (Schmelzwasserablagerungen, Quartär)
bis ca.	395 m	Mergel-, Ton- und Sandsteine (Keuper, Trias)
bis ca.	609 m	Kalk-, Mergel- und Tonsteine (Muschelkalk, Trias)
bis ca.	1062 m	Sand-, Schluff- und Tonsteine, teilweise mit Anhydrit (Buntsandstein, Trias)
bis ca.	1332 m	Dolomit, Anhydrit, Steinsalz (1071 – 1205 m: Steinsalz des Z4) (Zechstein 3 + 4; Perm)
bis ca.	1372 m	Sandstein (Rotliegendes, Perm)
bis ca.	1450 m (ET)	Abfolge von Ton-, Schluff- und Sandsteinen (Namur C; Oberkarbon) Vermutlich bis in eine Tiefe von mehr als 2000 m

- Münder-Formation

Espelkamp
TK 25

bis ca.	10 m	Sand (Schmelzwasserablagerungen, Quartär)
bis ca.	400 m	Ton- und Schluffsteine (Wealden und Serpultit, Unterkreide)
bis ca.	900 m	Mergel-, Tonmergel, Tonsteine, Anhydrit, Steinsalz (240 m Steinsalz in der Bohrung Ellerburg Z1) (Münder Formation, Tithon, Malm, Jura)
bis ca.	1000 m	Ton-, Tonmergel- und Mergelsteine, Dolomit, Anhydrit (gigas-Schichten und Einbeckhäuser Plattenkalk, Tithon, Malm, Jura)
bis ca.	1100 m	Sand-, Kalk- und Mergelsteine (Kimmeridge, Malm, Jura)
bis ca.	1600 m	Ton-, Tonmergel- und Sandsteine (Dogger, Jura)
bis mehr als ca.	2000 m	Ton- und Tonmergelsteine (Lias, Jura)

Anlage 2:

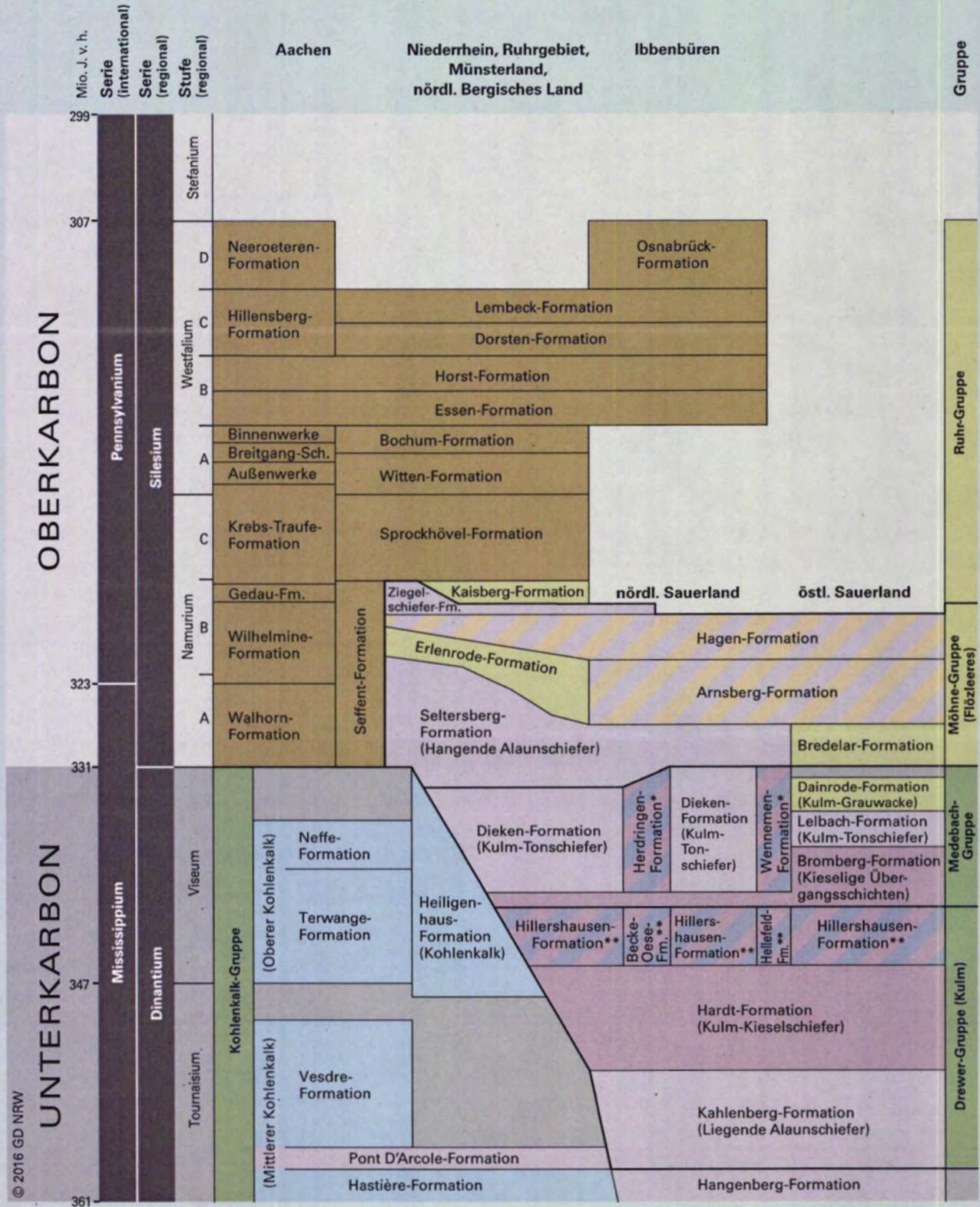
Stratigraphische Tabellen relevanter Erdzeitalter

- Karbon
- Perm
- Trias
- Jura
- Kreide

aus:

GEOLOGISCHER DIENST NRW [Hrsg.] (2016): Geologie und Boden in Nordrhein-Westfalen. – Krefeld

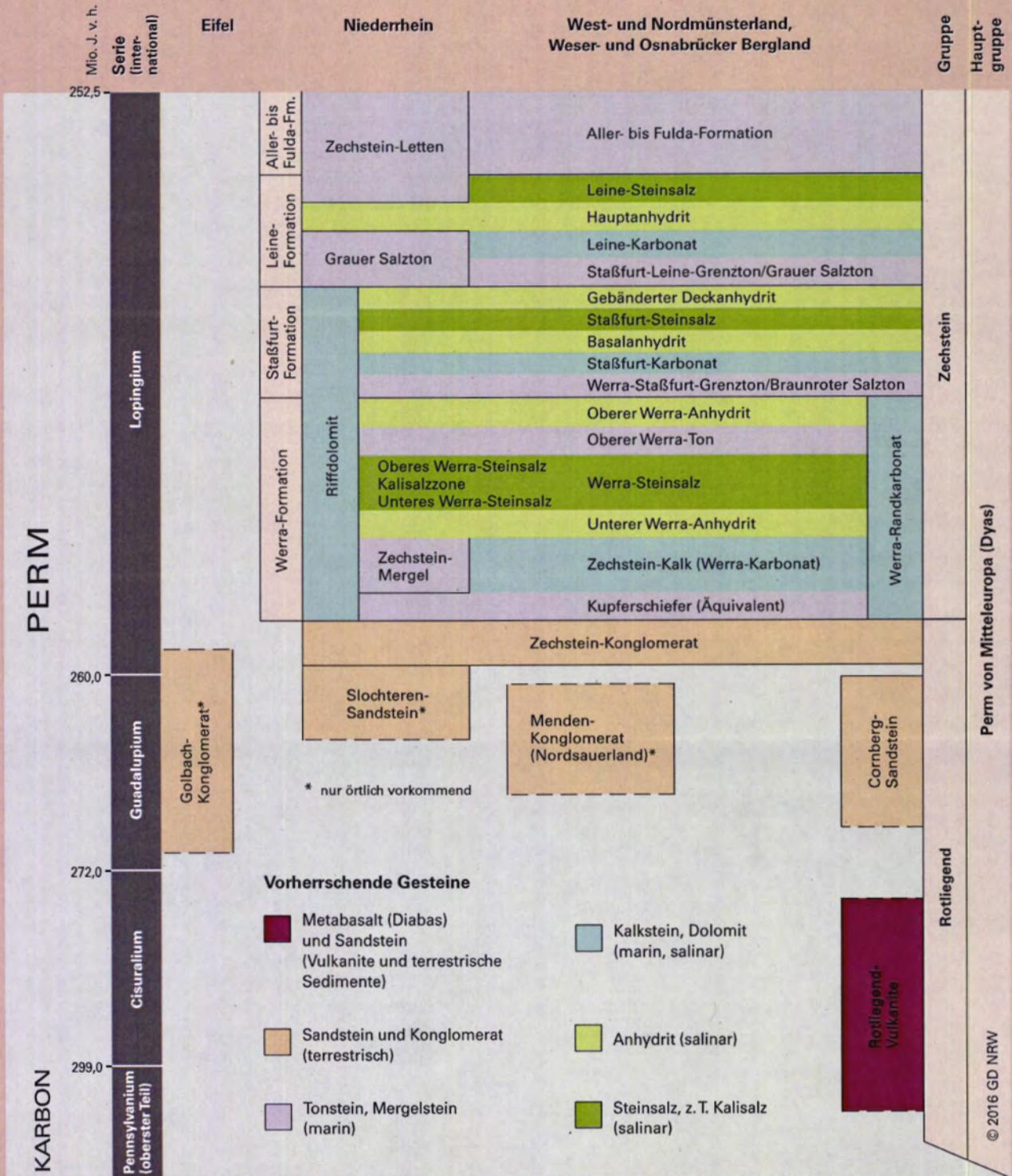
Stratigraphische Gliederung des Karbons



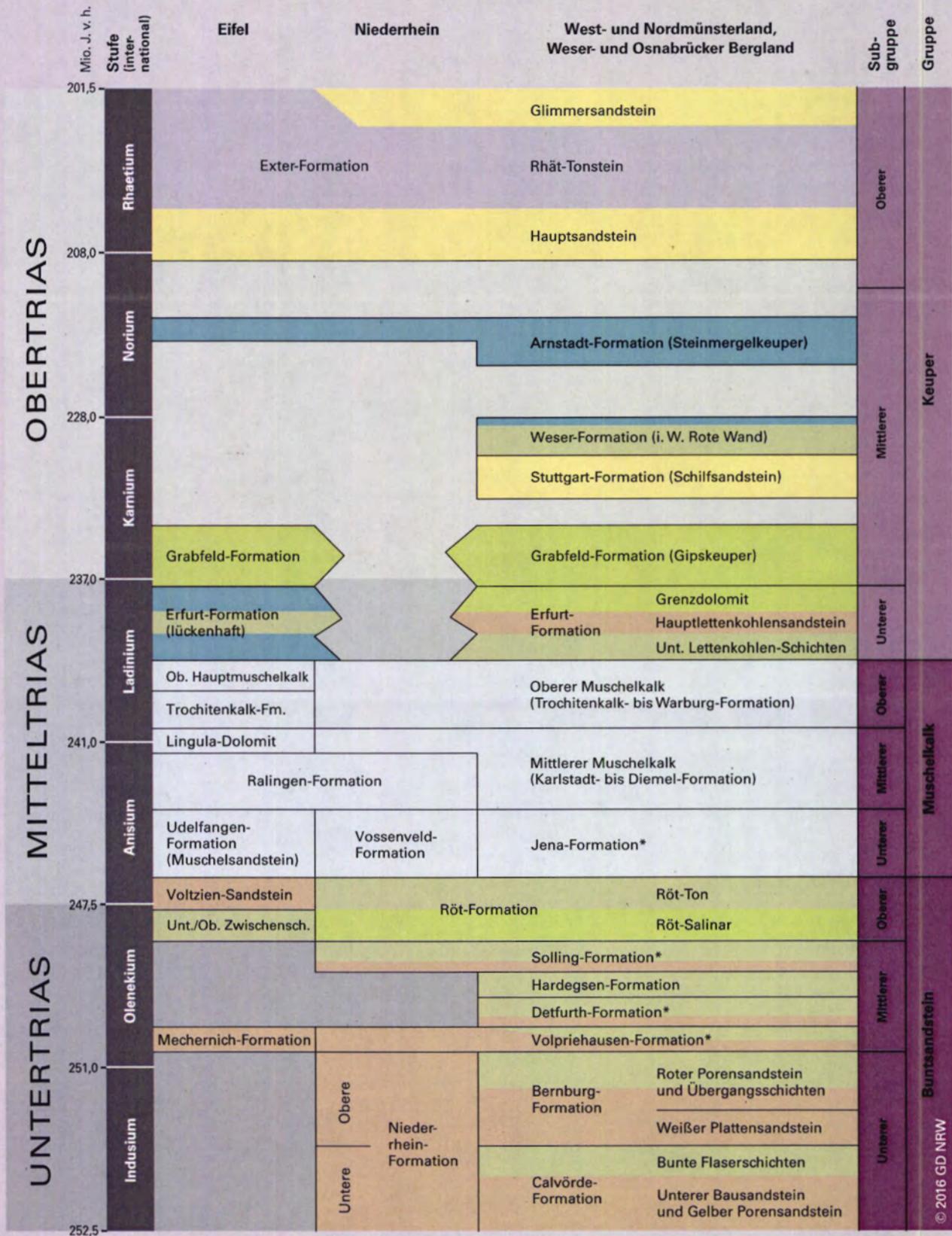
Vorherrschende Gesteine

- Sandstein, z. T. Tonstein, mit Steinkohlenflözen (paralisch)
- Sandstein, z. T. Tonstein (marin, z. T. paralisch)
- Tonstein (marin)
- Tonstein, kieselig (marin)
- Kalkstein (marin)
- Kalkstein, kieselig, z. T. Tonstein (marin)

Stratigraphische Gliederung des Perms



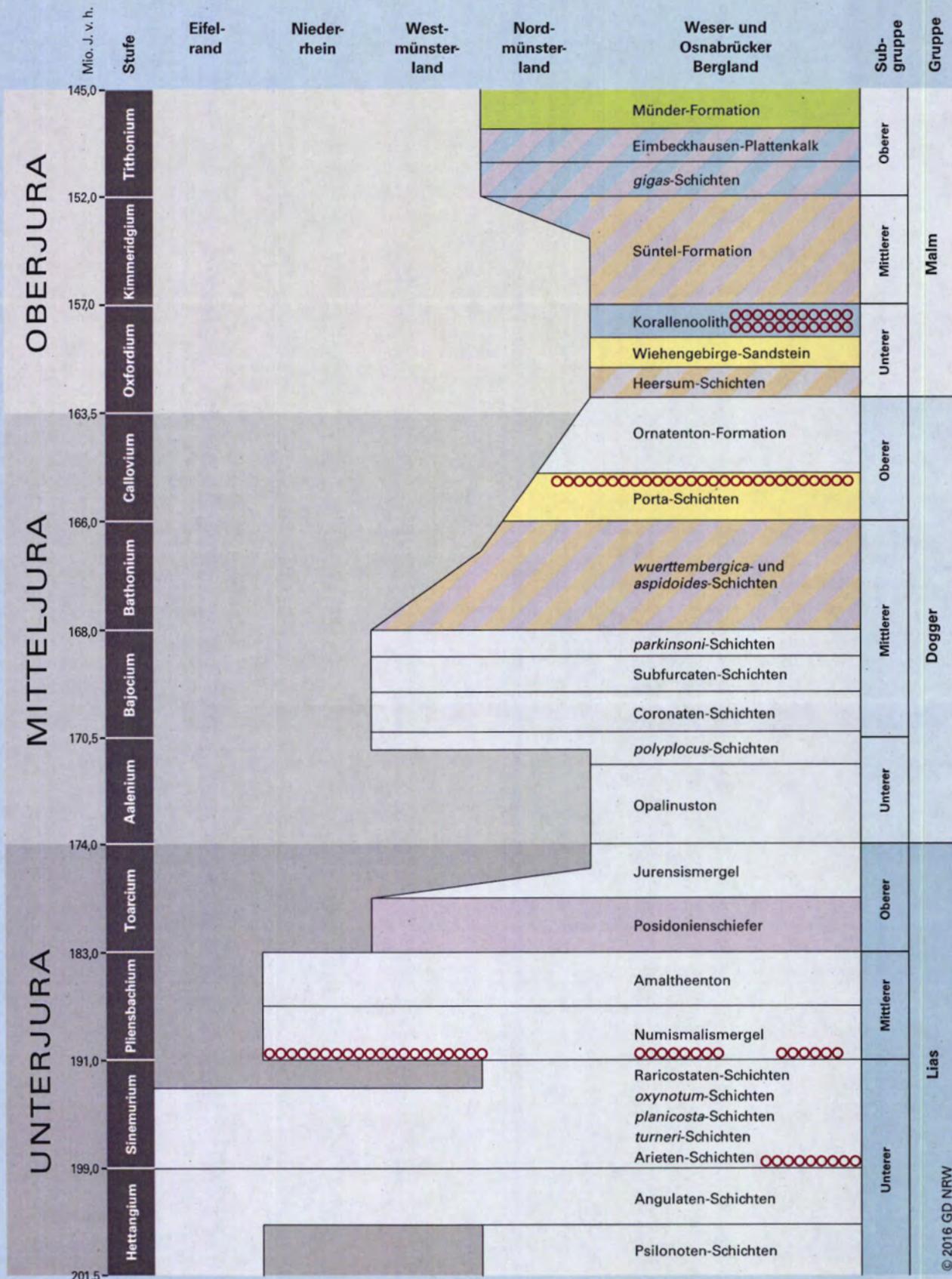
Stratigraphische Gliederung der Trias



* Untereinheiten der Formationen nicht dargestellt

© 2016 GD NRW

Stratigraphische Gliederung des Juras



Vorherrschende Gesteine

□ Ton- und Mergelstein, z. T. feinsandig, z. T. mit Kalk- oder Kalksandsteinbänken sowie Tonsteingeoden (marin)

□ Tonstein, z. T. mergelig, blättrig, bituminös (marin)

■ Mergelstein, z. T. dolomitisch, z. T. mit Gips und Steinsalz (marin, z. T. salinar)

■ Sandstein (marin, z. T. fluviatil)

■ Kalkstein, oolithisch, z. T. eisenerzführend (marin)

■ Tonstein, Kalkstein, z. T. Dolomit (marin)

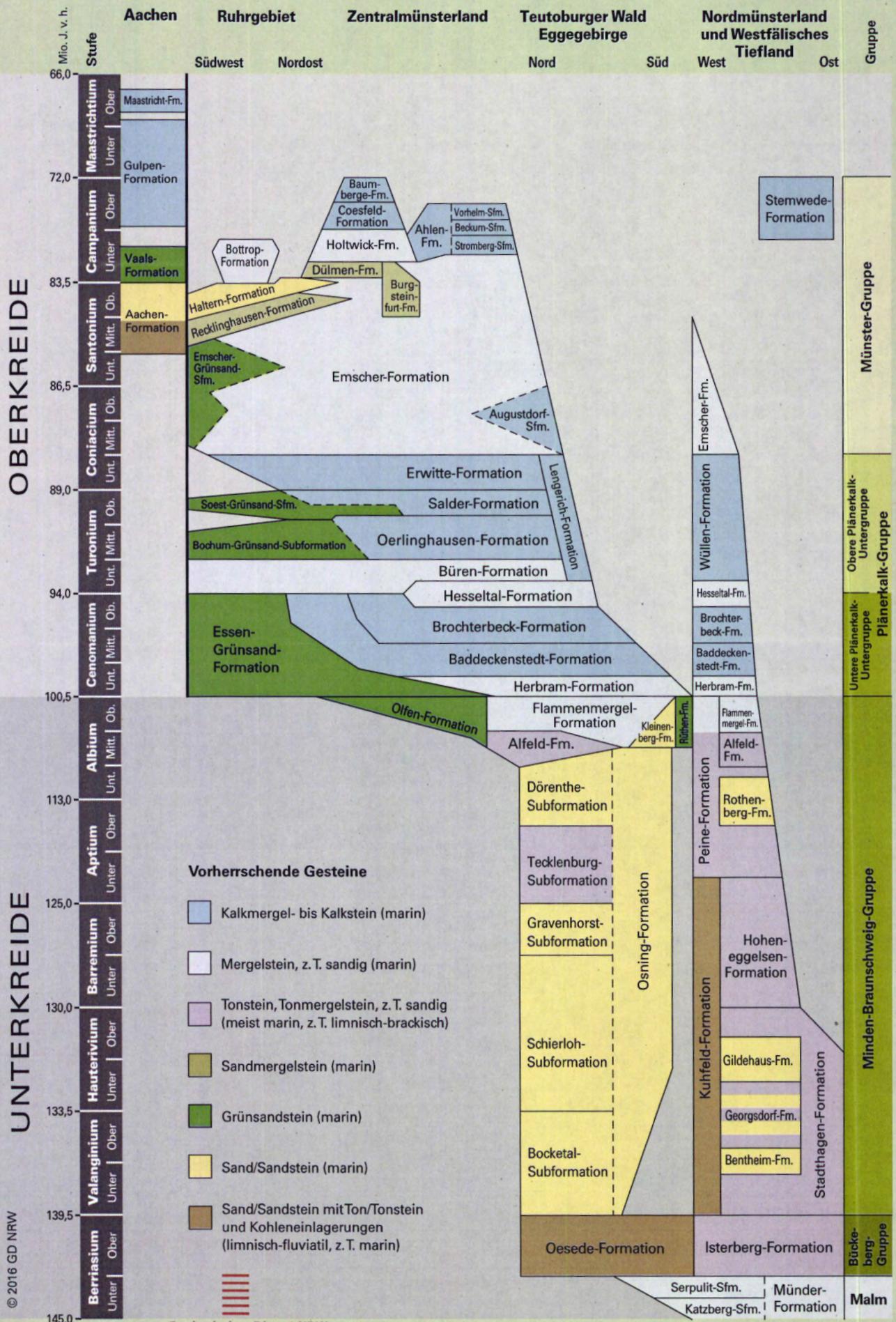
■ Sandstein, Kalksandstein, z. T. eisenerzführend, wechselnd mit Ton- und Mergelstein (marin, z. T. fluviatil)

⊗ oolithischer Eisenerzhorizont (marin)

© 2016 GD NRW



Stratigraphische Gliederung der Kreide



Anlage 3:

Abschätzung der Gebirgsdurchlässigkeiten für die Tonstein-Formationen

Tonsteinformation	Gebirgsdurchlässigkeit (m/s)	Herkunft der Angaben
Ziegelschiefer-Formation	1×10^{-7} bis 1×10^{-9}	Rahmenlegende zu IS HK100
Lias und Dogger (bis OK <i>parkinsoni</i> -Schichten)	1×10^{-7} bis 1×10^{-9}	Rahmenlegende zu IS HK50
tonig-mergelig ausgebildete Unterkreide inklusive Wealden	1×10^{-7} bis 1×10^{-9}	Rahmenlegende zu IS HK50
Emscher-Formation in tonig-schluffiger Fazies	1×10^{-7} bis 1×10^{-9} 1×10^{-8} (im Mittel)	Rahmenlegende zu IS HK50 WESCHE (Diss. Clausthal 2017)