



© LBEG

# Grundlagen der Geologie des Norddeutschen Beckens

Dr. Frauke Schäfer



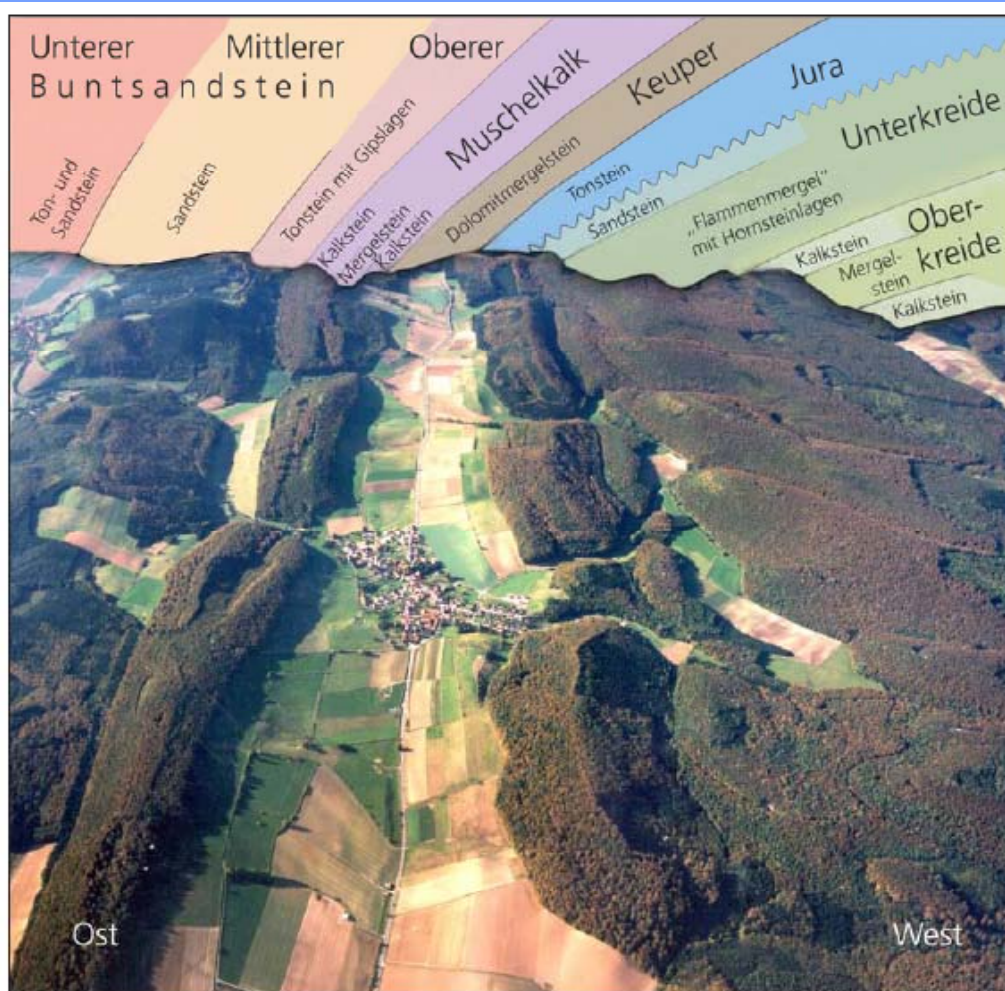
Bundesanstalt für  
Geowissenschaften  
und Rohstoffe

GEOZENTRUM HANNOVER

# Geologische Geschichte



# Bedeutung für die Geothermie



© LBEG



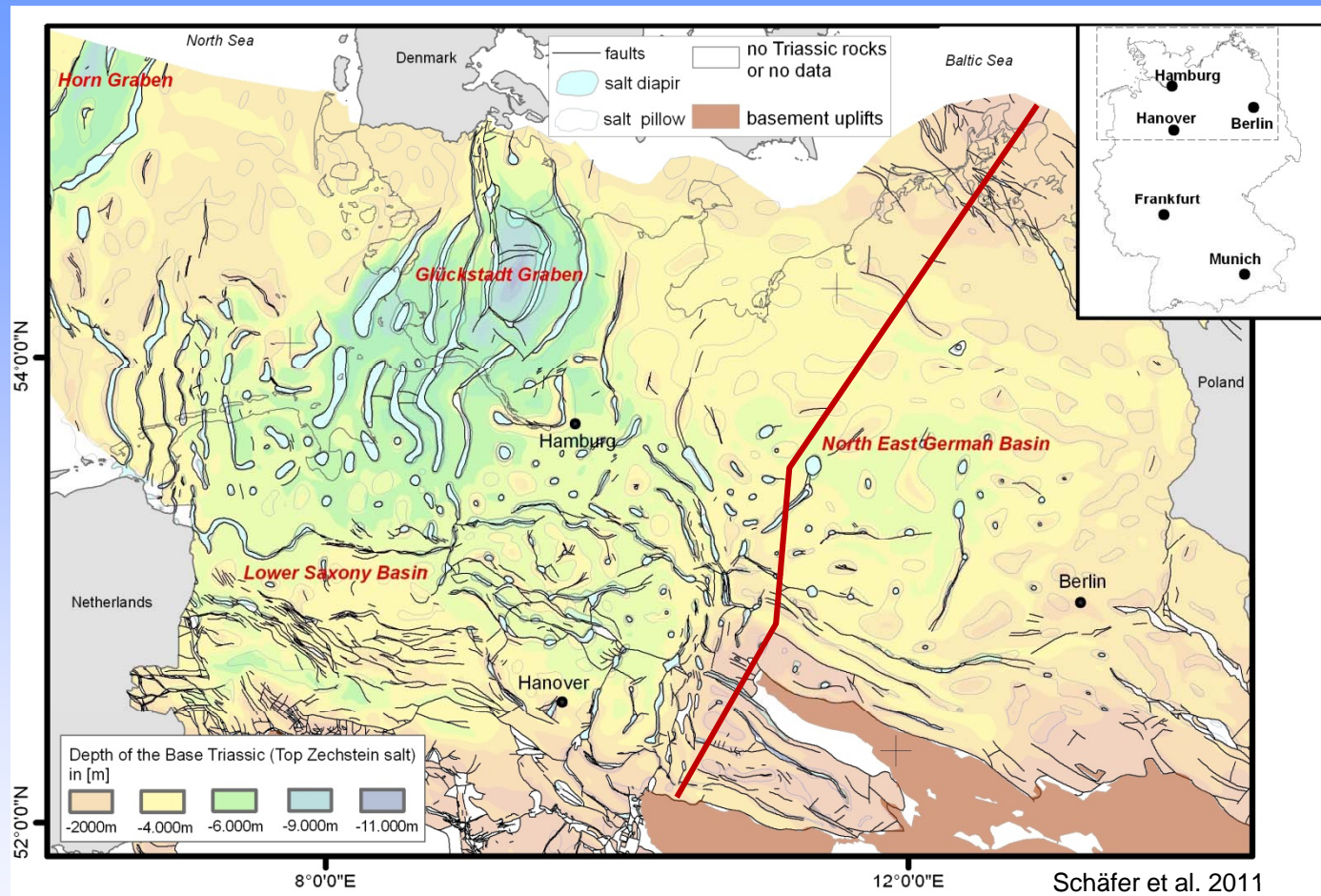
© BGR



Bundesanstalt für  
Geowissenschaften  
und Rohstoffe

GEOZENTRUM HANNOVER

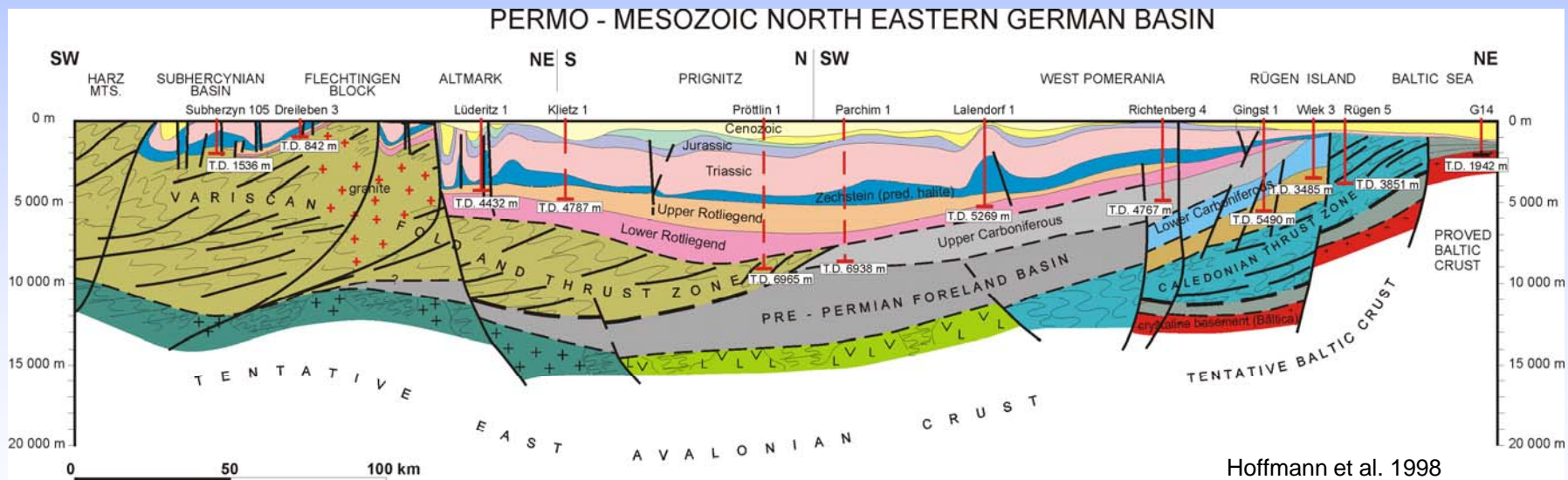
# Norddeutsches Becken (NDB)



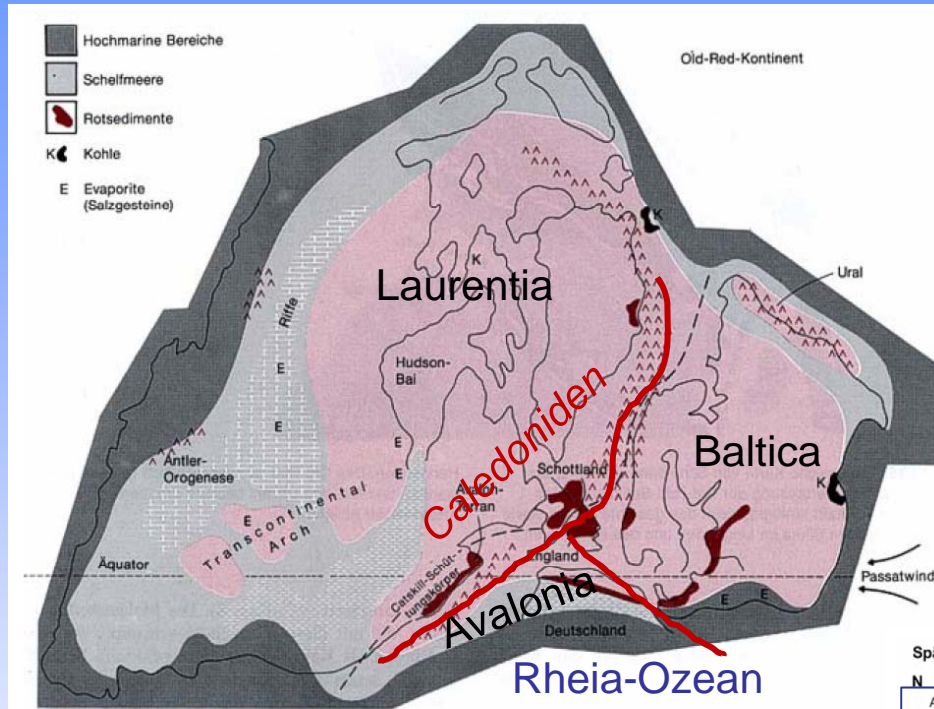
- Südrand gestört durch Aufschiebungstektonik (Oberkreide)
- gegliedert durch Salzstöcke und Störungszonen

# Norddeutsches Becken (NDB)

- gegliedert durch Salzstöcke und Störungszonen
- Südrand gestört durch Aufschiebungstektonik (Oberkreide)
- bis zu 10 km mächtige Sedimentablagerungen
- Liegendes des NDB besteht aus paläozoischen Schichten, die z.T. gefaltet sind (variscisches und caledonisches Grundgebirge)



# Silur bis Karbon



Fazies: i.W. marine Sedimente  
 Tektonik: Gebirgsbildung

→ gefaltete Gebirgsgürtel:

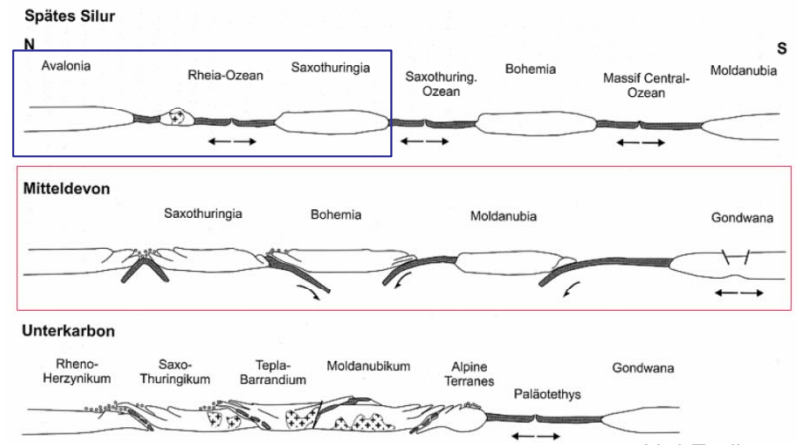
Caledoniden (Silur) im Norden:  
 Appalachen, GB, Skandinavien

Varisziden (Karbon) im Süden:  
 Harz, Rheinisches und Thüringer  
 Schiefergebirge

Uni Freiberg

Varisziden

- Grundgebirge des NDB
- Granite haben in Süddeutschland Bedeutung für die tiefe Geothermie (HDR)



Uni Freiberg



© LBEG



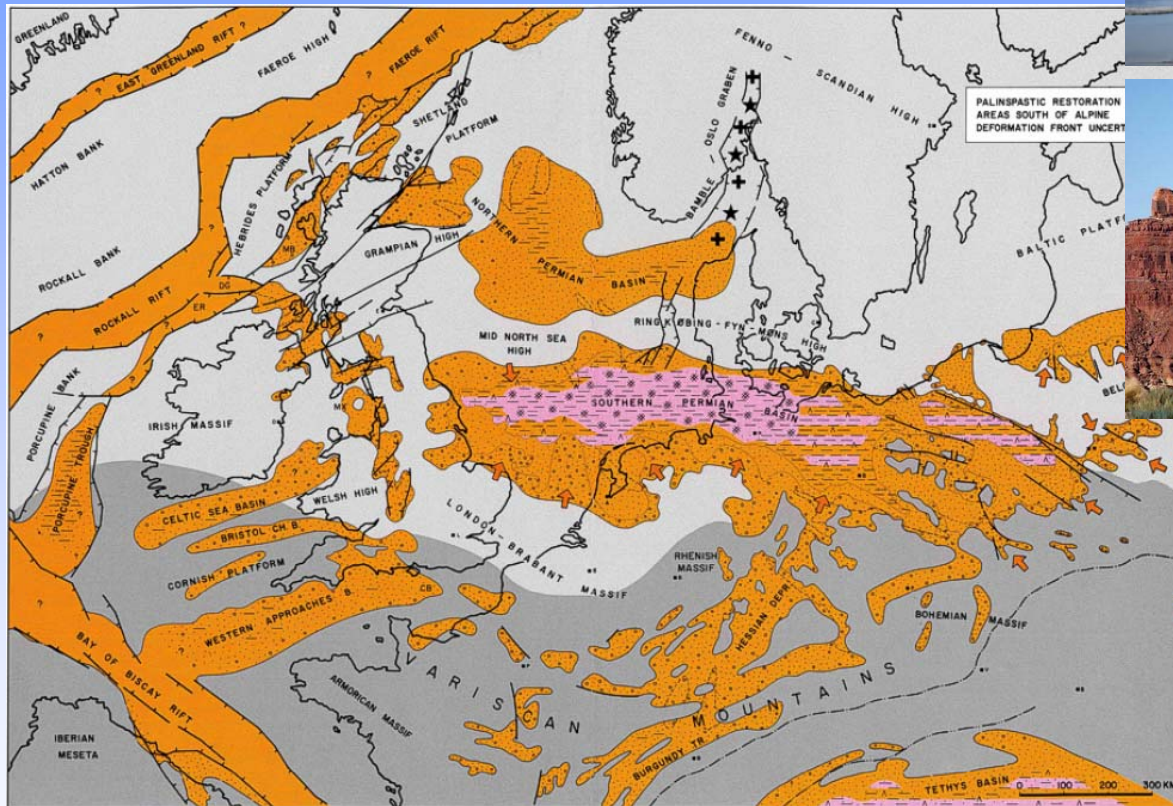
Bundesanstalt für  
 Geowissenschaften  
 und Rohstoffe

GEOZENTRUM HANNOVER

443-296 ma

# Unter-Perm (Rotliegend)

Fazies: intrakontinentale Becken (viele Sandsteine)  
Tektonik: Dehnung, Blattverschiebungen



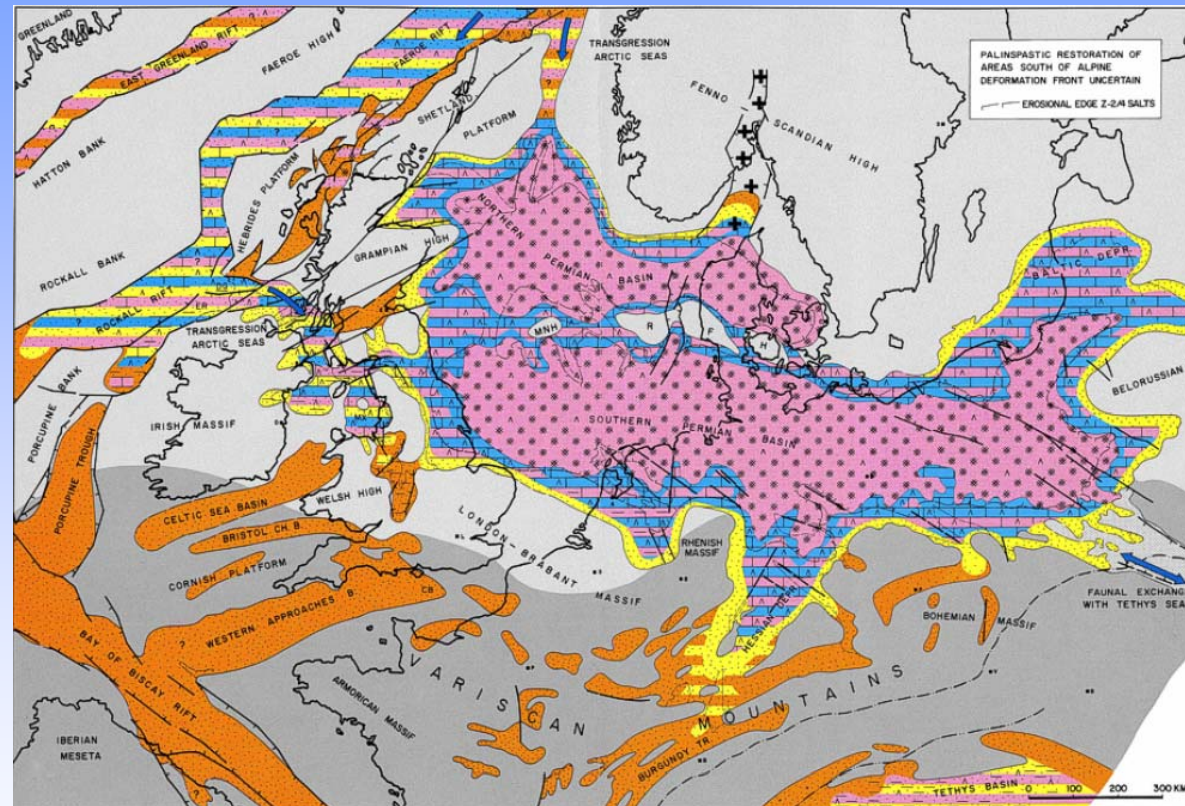
Ziegler 1990

Uni Freiberg

➤ wichtiger Aquifer (allerdings sehr tief; viele Erdgaslagerstätten)

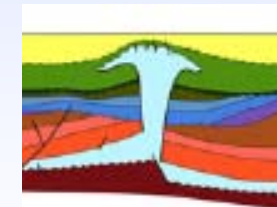
# Ober-Perm (Zechstein)

Fazies: abgeschnürtes Randmeer, arides Klima → Evaporite (Salz, Anhydrit, Kalkstein)  
Tektonik: Beckensubsidenz



Ziegler 1990

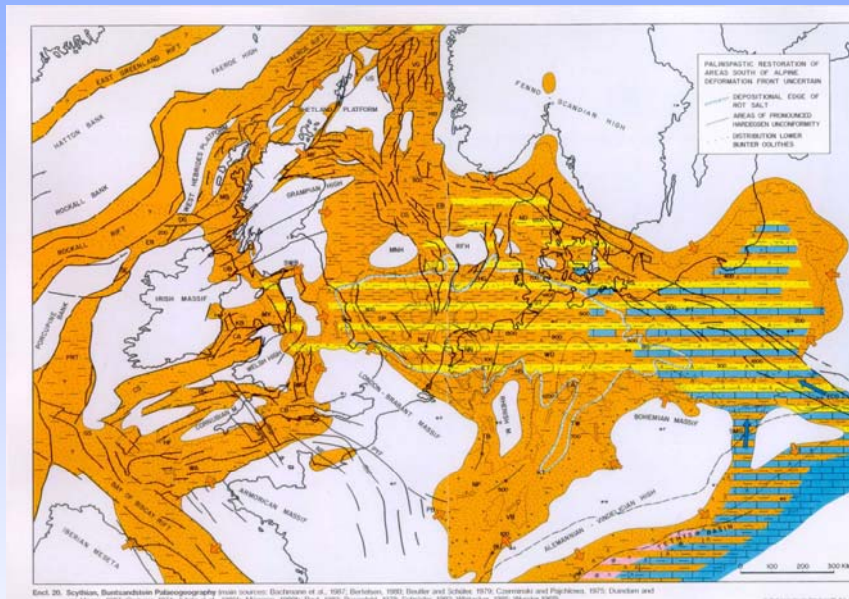
➤ mächtige Salzlager, die sich später zu Diapiren entwickeln



# Untere Trias (Buntsandstein)

Fazies: subtropisch, trocken-arid; fluviatil-limnisch, gegen Ende marin  
 Tektonik: Horst- und Grabentektonik (NNE-SSW), thermische Subsidenz

→ Wechselfolge von Sandstein und Tonstein, überlagert von Steinsalz und Gips



Ziegler 1990



© BGR



Uni Freiberg



© LBEG

➤ wichtige Aquifer-Horizonte



# Mittlere Trias (Muschelkalk)

Fazies: marines Randbecken, subtropisch  
Tektonik: thermische Subsidenz, z.T. Grabenbildung

→ Mergel und Kalkstein



[www.muschelkalkmuseum.de](http://www.muschelkalkmuseum.de)

➤ untergeordnete Bedeutung



Placodus

Uni Freiberg



Grinoiden

[www.wikipedia.de](http://www.wikipedia.de)



Ceratiten

Brachiopoden

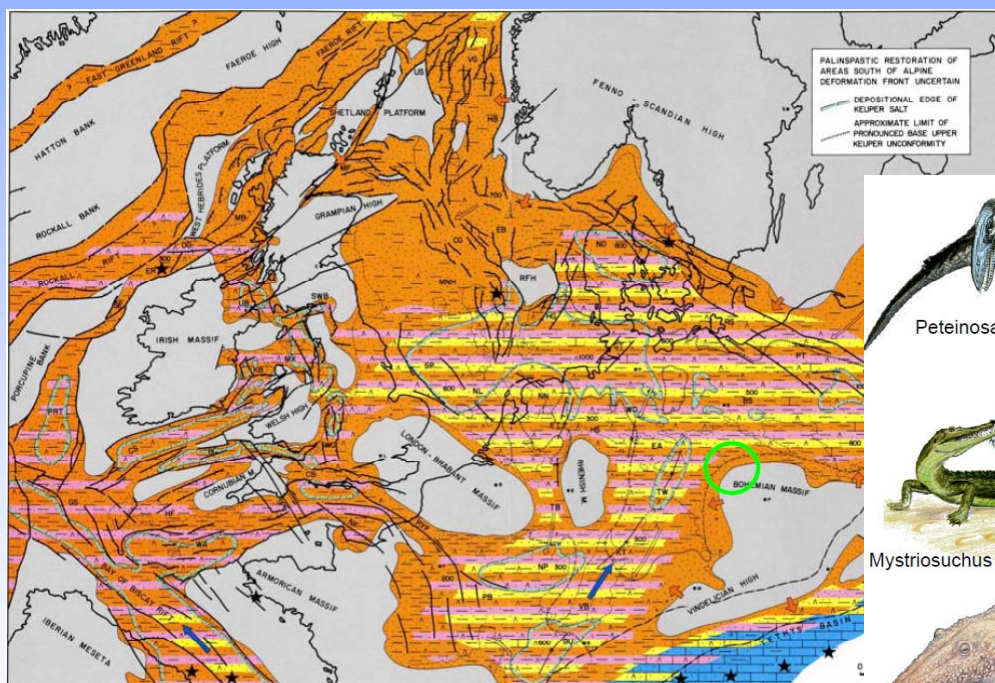


# Obere Trias (Keuper)

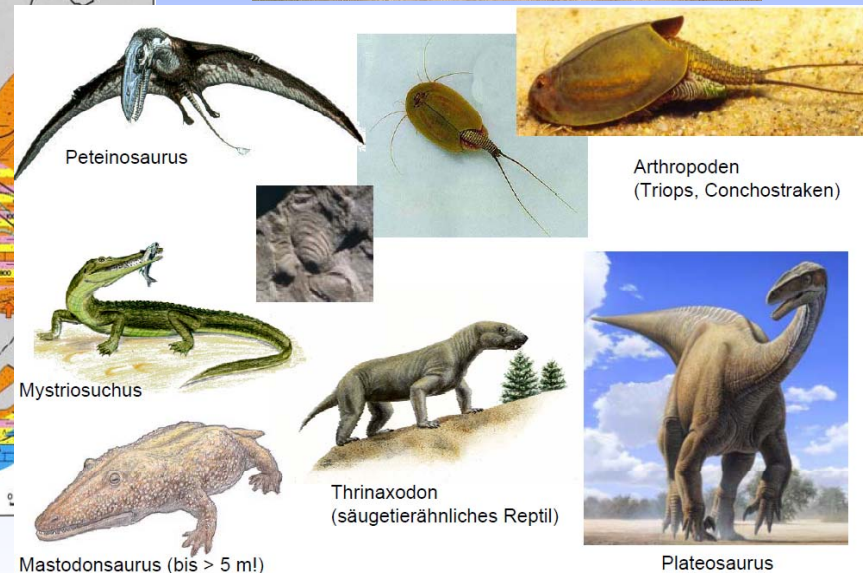
Fazies: subtropisches Randbecken, teils marin, teils limnisch-fluviatil

Tektonik: Meeresspiegelschwankungen, Extension, Diapirismus beginnt

→ Mergel, Kalkstein, Tonstein, Sandstein, Gips, Steinsalz



Ziegler 1990



➤ **einzelne wichtige Aquiferhorizonte**

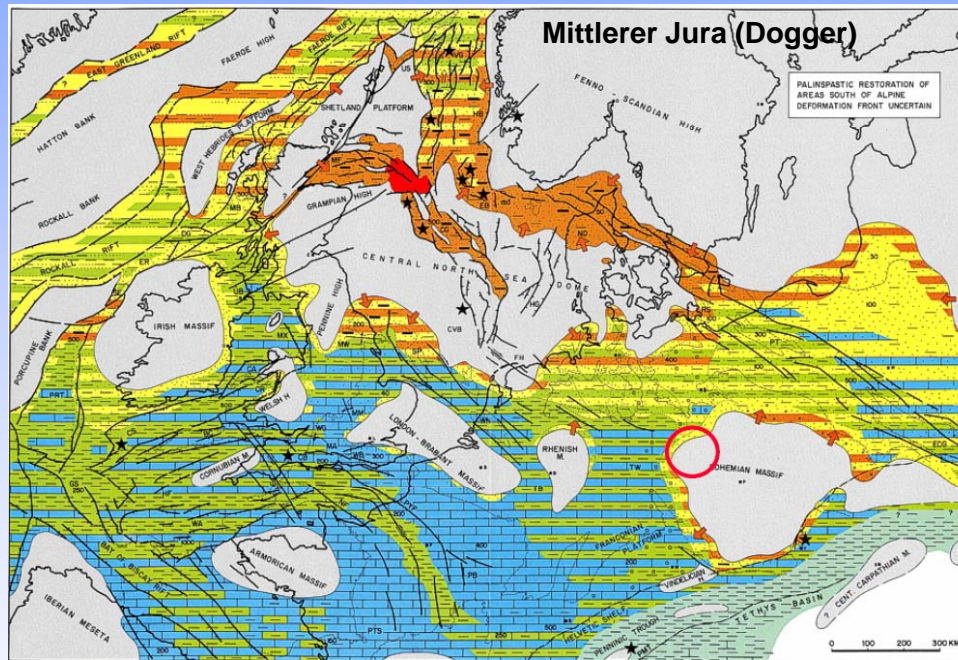
Uni Freiberg

# Jura

Fazies: diachrone Transgression von Süd nach Nord

Tektonik: Rifting, Subsidenz

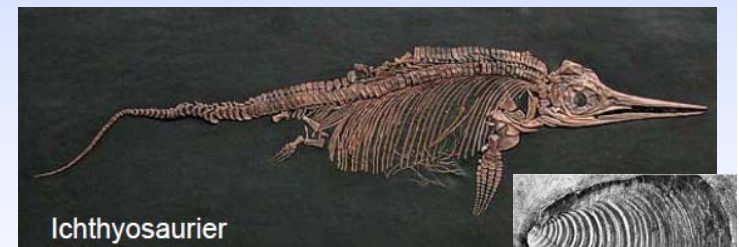
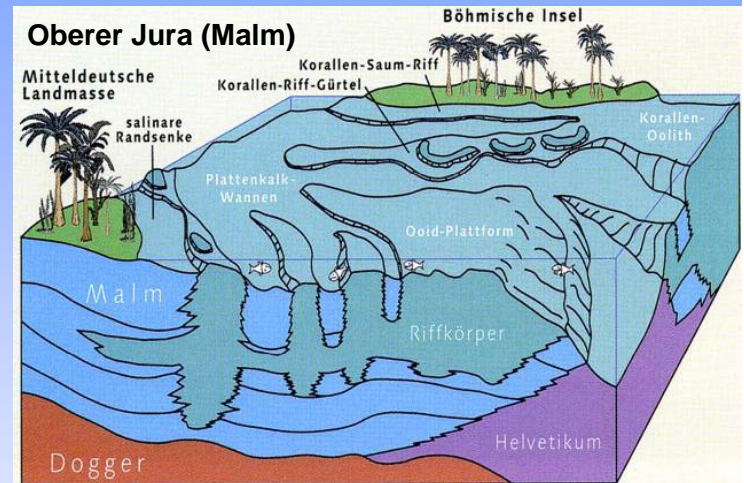
→ Tonstein, Sandstein, Mergel, Kalkstein



Ziegler 1990

- wichtige Aquiferhorizonte (Lias und Dogger)
- in Süddeutschland Malm-Karstaquifer

## Oberer Jura (Malm)

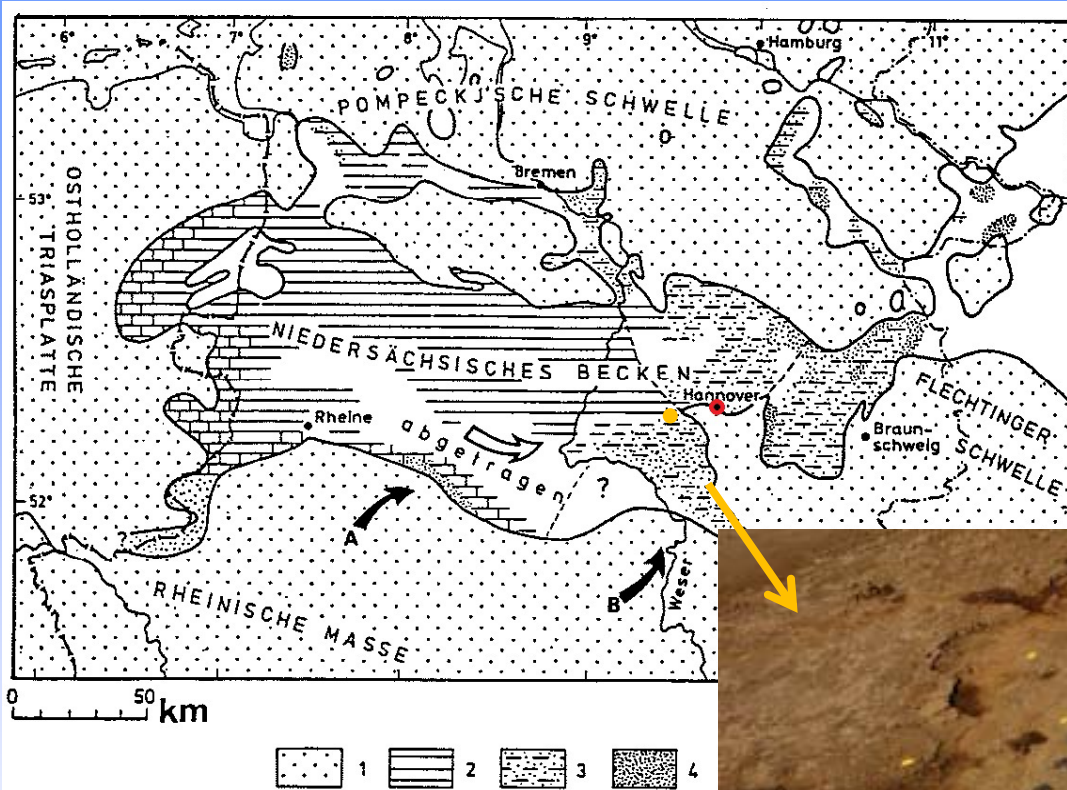


Ichthyosaurier

Uni Freiberg



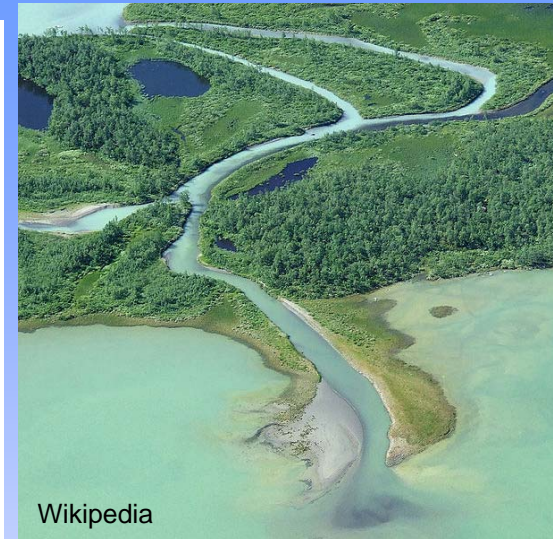
# Unterkreide: Wealden-Fazies



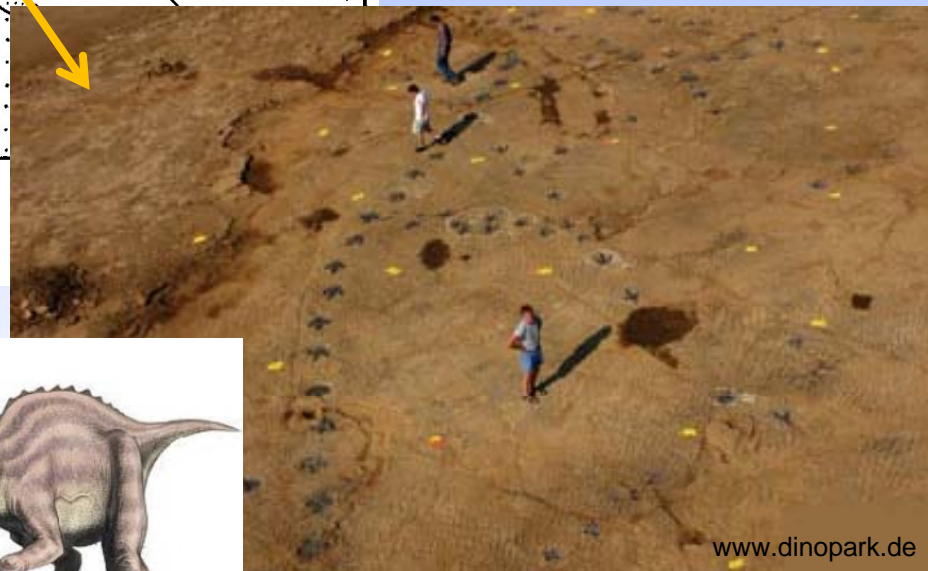
Lehmann (1978)

Fazies: limnisch  
Tektonik: Hebung

➤ lokal wichtiger Aquifer



Wikipedia



www.dinopark.de

© LBEG

142-137 ma



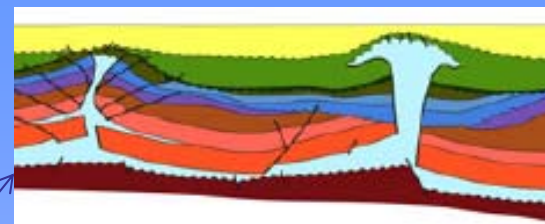
Bundesanstalt für  
Geowissenschaften  
und Rohstoffe

GEOZENTRUM HANNOVER

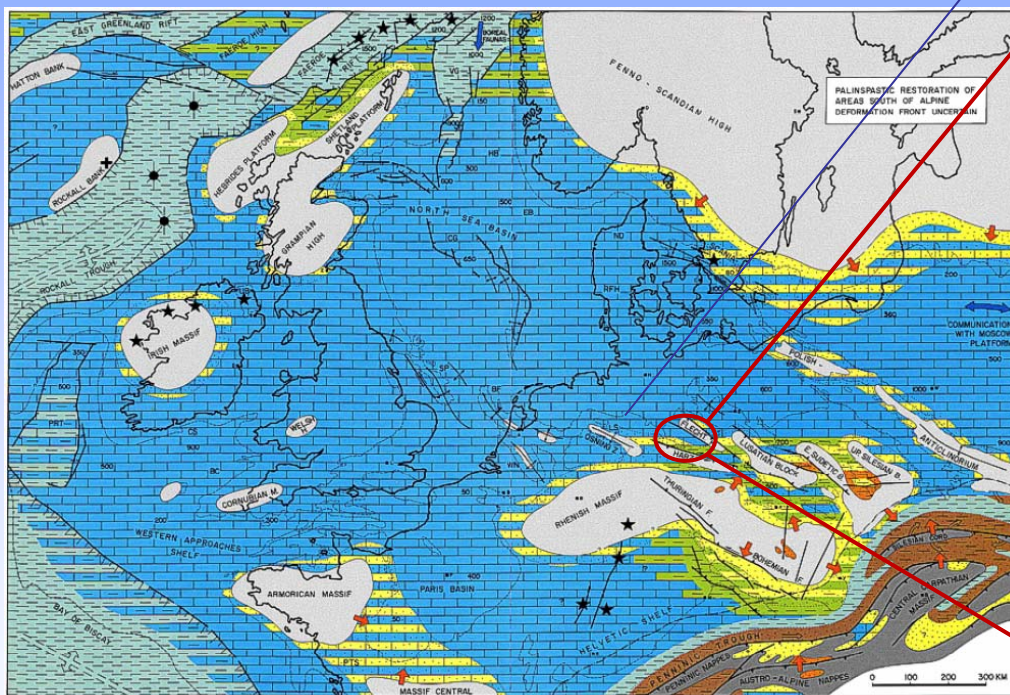
# Unter- bis Oberkreide

Fazies: voll marin  
 Tektonik: Absenkung bzw. Meeresspiegelanstieg;  
 Oberkreide: Beckeninversion

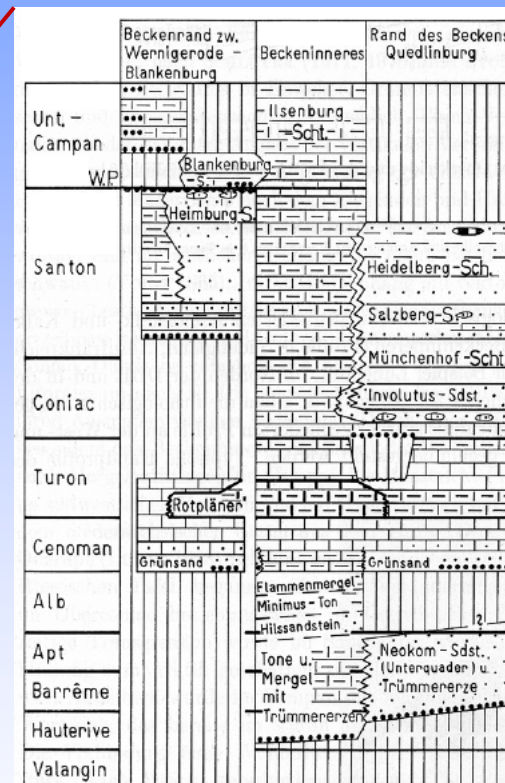
→ Tonstein, Mergel, Kalkstein



Baldschuhn et al. 2001



Ziegler 1990



Uni Freiberg

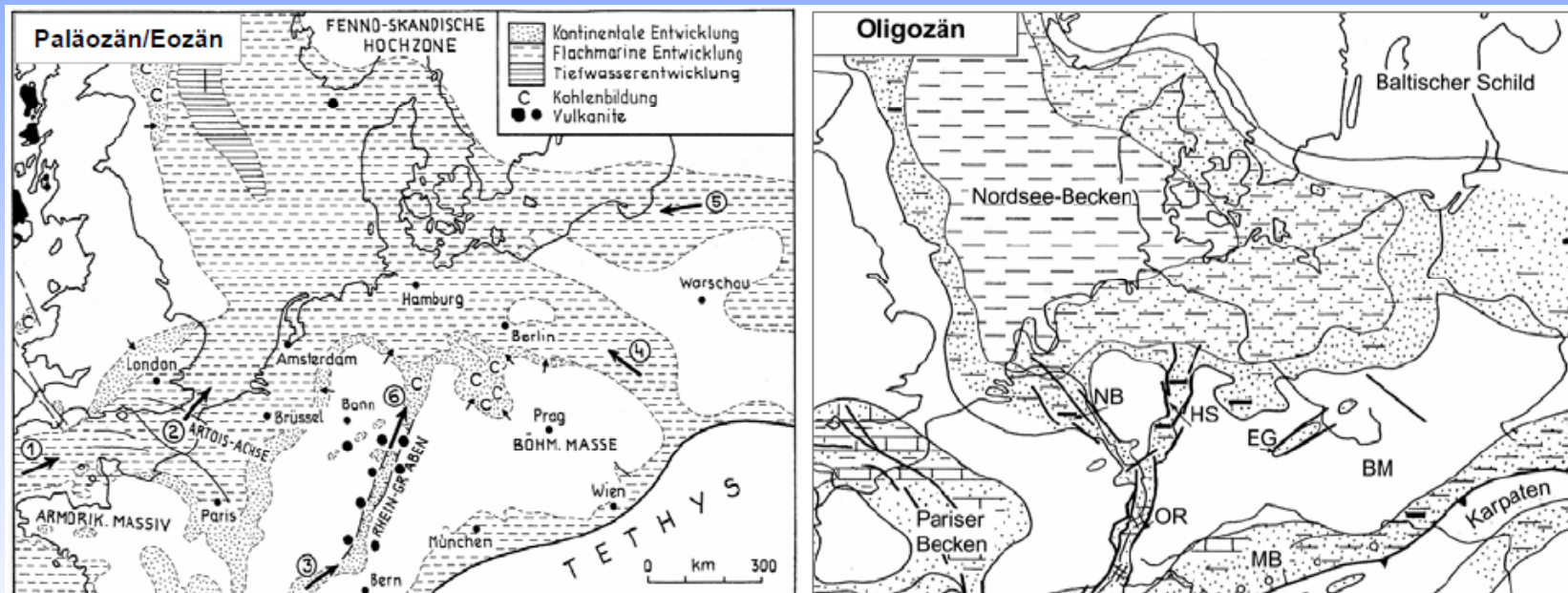
➤ keine nennenswerten Aquifere, aber wichtige strukturbildende Phase

# Tertiär

Fazies: erst marin (Paläogen), dann brackisch bis limnisch (Braunkohlen!)

Tektonik: Rifting (Atlantik, Nordsee, Rhein), Gebirgsbildung (Alpen)

→ Tonstein, Mergel, Sandstein, Kohle (in Küstennähe)



Uni Freiberg

- Rupelton (Oligozän) als Trennschicht zwischen Süß- und Salzwasserstockwerk
- im Neogen Aquifere (flache Geothermie)

# Quartär

Fazies: Klimaschwankungen (Eiszeiten und Warmzeiten)

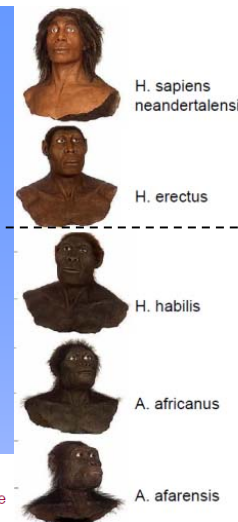
Tektonik: Rifting und Vulkanismus (Eifel)

→ klastische, glazigene Sedimente

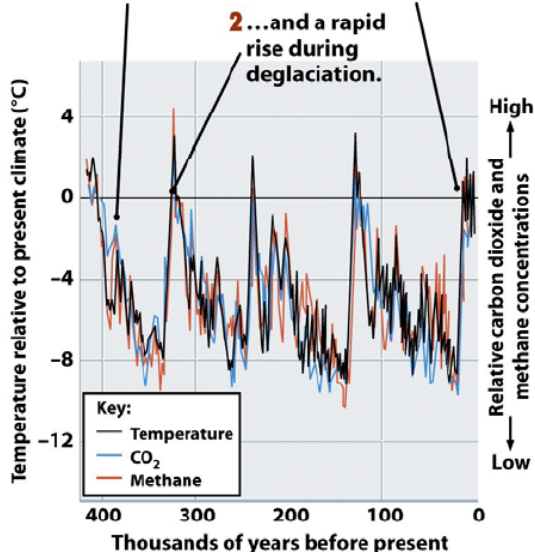
Norddeutschland

Südeuropa

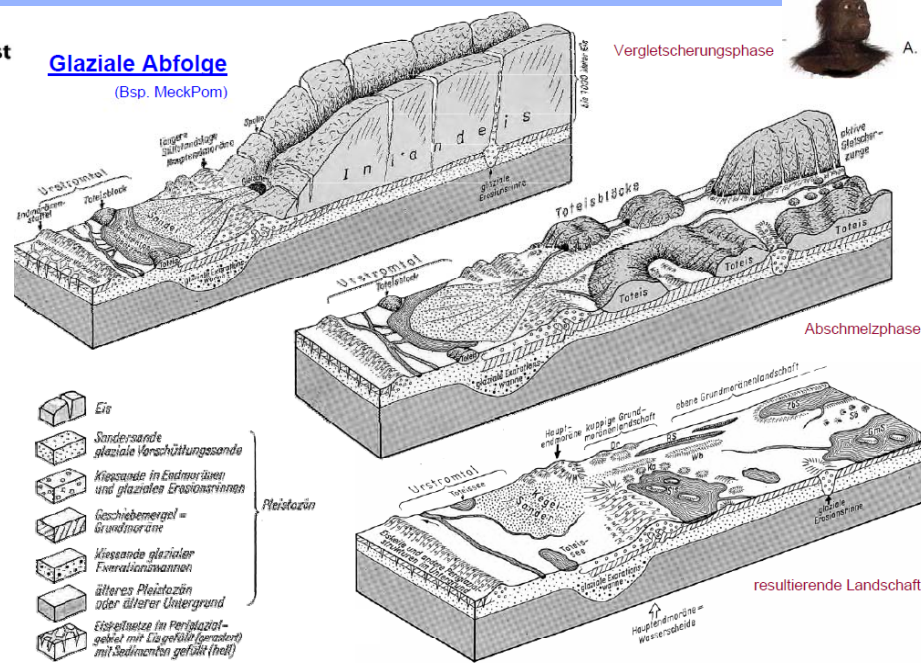
Afrika



- 1 There is a decline in both temperature and greenhouse gas concentrations during glacial periods...
- 2 ...and a rapid rise during deglaciation.
- 3 Climate has been relatively warm and stable during the last 10,000 years—the Holocene interglacial period.



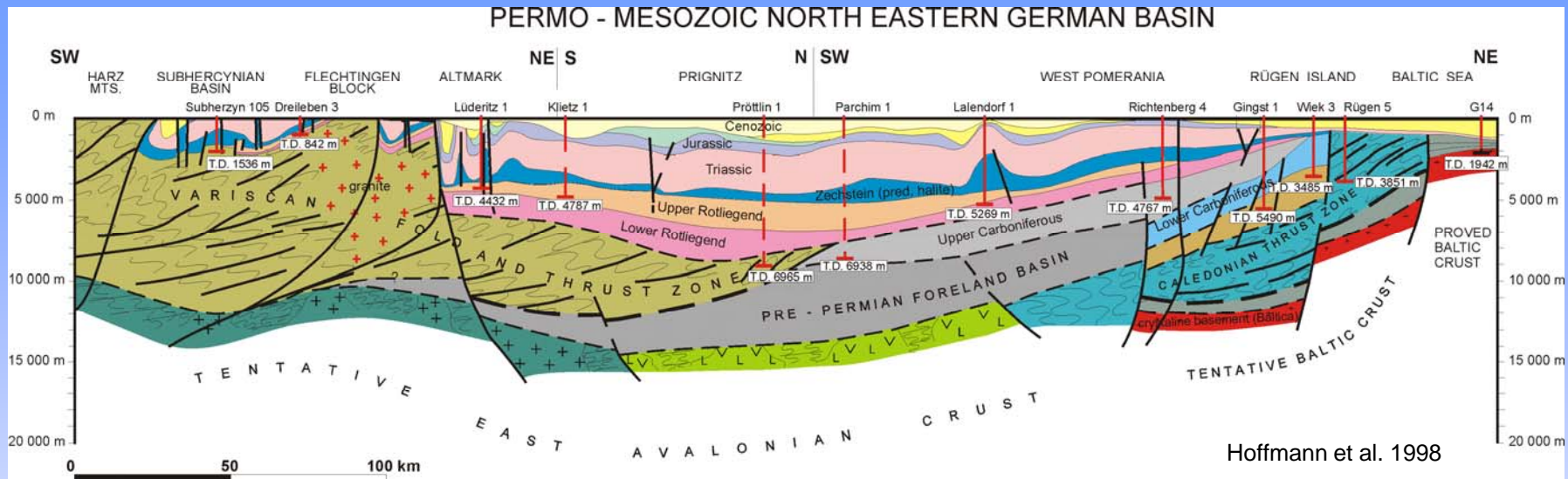
## Glaziale Abfolge (Bsp. MeckPom)



Uni Freiberg

➤ Grundwasser, flache Geothermie

# Zusammenfassung



- Geologische Zeitreise vom Grundgebirge bis an die Erdoberfläche
- Wichtigste Aquifere entstanden im Perm, Trias, Jura
- Für die Geometrie des Beckens waren Zechstein, Keuper, Oberkreide am wichtigsten
  - Geothermie-Potenziale in Norddeutschland...



## Quellen / Zum Weiterlesen

[http://www.geo.tu-freiberg.de/dynamo/Abbildungen\\_Lehre.htm](http://www.geo.tu-freiberg.de/dynamo/Abbildungen_Lehre.htm)

<http://www.lbeg.niedersachsen.de>

Danke !