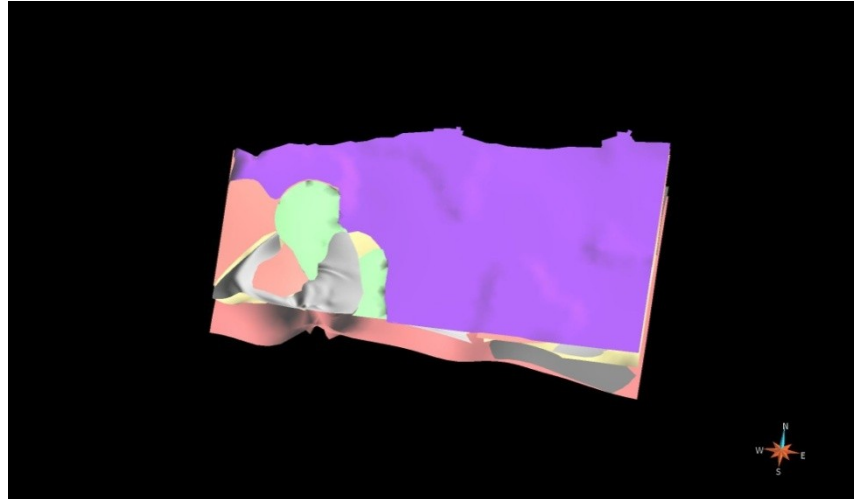


Kartierung der Küstenversalzung mit geophysikalischen Befliegungsdaten im Raum Esens auf der Basis eines geologischen 3D-Modells



Nico Deus

Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie

Referat L3.6 Hydrogeologie



Landesamt für
Bergbau, Energie
und Geologie

Zielsetzung:

- Abschätzung der Nutzbarkeit von Helikopter-Elektromagnetik-Daten (HEM & SkyTEM) für hydrogeologische Fragestellungen
- detaillierte Abgrenzung der Küstenversalzung
- Aufbau eines geologischen 3D-Modells

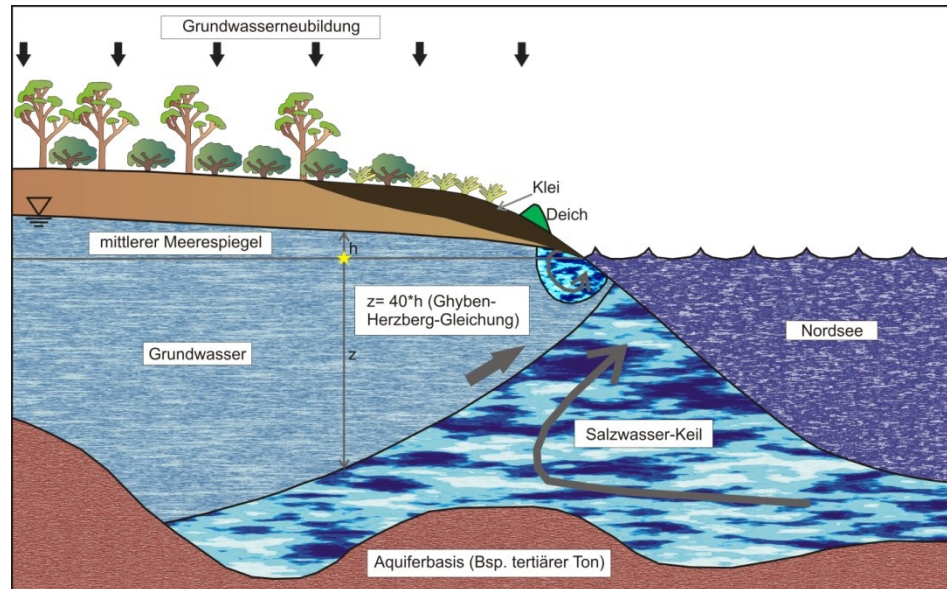
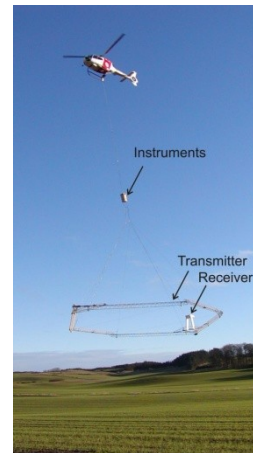
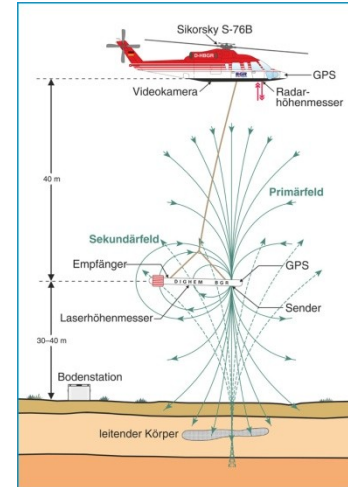


Abb. Verändert nach Werner et al. 2013



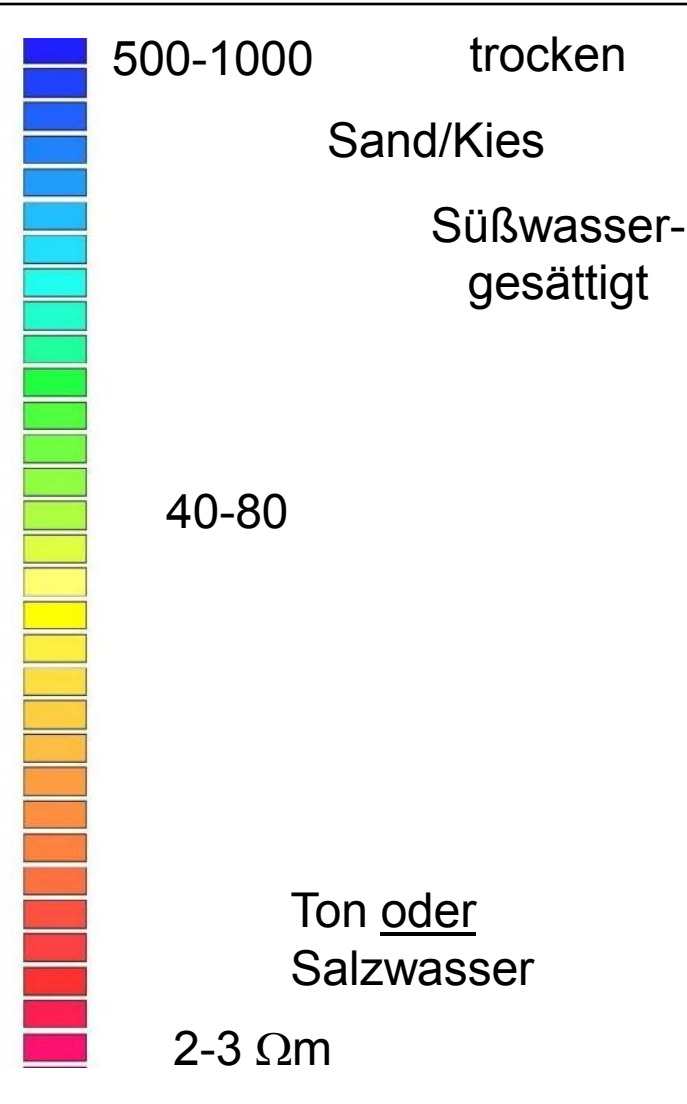
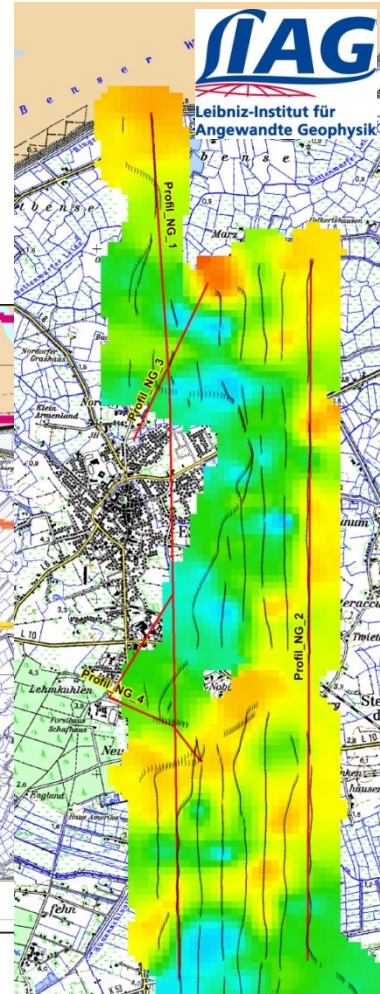
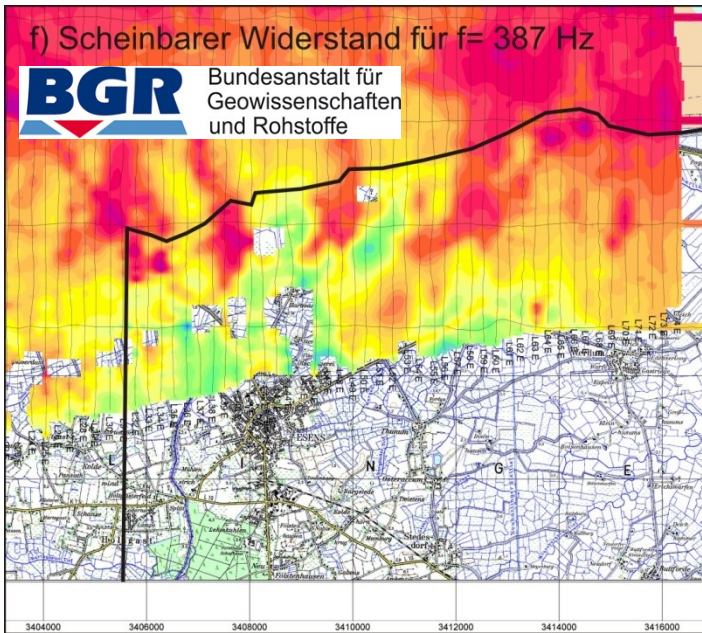
Geophysikalische Befliegungsdaten:

- elektromagnetische Messsysteme (SkyTEM & HEM)
- Verteilung des spezifischen elektrischen Widerstandes
- HEM-System der BGR
 - dipolförmiges Sendesignal (Primärfeld) bei 6 Messfrequenzen im Bereich von 386 Hz bis 133kHz wird generiert
 - für jede Messfrequenz werden je zwei Komponenten des im Untergrund induzierten sekundäre Magnetfeldes registriert
- SkyTEM-System ist ein transient elektromagnetisches Verfahren
 - primäres Magnetfeld wird über einen konstanten Strom erzeugt
 - durch Ausschalten des Stroms bricht das primäre Magnetfeld zusammen → Wirbelströme werden erzeugt, die sekundäres Magnetfeld im Untergrund generieren
 - die Veränderung des sek. Magnetfeldes über die Zeit wird gemessen



Landesamt für
Bergbau, Energie
und Geologie

Widerstandsverteilungs-Karten (HEM & SkyTEM)



Landesamt für
Bergbau, Energie
und Geologie

Lage des Untersuchungsgebietes:

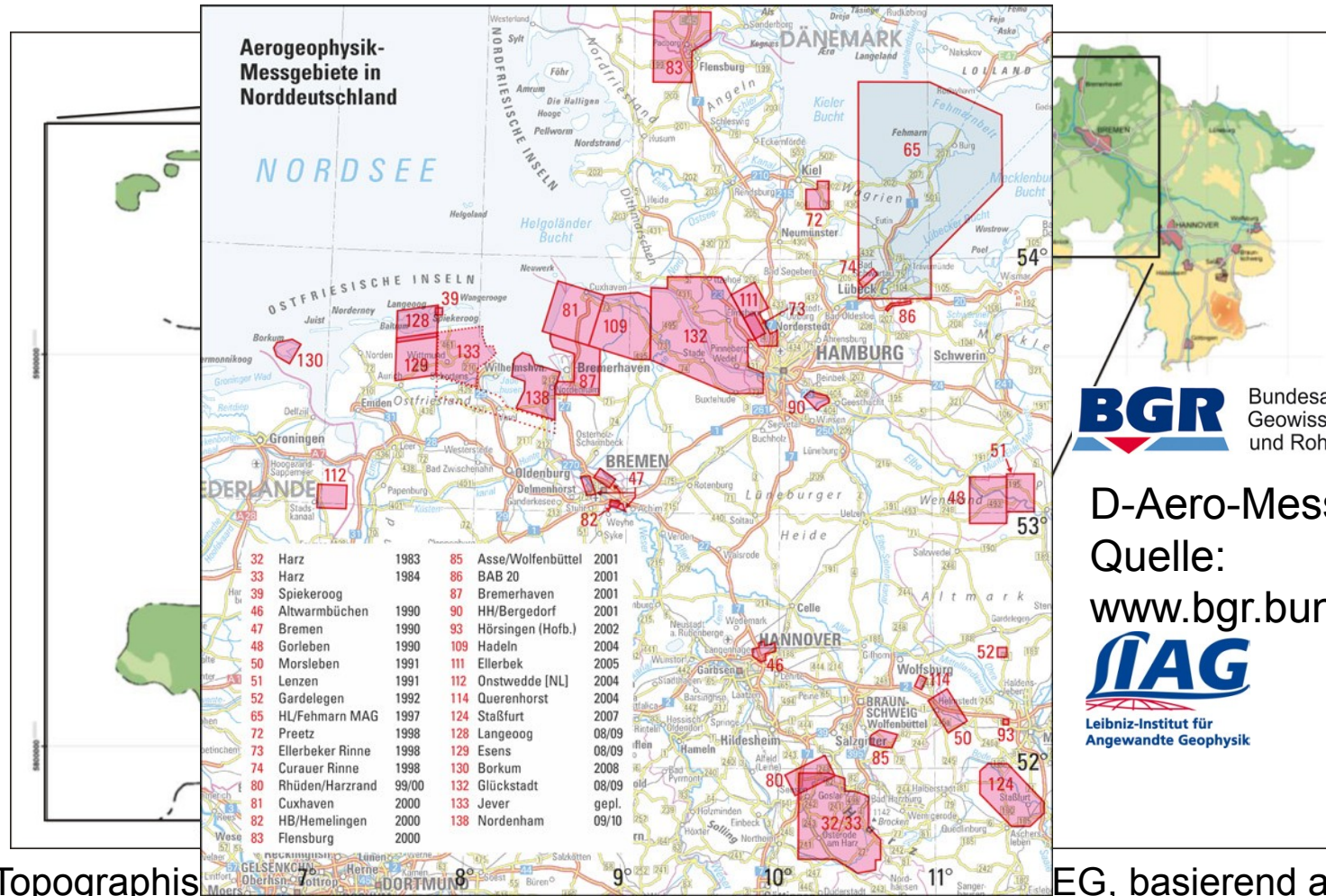
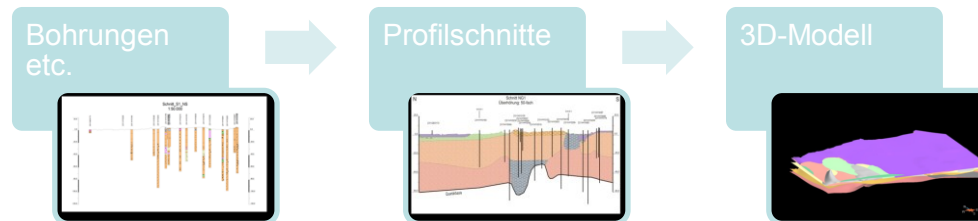


Abb.: Topographische Karte des Landesamtes für Geoinformation und Landentwicklung Niedersachsen (LGLN))



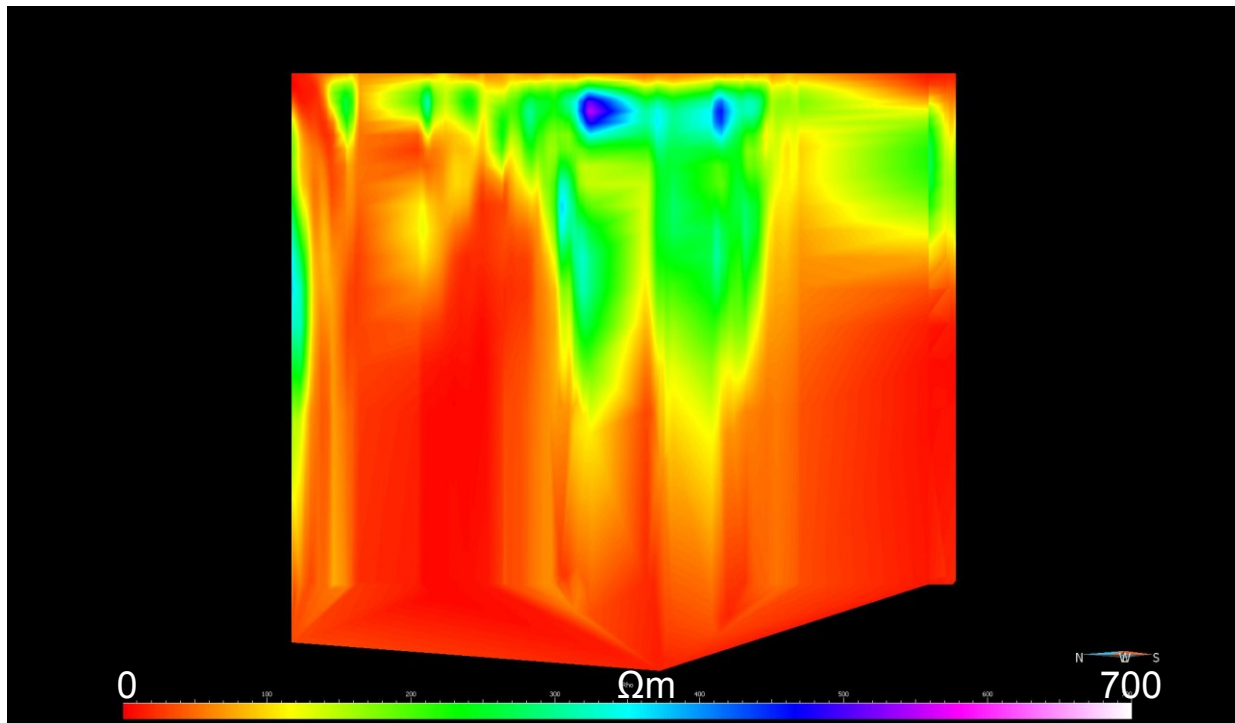
Aufbau des geologischen 3D-Modells:

- Akquisition und Auswertung aller verfügbaren Daten
 - Digitales Gelände Modell
 - geologische Karten (1:25.000, 1:50.000)
 - Bohrungen
 - geophysikalische Bohrlochmessungen
 - sonstige geol. Informationen (z.B. geol. Schnitte, Quartärbasiskarte, Grundwasser-Beschaffenheitsdaten)
 - sonstige geophysikalische Informationen (z.B. Geoelektrik)
- geologisches 3D-Modell (GOCAD) mit insgesamt 9 Einheiten



Integration aeroelektromagnetischer Daten in das 3D-Modell :

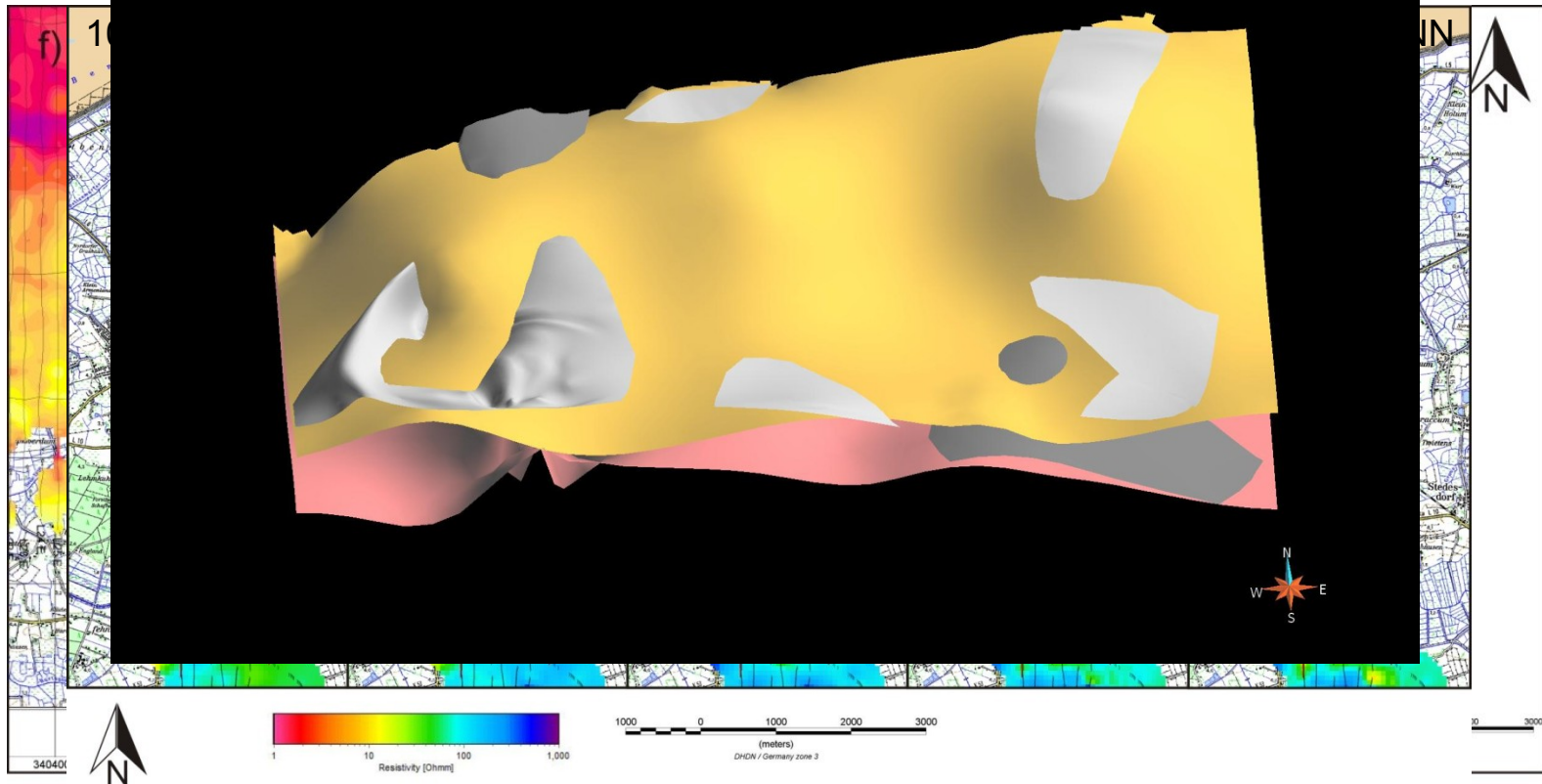
- SkyTEM Daten auf Untersuchungsgebiet zugeschnitten
- Integration der Datensätze als Punktdaten (Pointsets)
- Erzeugung vertikaler Flächen aus jeder Messlinie



Landesamt für
Bergbau, Energie
und Geologie

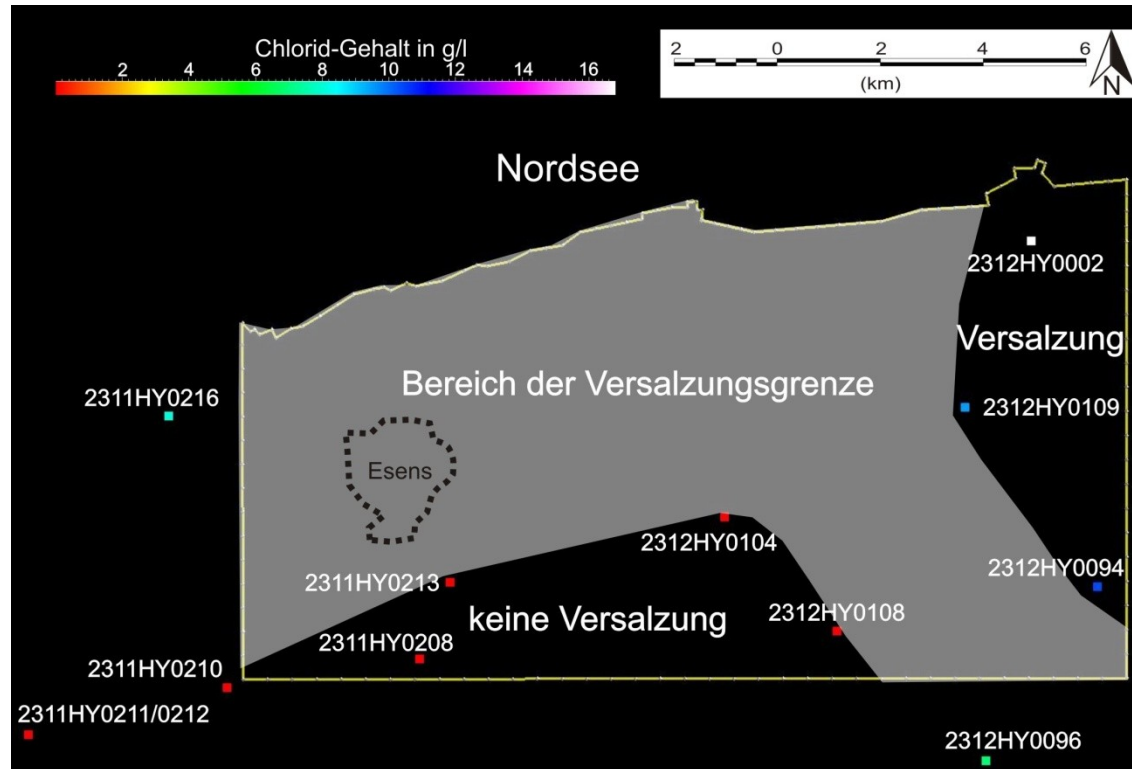
Kartierung der Versalzungszone:

- Identifizierung bindiger Schichten im 3D-Modell (Bsp. Lauenburger Ton)
- Abgleich der Verbreitung bindiger Schichten mit Bereichen niedriger Widerstand



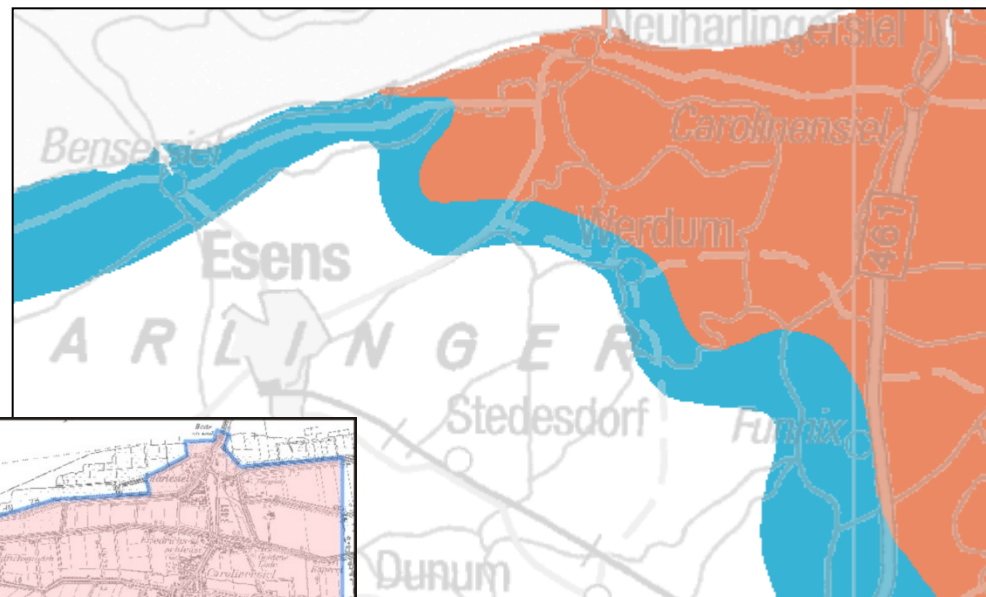
- Grundwasserbeschaffenheitsdaten:

- Grundwasseranalysen an 12 Messstellen
- ab 250 mg Cl/l (TVO) → Versalzung



Ergebnisse:

- Detaillierte Karte der Grundwasser-
versalzung bei Esens



Ausschnitt aus: HÜK200 GwVersalzung

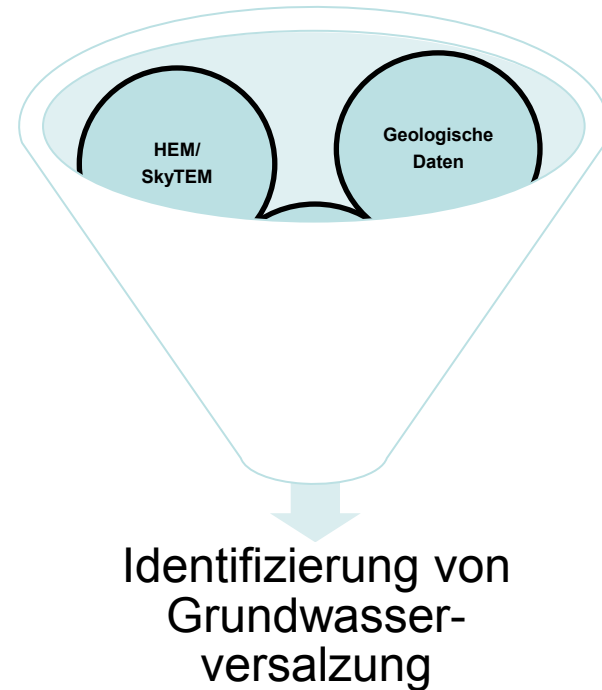
- Unterer Teil des Grundwasserleiters versalzt (>250 mg/l Chlorid).
- Grundwasserleiter vollständig oder fast vollständig versalzt (>250 mg/l Chlorid).



Landesamt für
Bergbau, Energie
und Geologie

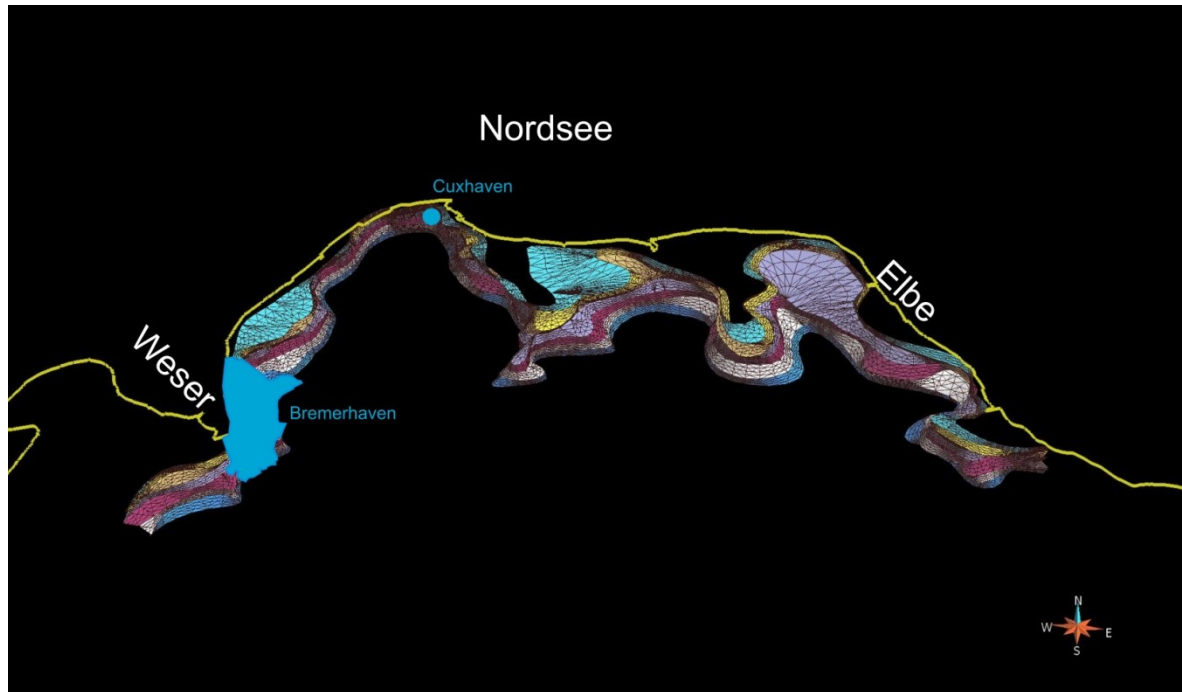
Ergebnisse:

- Detaillierte Kartierung von Versalzungsbereichen durch Kombination von hydrochemischen -, geologischen - und geophysikalischen Daten sehr gut möglich
- Nutzung der geophysikalischen Daten nur in Kombination mit geologischen Grundlagen (Bohrungen, Profilschnitte, Untergrundmodelle, Grundwasserbeschaffenheitsdaten) möglich



Ausblick:

- Erstellung einer niedersachsenweiten Versalzungskarte (HK50-“GwVersalzung“) auf Basis von Grundwasserbeschaffenheitsdaten, geophysikalischen Messungen und geol. Informationen
- 3D-Modell der Salz-/Süßwassergrenze im Küstenbereich über Kombination mit HEM-Daten



Landesamt für
Bergbau, Energie
und Geologie

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Landesamt für
Bergbau, Energie
und Geologie