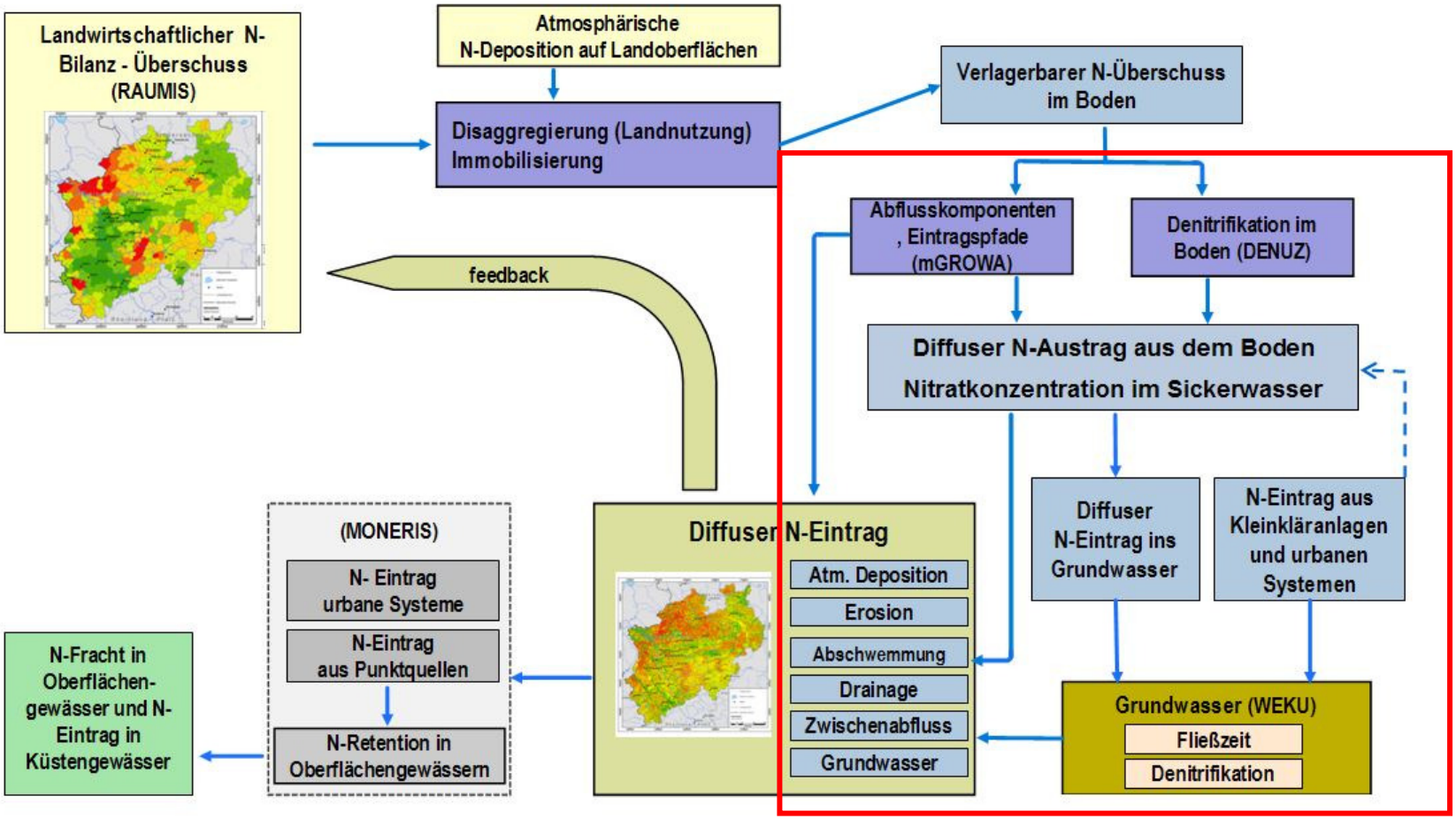
Bodenkundliche und hydrogeologische Modellgrundlagen des GD NRW

Geologischer Dienst NRW
Dr. Thomas Schöbel
Bernd Linder

GROWA+NRW2021:

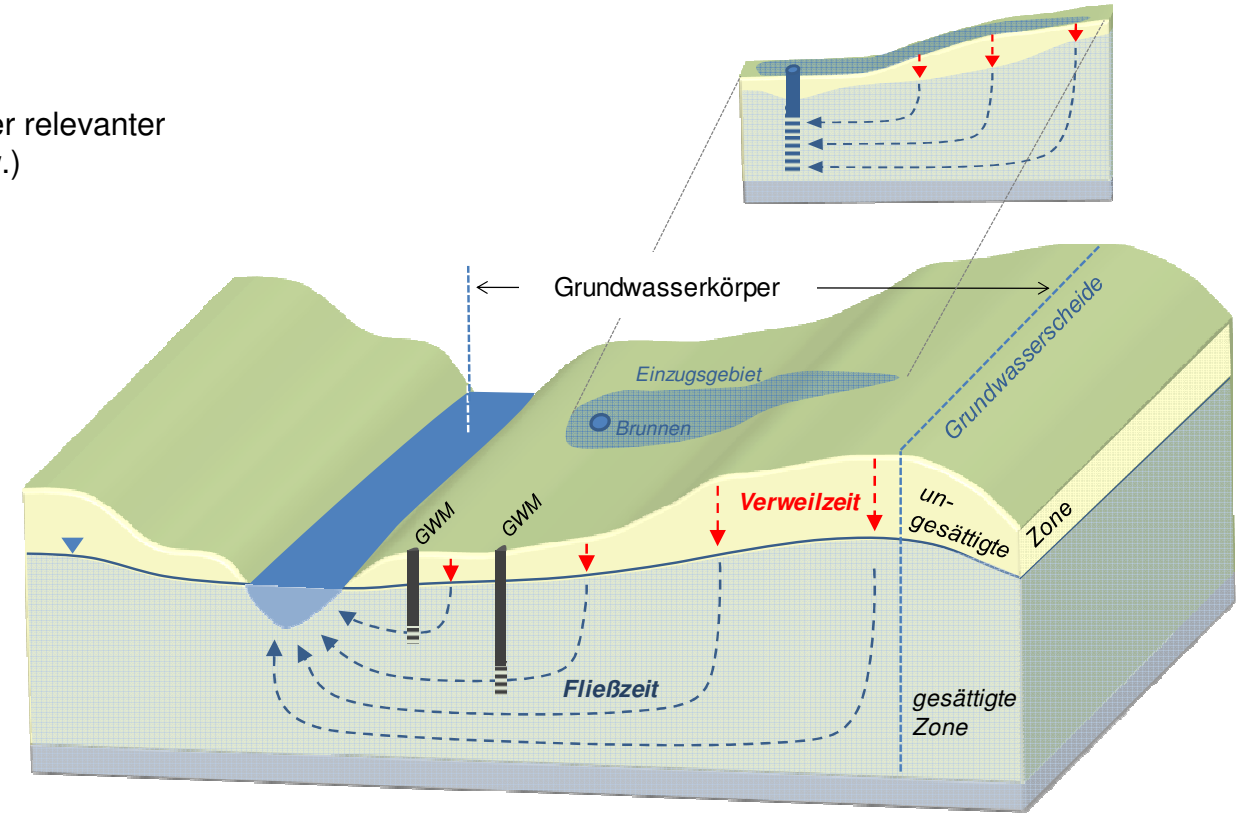
MODELLSYSTEM RAUMIS-MGROWA-DENUZ-WEKU



Projektschwerpunkt

Wasserhaushalt und Abflusskomponenten

Nachbildung des Weges des Niederschlagswassers mitsamt hier relevanter Inhaltsstoffe (Nitrat, Phosphor usw.) mit Hilfe von **Modellen**.

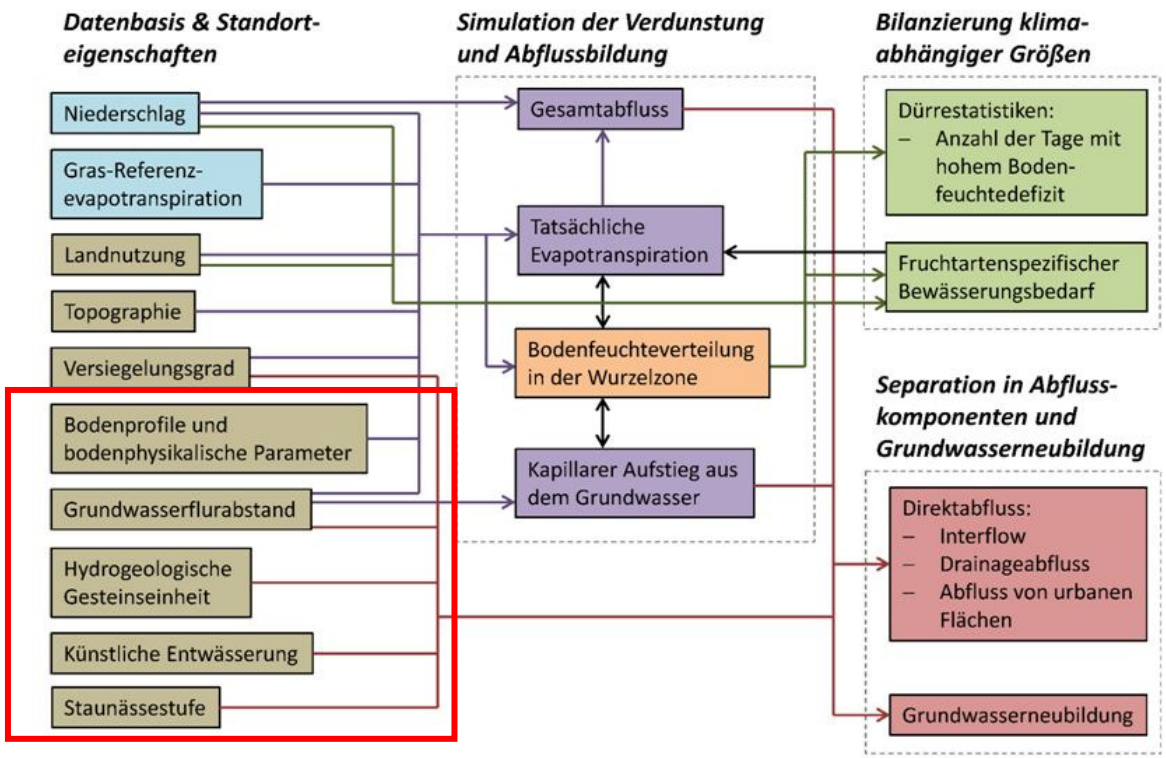


Räumlicher Bezug für die Verweil- und Fließzeitenermittlung auf GWK-Ebene sowie bis Vorflutereintritt (Hansen et al., 2018)

mGROWA – Modellkonzept

JÜLICH FORSCHUNGSZENTRUM

- **Rasterbasiertes flächendifferenziertes Wasserhaushaltsmodell.**
- **Entwickelt am FZ Jülich für räumlich und zeitlich hochaufgelöste Simulationen (100 m Raster, Tagesschritte) über lange Perioden (> 30 Jahre) in großen Flussgebieten oder ganzen Ländern.**

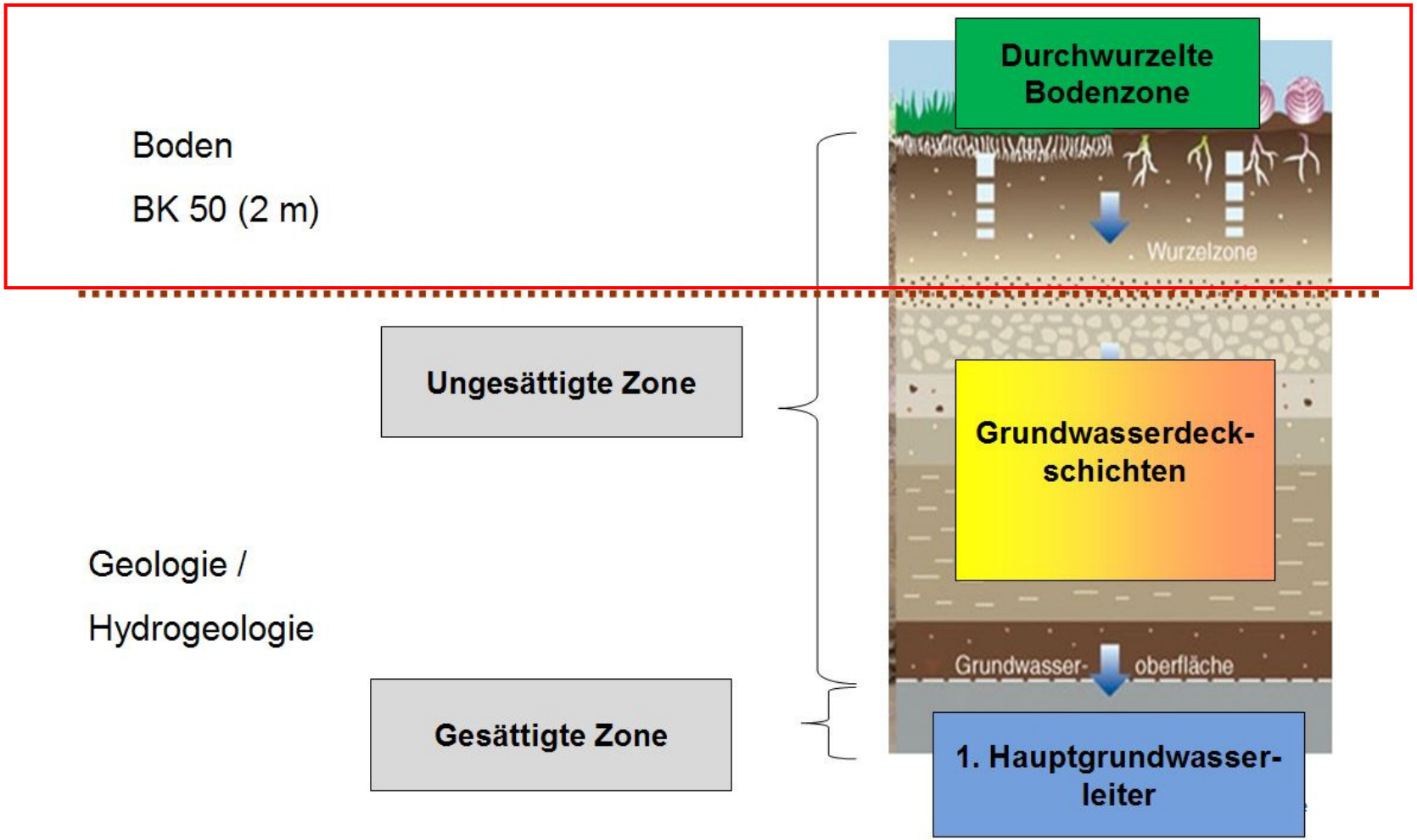


Boden

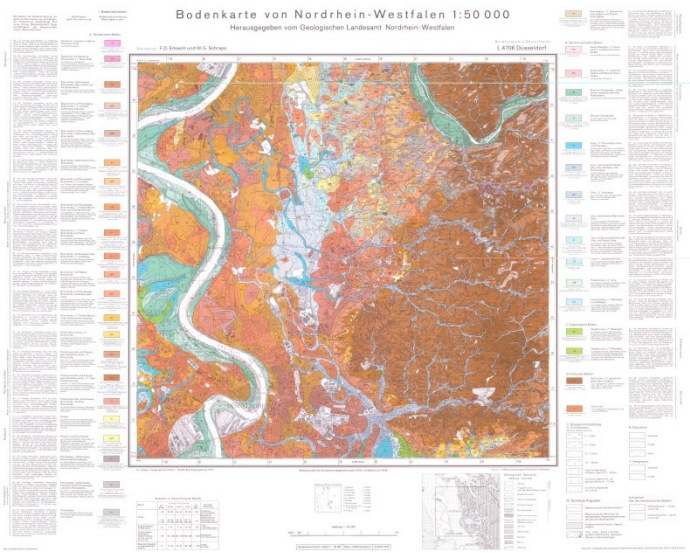
BK 50 (2 m)

Geologie /

Hydrogeologie



Die Bodenkarte von Nordrhein-Westfalen 1:50 000 (BK50)



Landesweit vorhanden:

Bodenkarte von NRW 1:50000 (BK50)

Eckdaten:

Ca. 155 000 Einzelflächen
Ca. 7 500 Bodeneinheiten
mit je 1 bis 6 Schichten

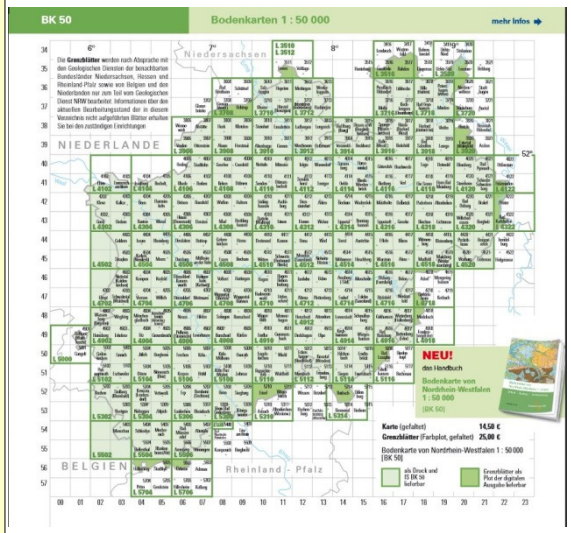
72 Vollblätter
8 Randblätter

Digital

Informationssystem Bodenkarte von Nordrhein-Westfalen 1 : 50 000

Blattschnittfrei

WMS-Dienst
www.wms.nrw.de/gd/bk050?



Die Bodenkarte von Nordrhein-Westfalen 1:50 000 (BK50)

Bodenkundliche Daten
- Datenauswertungen

Bodenauswertungen der Standardlieferung

Unter dem folgenden Punkt Bodenauswertungen erhalten Sie ausführliche Informationen über die Bodenparameter, die jeweils zu Grunde liegenden Auswertemethoden und Klassifizierungen, indem Sie den gewünschten Bodenparameter anklicken. Das Basismodul des Informationssystems Bodenkarte 1 : 50 000 beinhaltet die meisten Bodenparameter.

Bodenparameter ohne oder mit festem Tiefenbezug

- Grund- und Stauwasserverhältnisse ▶
- Erodierbarkeit des Oberbodens (mit Kartenbeispiel) ▶
- effektive Durchwurzelungstiefe ▶
- Versickerungseignung bezogen auf den 2-Meter-Raum (mit Kartenbeispiel) ▶
- Kapillaraufstieg von Grundwasser in den effektiven Wurzelraum ▶
- Grenzflurabstand bezogen auf den effektiven Wurzelraum ▶
- ökologische Feuchtestufe bezogen auf den effektiven Wurzelraum (mit Kartenbeispiel) ▶
- Wertzahlen der Bodenschätzung ▶
- effektive Durchlüftung des Oberbodens ▶
- Gesamtfilterwirkung im 2-Meter-Raum ▶
- schutzwürdige Böden ▶
- Bodenklassen nach DIN 18 300

Bodenparameter für den „effektiven Wurzelraum“

(Andere Tiefenbezüge als für den „effektiven Wurzelraum“ sind möglich für eine „frei wählbare Bezugstiefe bis zu 2 m Tiefe“.)

- nutzbare Feldkapazität (mit Kartenbeispiel) ▶
- Feldkapazität ▶
- Luftkapazität ▶
- Kationenaustauschkapazität (mit Kartenbeispiel) ▶
- gesättigte Wasserleitfähigkeit ▶

Auf Anfrage werden für **alle** in der Bodenkarte ausgewiesenen Schichten folgende Parameter als Zahlenwerte geliefert:

- nutzbare Feldkapazität
- Feldkapazität
- Luftkapazität
- Kationenaustauschkapazität
- mittlere gesättigte Wasserleitfähigkeit
- mittlerer Festgesteinsgehalt
- mittlerer Sandgehalt
- mittlerer Schluffgehalt
- mittlerer Tongehalt
- mittlerer Torfgehalt
- mittlerer Anteil des Humus am Feinboden
- mittlerer Anteil des Grobbodens am Feinboden
- mittlerer Anteil des Kalkgehalts am Feinboden

Spezialauswertungen – Ergänzung der Standardlieferung

Die Spezialauswertungen umfassen folgende Parameter:

- tiefenabhängige Kennwerte für eine frei wählbare Bezugstiefe bis zu 2 m
- generalisierte Bodenartenschichtung je Schicht
- andere auf Anfrage

für das Projekt wichtige Parameter / Auswertungen

Die Bodenkarte von Nordrhein-Westfalen 1:50 000 (BK50)

Bodenkundliche Daten
- Datenauswertungen

Relevante Bodeninformationen aus digitalen Bodenkarten für den Einsatz im Modellsystem:

- Bodentypen
- Bodenhorizonte und –schichten mit Mächtigkeiten
- Bodenart mit abgeleiteten Parametern für den Bodenwasserhaushalt (z. B. FK, nFK, kf-Wert, Kapillaraufstieg usw.)
- Grundwasser- / Staunässeverhältnisse

- Ableitung der potentiellen Dränbedürftigkeit
- Denitrifikationspotential

In Kombination mit Klimadaten und Geländemodell:

- Erosionsfaktoren K-, S- und R-Faktor (z. B. MEPhos)

Bodenausw
Unter dem fol
Informationen
Auswertemeth
Bodenparame
1 : 50 000 be

Bodenpara

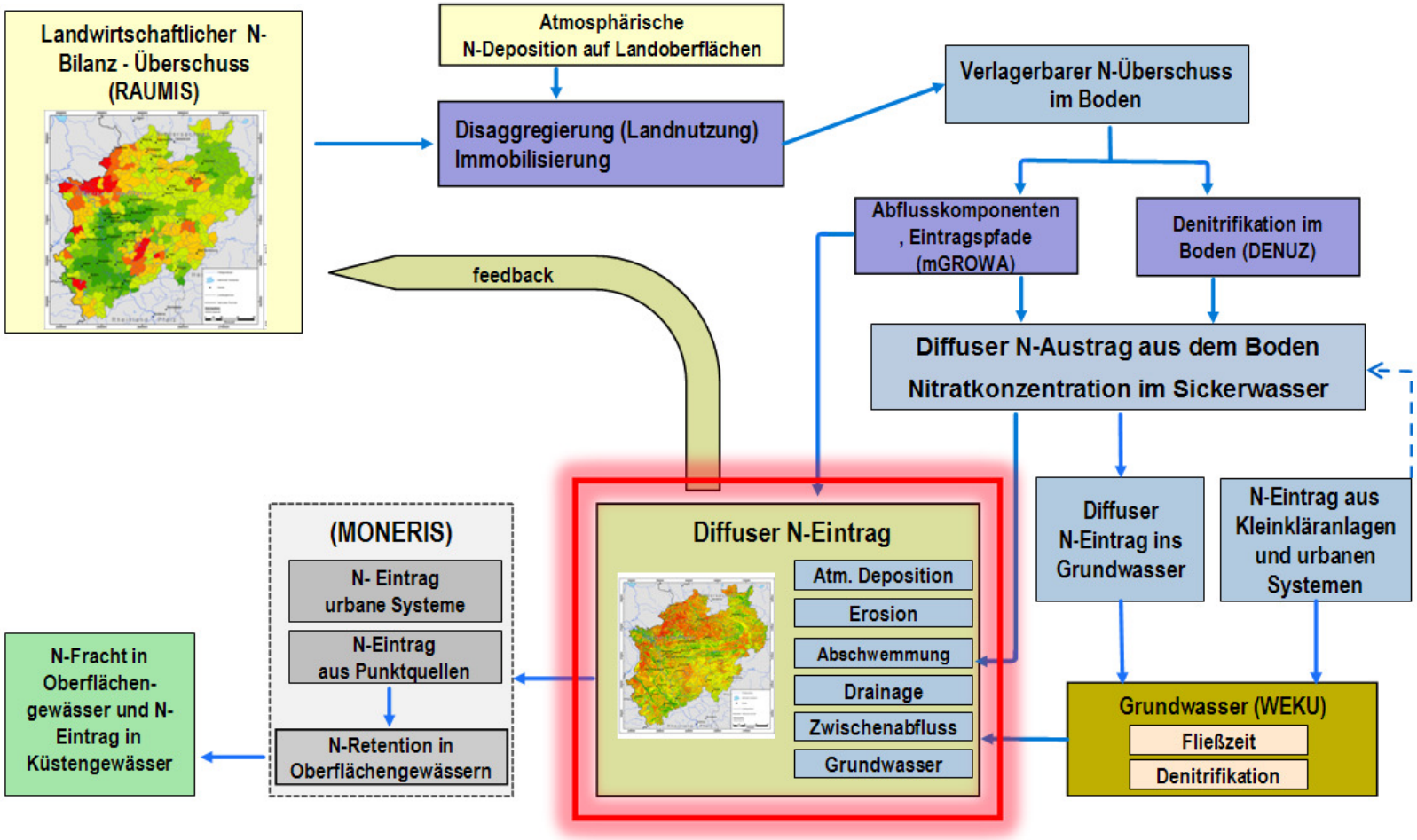
- Gru
- Ero
- effe
- Vers Kart
- Kap
- Gre
- ökol (mit
- Wer
- effe
- Ges
- schu
- Bod

für das Projekt wichtige Parameter / Auswertungen

- generalisierte Bodenartenschichtung je Schicht
- andere auf Anfrage

GROWA+NRW2021:

MODELLSYSTEM RAUMIS-MGROWA-DENUZ-WEKU

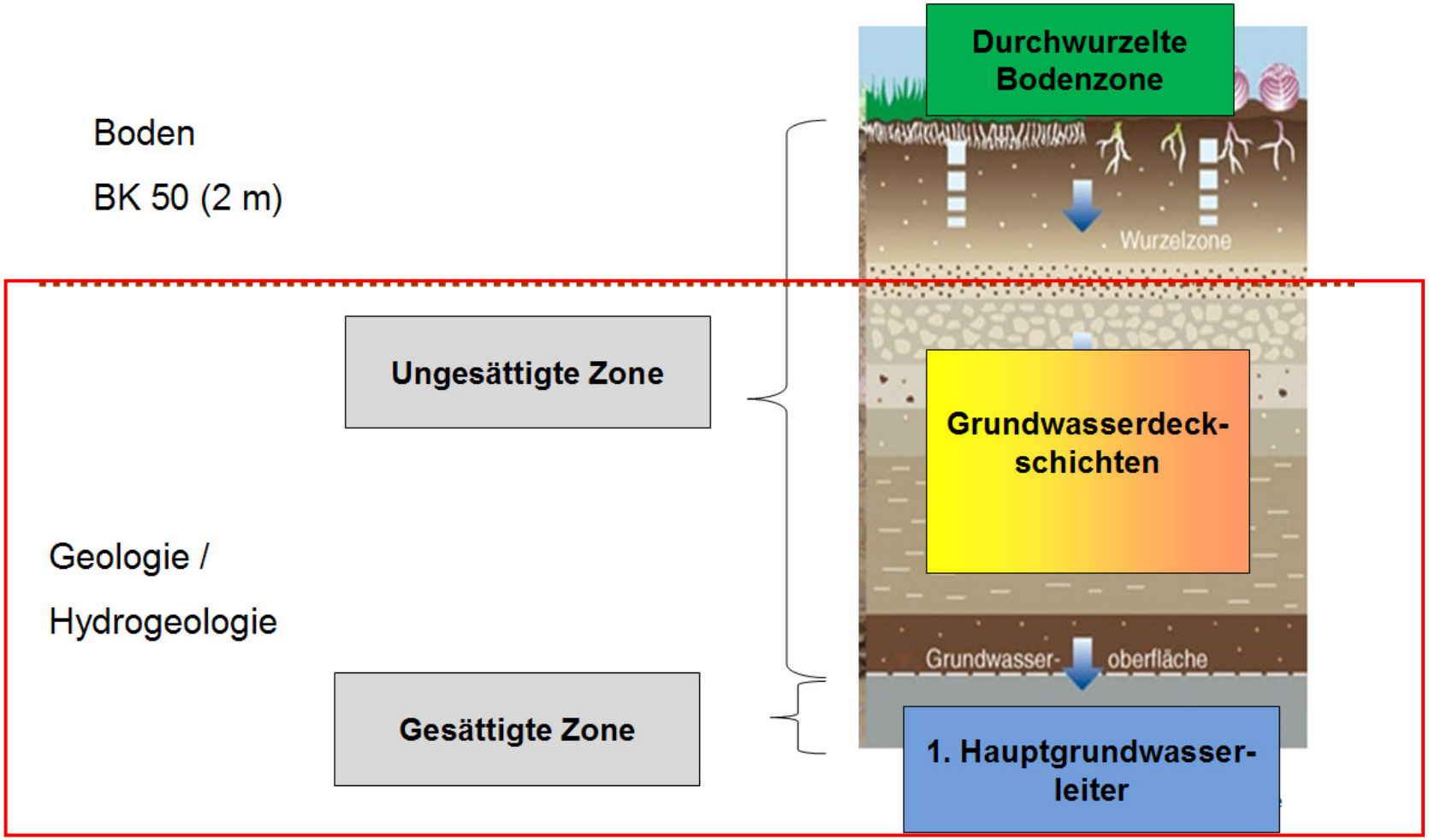


Boden

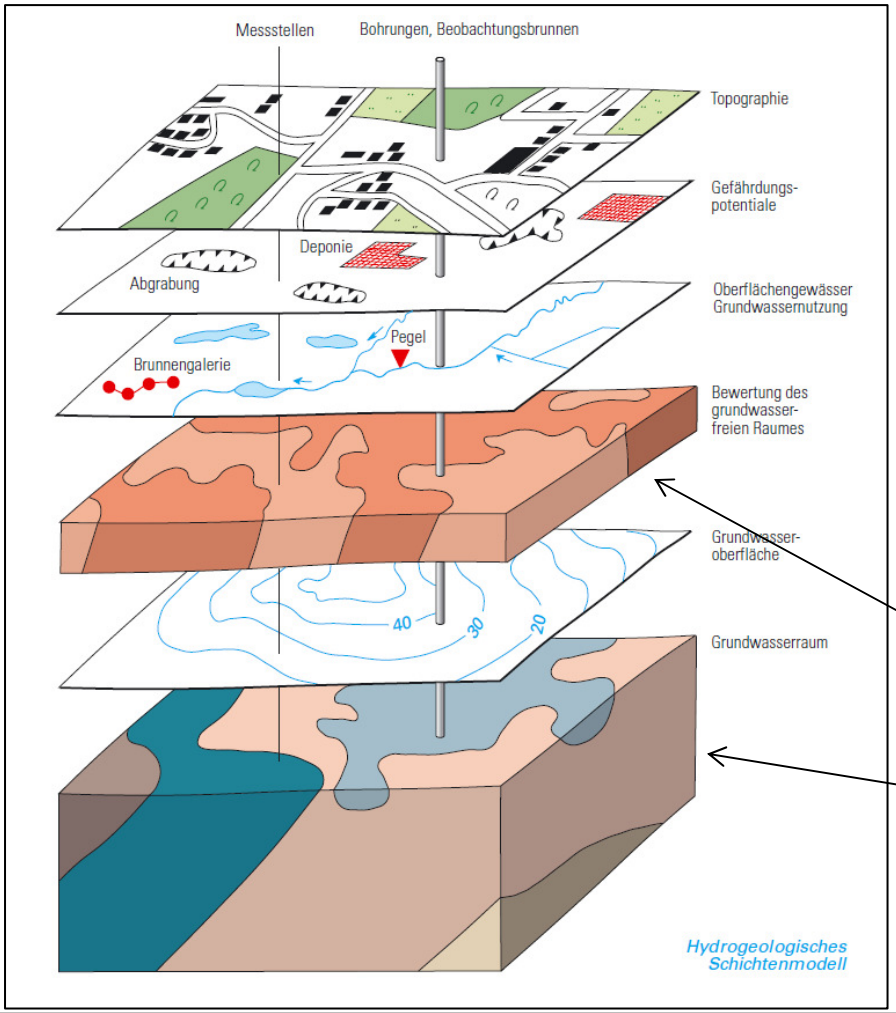
BK 50 (2 m)

Geologie /

Hydrogeologie



Hydrogeologische Parameter:



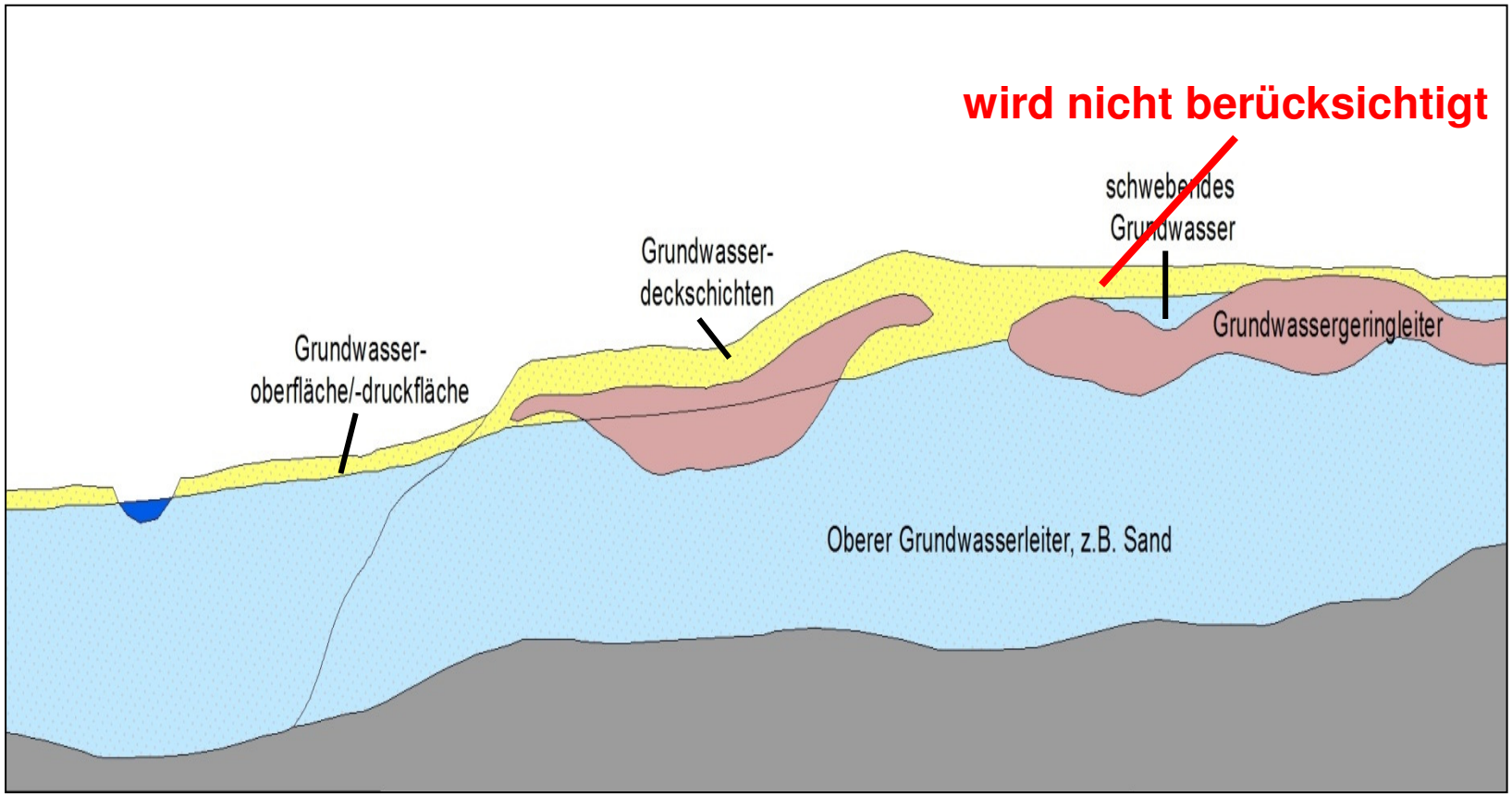
- **Werden für die Wasserhaushaltssimulation, sowie zur Modellierung der Verweilzeiten im Grundwasser und grundwasserfreien Raum benötigt**

- **Mächtigkeit**
- **Durchlässigkeit (kf-Wert)**
- **Petrographie**
- **Stratigraphie**
- **Strukturfaktor, Hohlraumanteil**

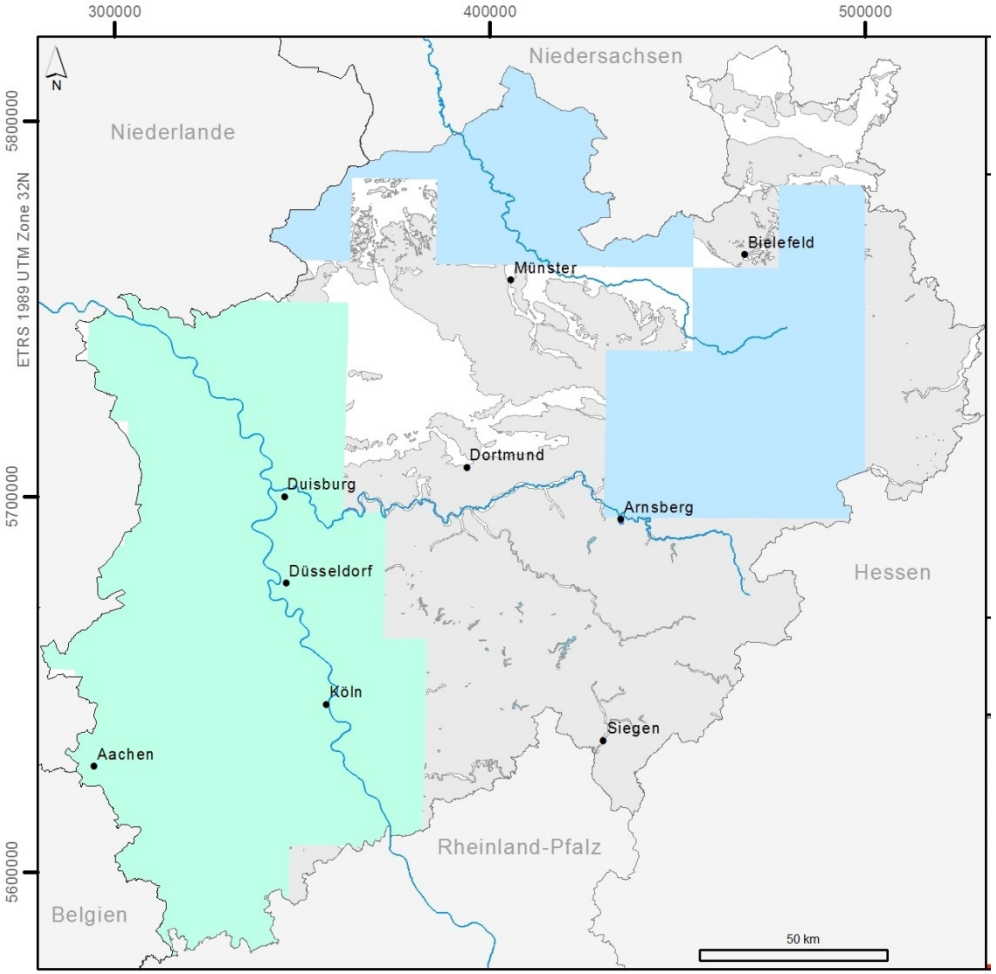
Grundwasserdeckschichten

Oberer Grundwasserleiter

Schematischer Schnitt durch einen Grundwasserkörper



Datengrundlage im GD



HYK25, Hydrologische Karte 1:25.000

HK50, Hydrogeologische Karte 1:50.000

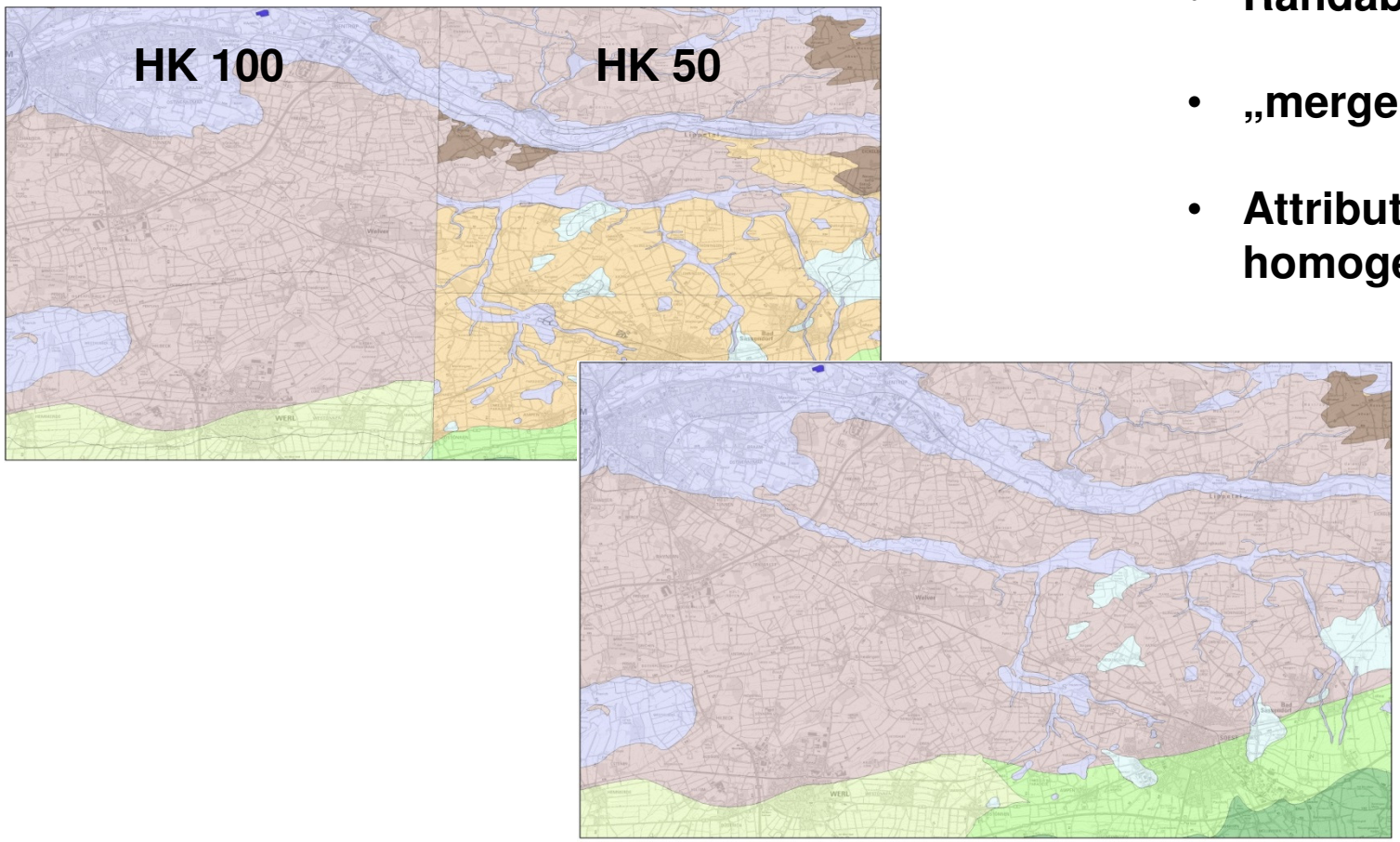
Festgestein

HK100, Hydrogeol. Karte 1:100.000
flächendeckend

Erstellung einer neuen hydrogeologischen Karte: „So detailliert wie möglich“

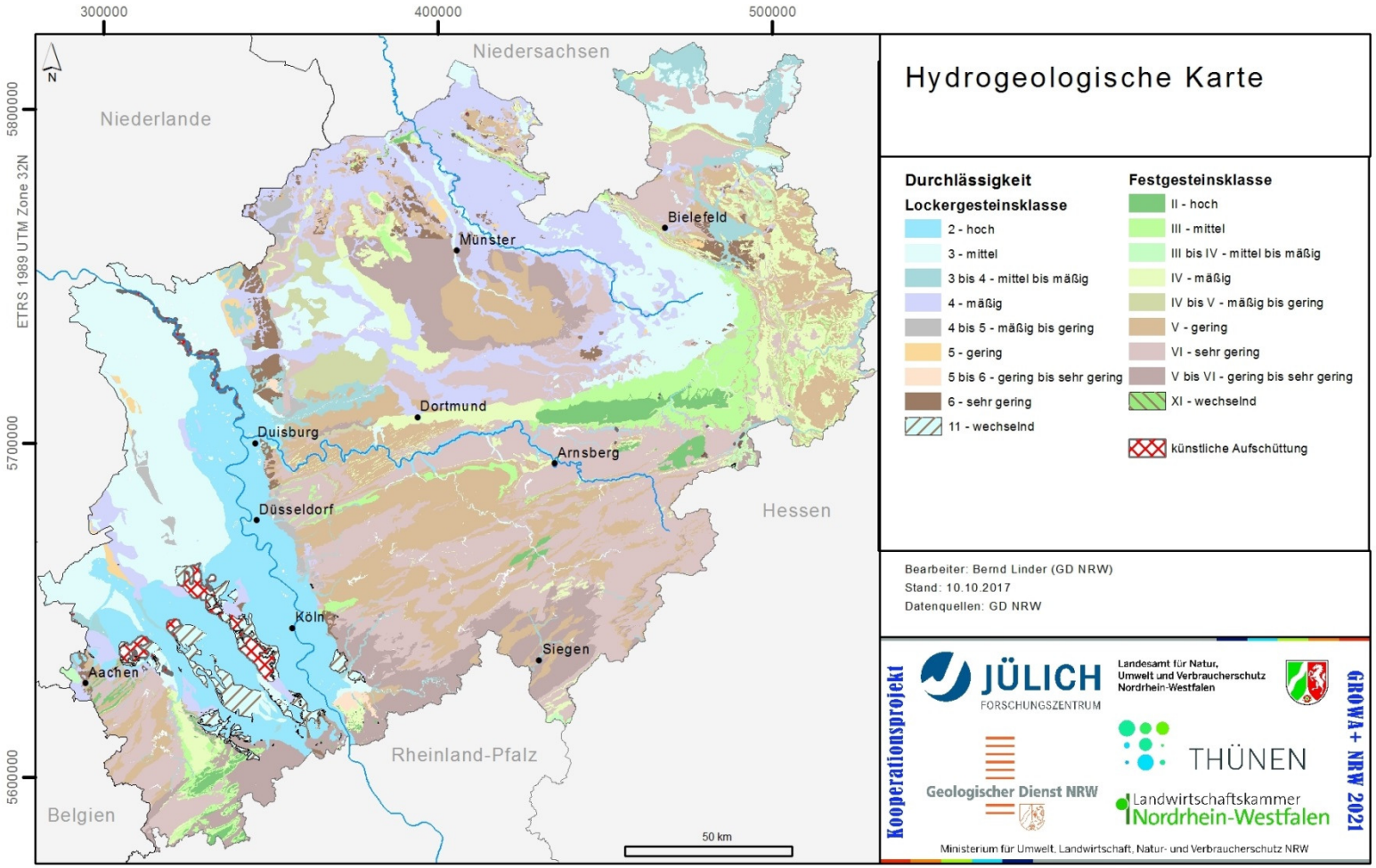
→ **Homogenisierung, blattschnittfreie Aufbereitung, Verschmelzung**

Zusammenführung der Daten



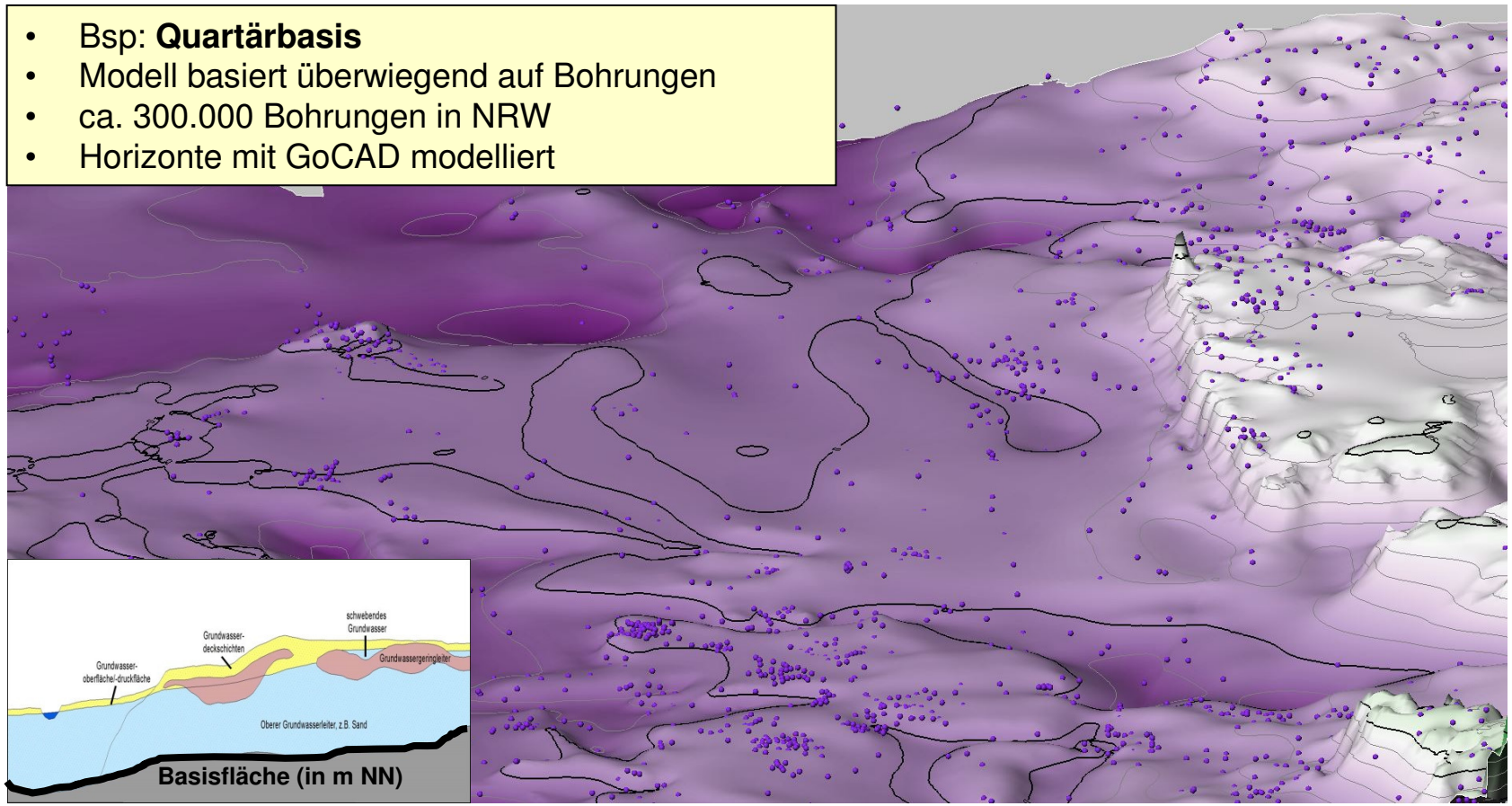
- **Randabgleich**
- **„mergen“**
- **Attribute homogenisieren**

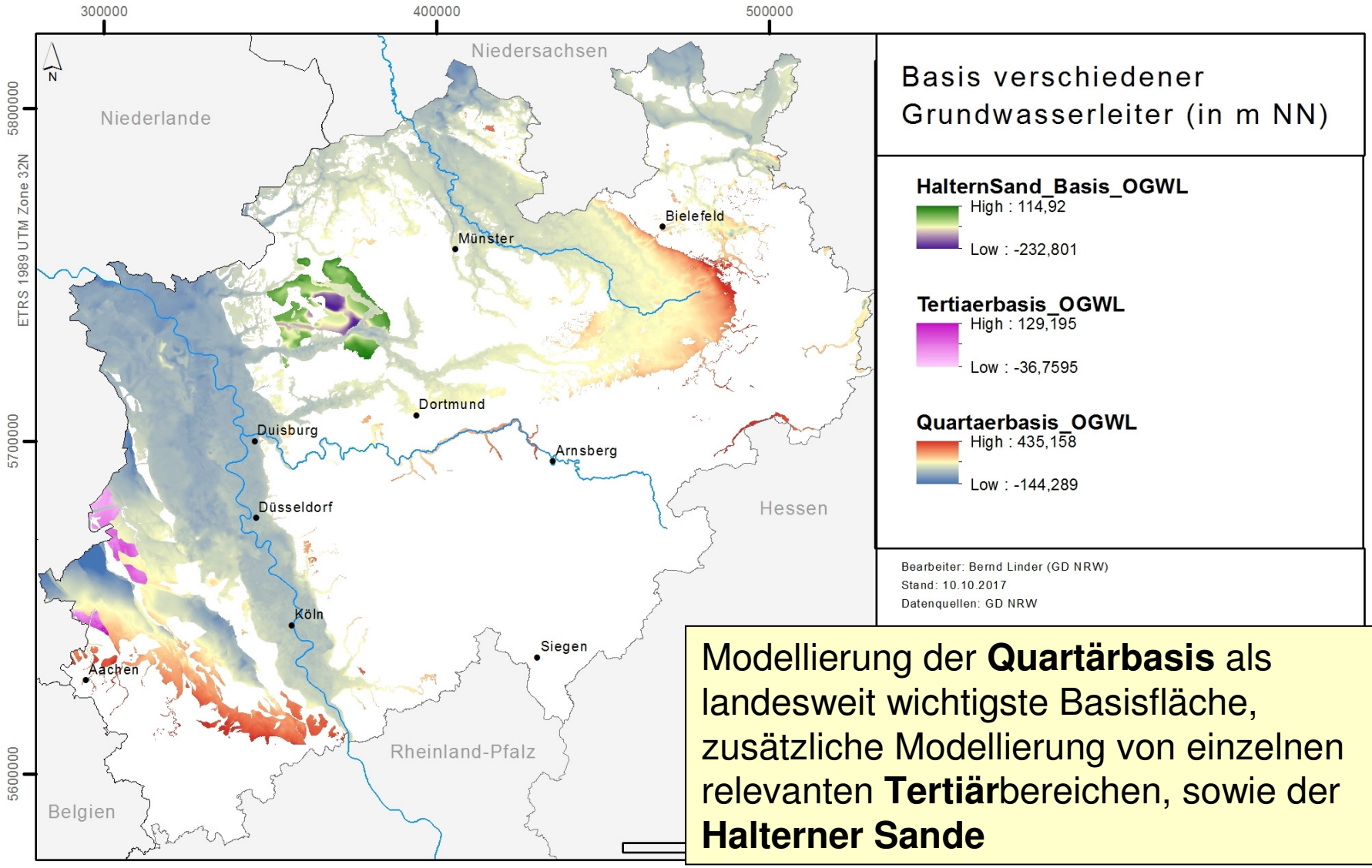
Ergebnis: Hydrogeologische Karte neu


300000
400000
500000
5800000
5700000
5600000
ETRS 1989 UTM Zone 32N
N
Niedersachsen
Niederlande
Hessen
Rheinland-Pfalz
Belgien
Münster
Bielefeld
Dortmund
Duisburg
Arnsberg
Düsseldorf
Köln
Siegen
Aachen
50 km
Hydrogeologische Karte
Durchlässigkeit
Lockergesteinsklasse
2 - hoch
3 - mittel
3 bis 4 - mittel bis mäßig
4 - mäßig
4 bis 5 - mäßig bis gering
5 - gering
5 bis 6 - gering bis sehr gering
6 - sehr gering
11 - wechselnd
Festgesteinsklasse
II - hoch
III - mittel
III bis IV - mittel bis mäßig
IV - mäßig
IV bis V - mäßig bis gering
V - gering
VI - sehr gering
V bis VI - gering bis sehr gering
XI - wechselnd
künstliche Aufschüttung
Bearbeiter: Bernd Linder (GD NRW)
Stand: 10.10.2017
Datenquellen: GD NRW
Kooperationsprojekt
JÜLICH FORSCHUNGSZENTRUM
Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen
THÜNEN
Geologischer Dienst NRW
Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen
Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz NRW
GROWA+ NRW 2021

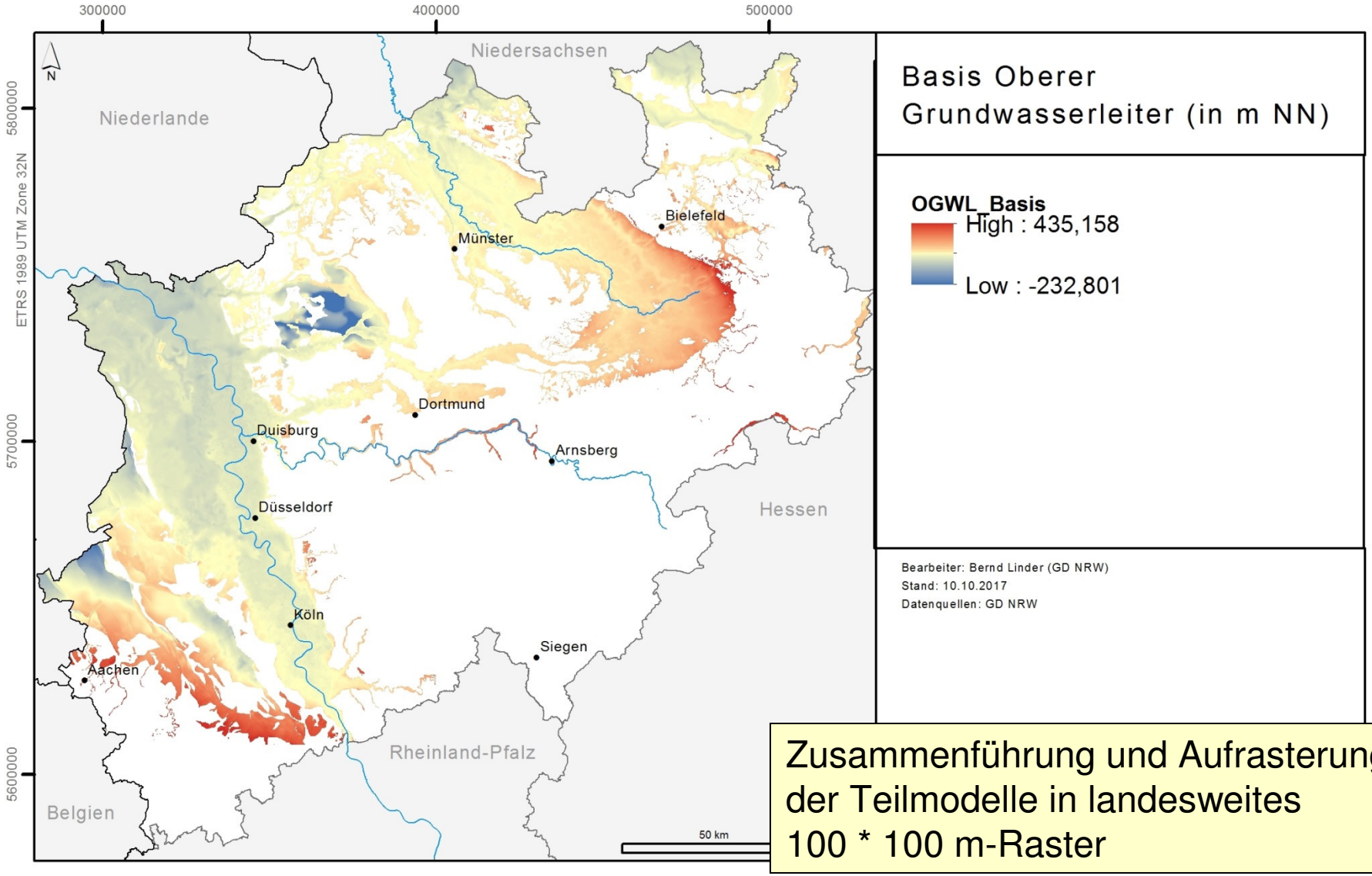
Basis und Mächtigkeit des Oberen Grundwasserleiters (Lockergestein)

- Bsp: **Quartärbasis**
- Modell basiert überwiegend auf Bohrungen
- ca. 300.000 Bohrungen in NRW
- Horizonte mit GoCAD modelliert





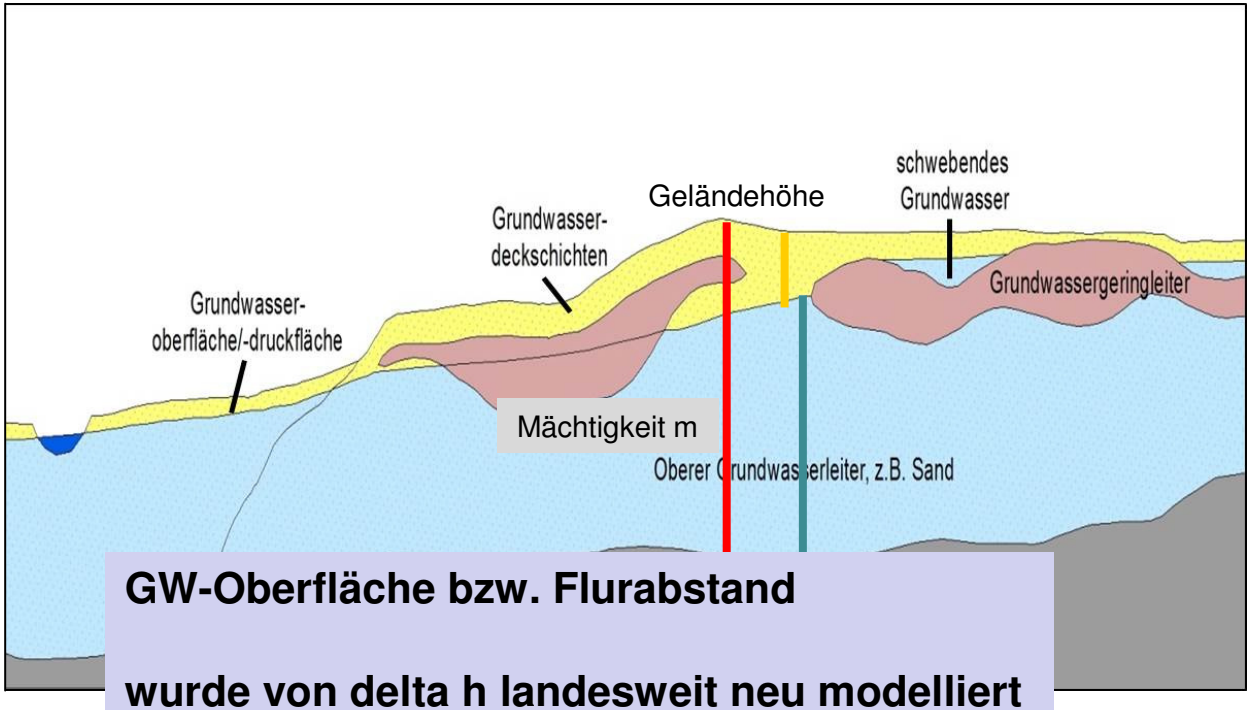
Modellierung der **Quartärbasis** als landesweit wichtigste Basisfläche, zusätzliche Modellierung von einzelnen relevanten **Tertiär**bereichen, sowie der **Halterner Sande**



Zusammenführung und Aufrasterung der Teilmodelle in landesweites 100 * 100 m-Raster

Mächtigkeitsberechnung Oberer Grundwasserleiter

Gesamtmächtigkeit OGWL = Geländehöhe (DGM) - Basis



GW-Oberfläche bzw. Flurabstand

wurde von delta h landesweit neu modelliert (auch alle Festgesteinsbereiche)

Auftrennung in Mächtigkeit:

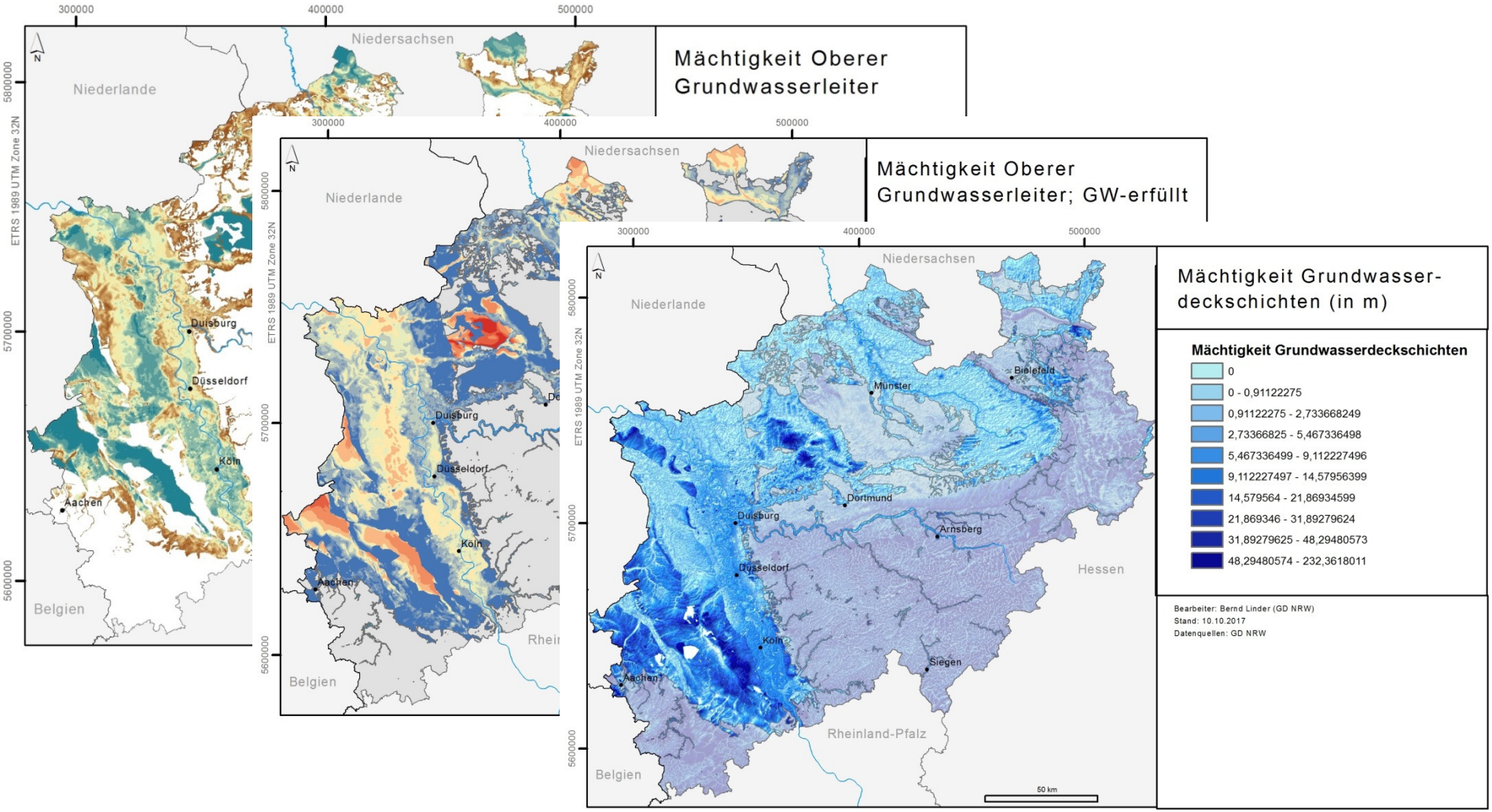
Grundwasserdeckschichten

= **Flurabstand**

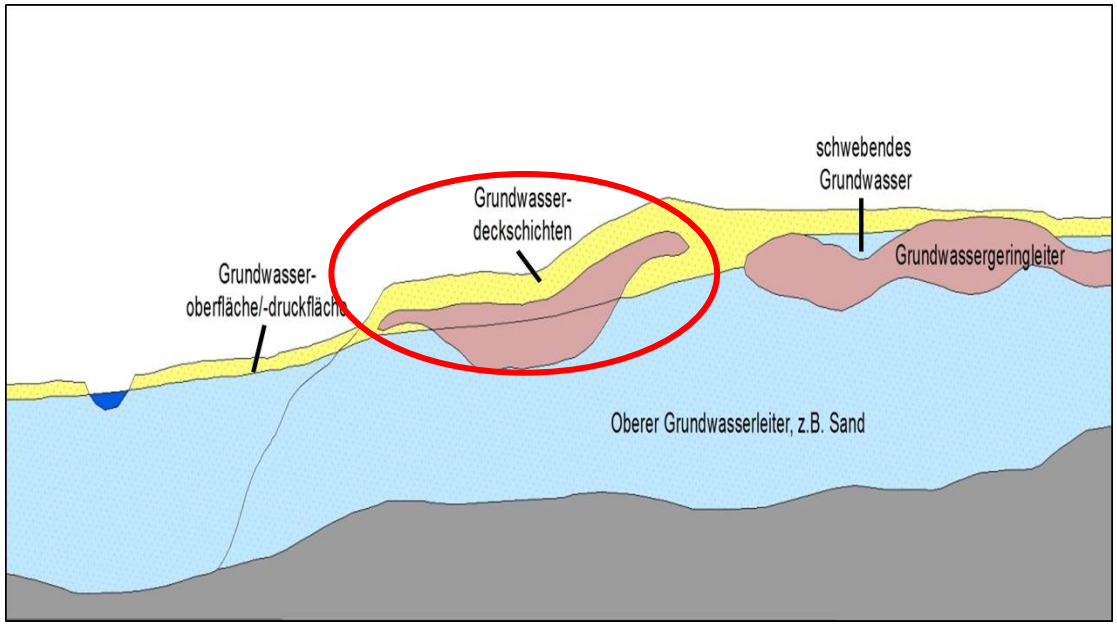
Oberer Grundwasserleiter

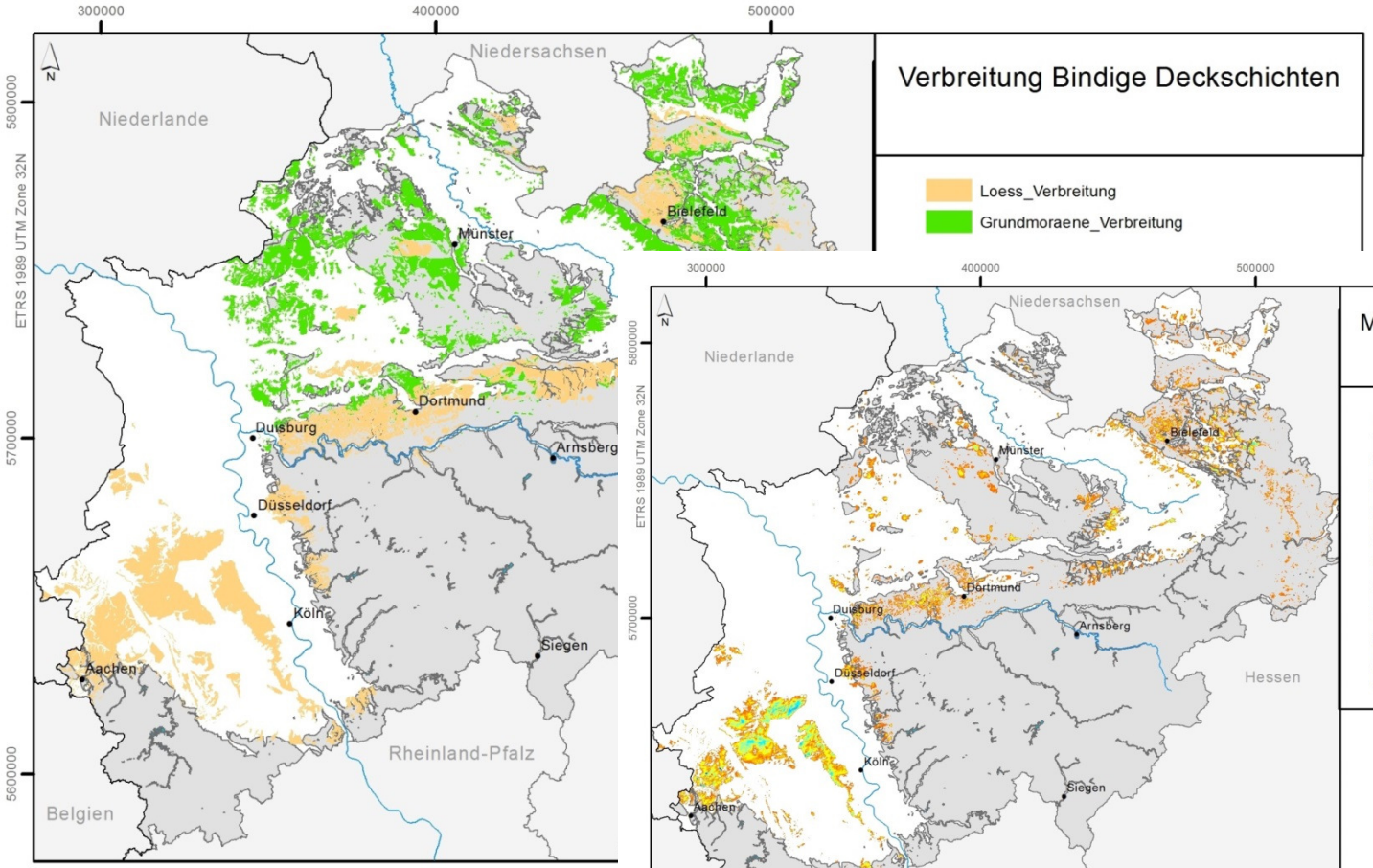
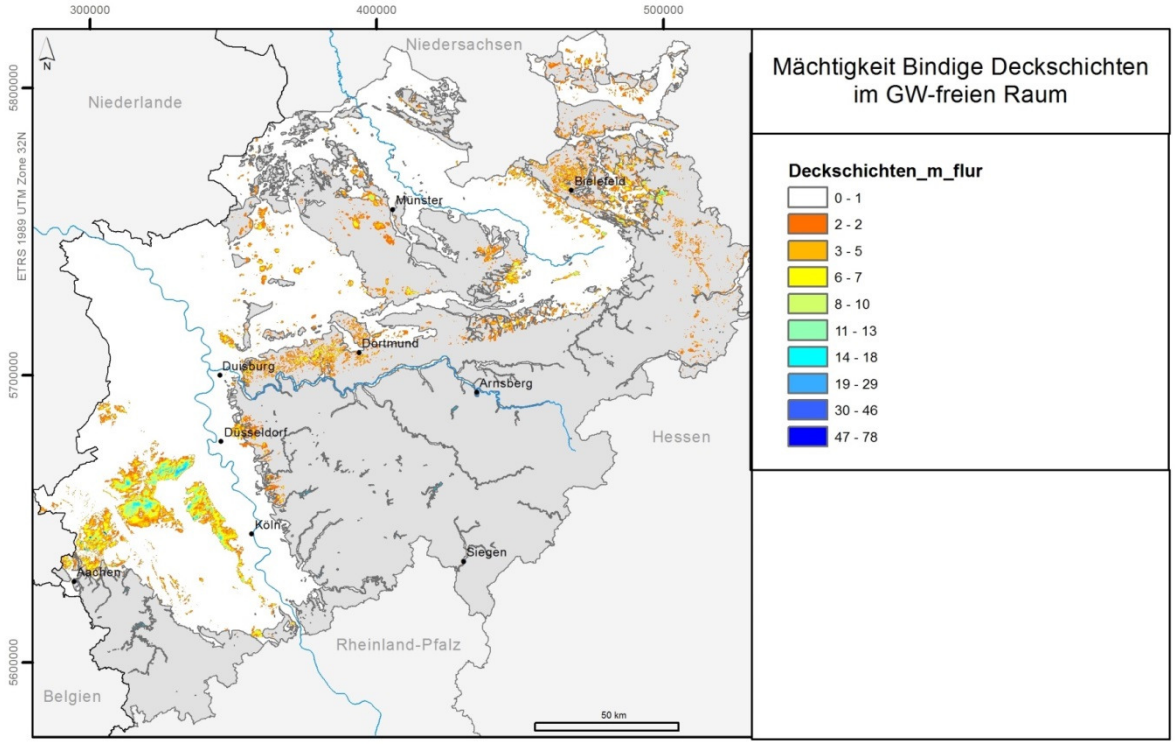
Grundwassergeringleiter (bindige Schichten) werden im 1. Schritt mit eingerechnet

Mächtigkeit Oberer Grundwasserleiter (Lockergestein)



Thema „Bindige Deckschichten“ in den Grundwasserdeckschichten (ungesättigte Zone)



- **Mächtigkeit**
- **Verbreitung**
- **Durchlässigkeit (kf-Wert)**
- **Petrographie**
- **Stratigraphie**

Thema „Bindige Deckschichten“