



Landkreis Gifhorn

Hinweise zu: Hydrogeologische Grundlagen, Grundwasserbewirtschaftung, jüngerer Geologie

Katrin Damm

Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG)

Inhalt und Gliederung

Teil A

- **Aufgaben des LBEG, GLD:**

Dienststellen & Umfang der Beratung durch den GLD

- **Allgemeine Hydro(geo)logie:**

Wasserkreislauf, Bodenwasser, Grundwasser-Neubildung, Grundwasser, GW-Strömung, Einzugsgebiet & Absenkung, WR- u. WSG-Verfahren

- **Grundwasserbewirtschaftung:**

Allgemeine Grundlagen, Bewirtschaftungsziele, Abschätzung des Grundwasserdargebots

Teil B

- **Anmerkungen zu (oberflächennahe) Geologie LK Gifhorn:**

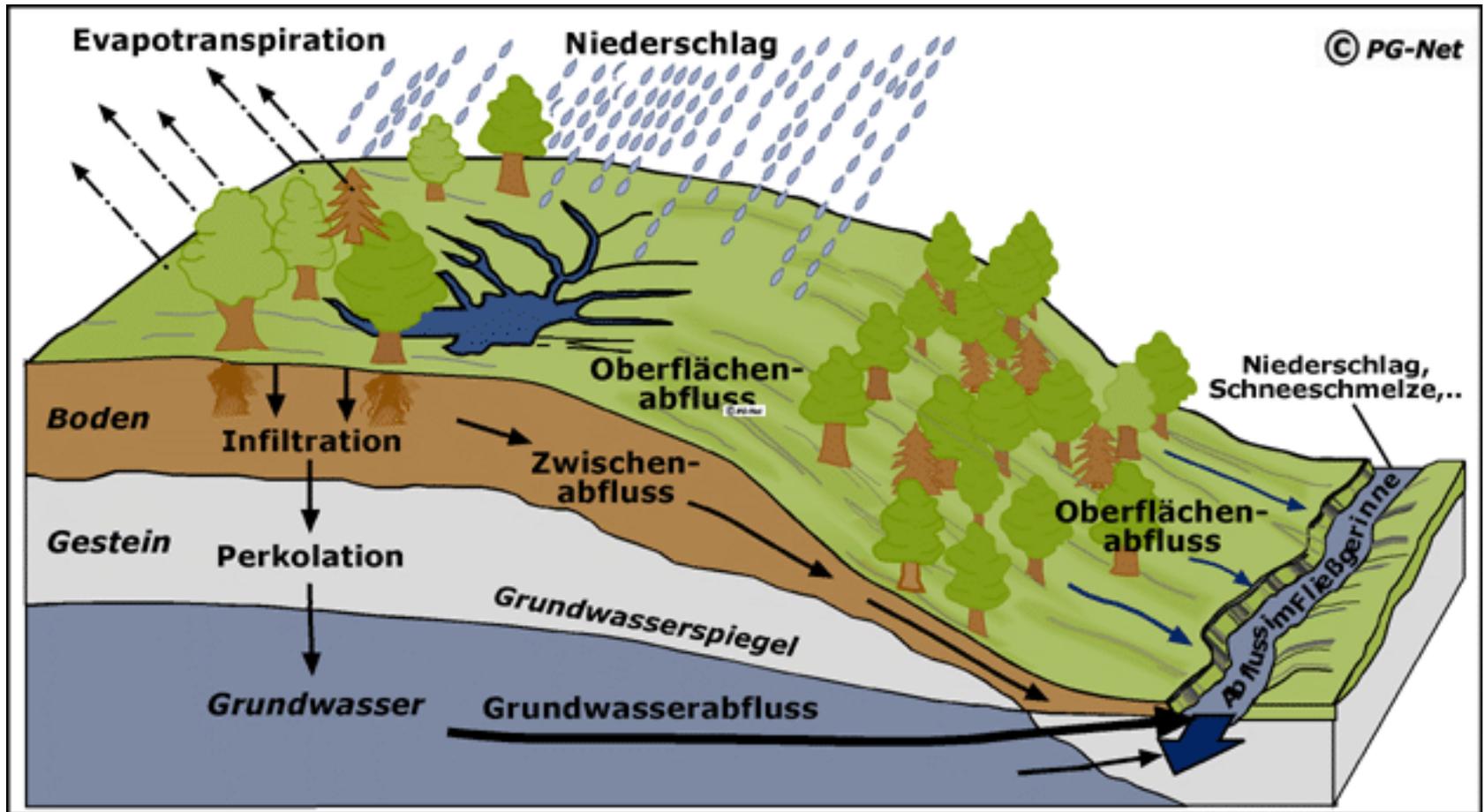
morphologische Einheiten, Eiszeiten, eiszeitl. Ablagerungen, Geschiebe, Salzstöcke, Erdfälle, mineralische Rohstoffe, Grundwasser- und tiefere Rohstoffvorkommen

- ❑ **Bergamt** für Schleswig-Holstein, Hamburg, Bremen und Niedersachsen
- ❑ **Geologischer Dienst** für Niedersachsen
 - Gewässerkundlicher Landesdienst (GLD)** (NLWKN + LBEG)

3 Kernaufgaben:

- **Bergrechtliche Verwaltungsverfahren und Bergaufsicht**
- **Beratung und Verfahrensbeteiligung in den Themen**
Rohstoffwirtschaft, Bauwirtschaft, Energiewirtschaft, Landwirtschaft, Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft, Bodenschutz, Altlasten, Endlagerung
- **Sammlung und Auswertung von Geo-Informationen**
(Geologische Landesaufnahme, GeoInformationssysteme, GeoAnalytik)

Wasserkreislauf



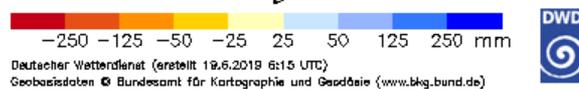
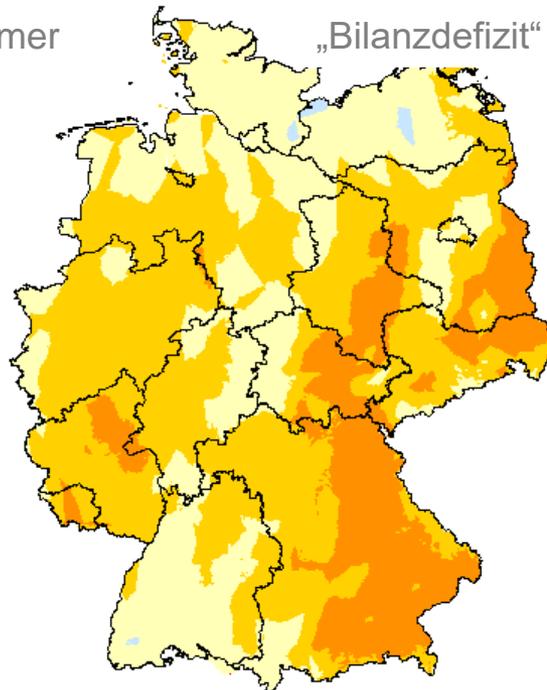
Quelle: http://www.geo.fu-berlin.de/v/pg-net/hydrogeographie/medien_hydrogeographie/medien_hg_wasserkreilauf/wasserkreislauf_lokal_626.gif

klimate Wasserbilanz

- Die Klimatische Wasserbilanz nach DIN 4049-3 ergibt sich aus der Differenz von Niederschlag und potenzieller Evapotranspiration: beziehungsweise die Differenz aus gefallenem Niederschlägen und der potentiellen Landschaftsverdunstung

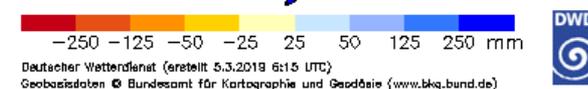
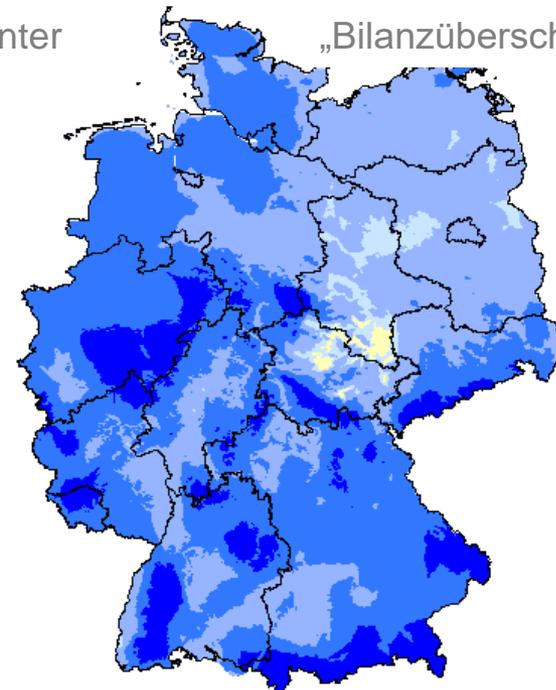
Wasserbilanz 01.06.2019 – 18.06.2019

Sommer „Bilanzdefizit“

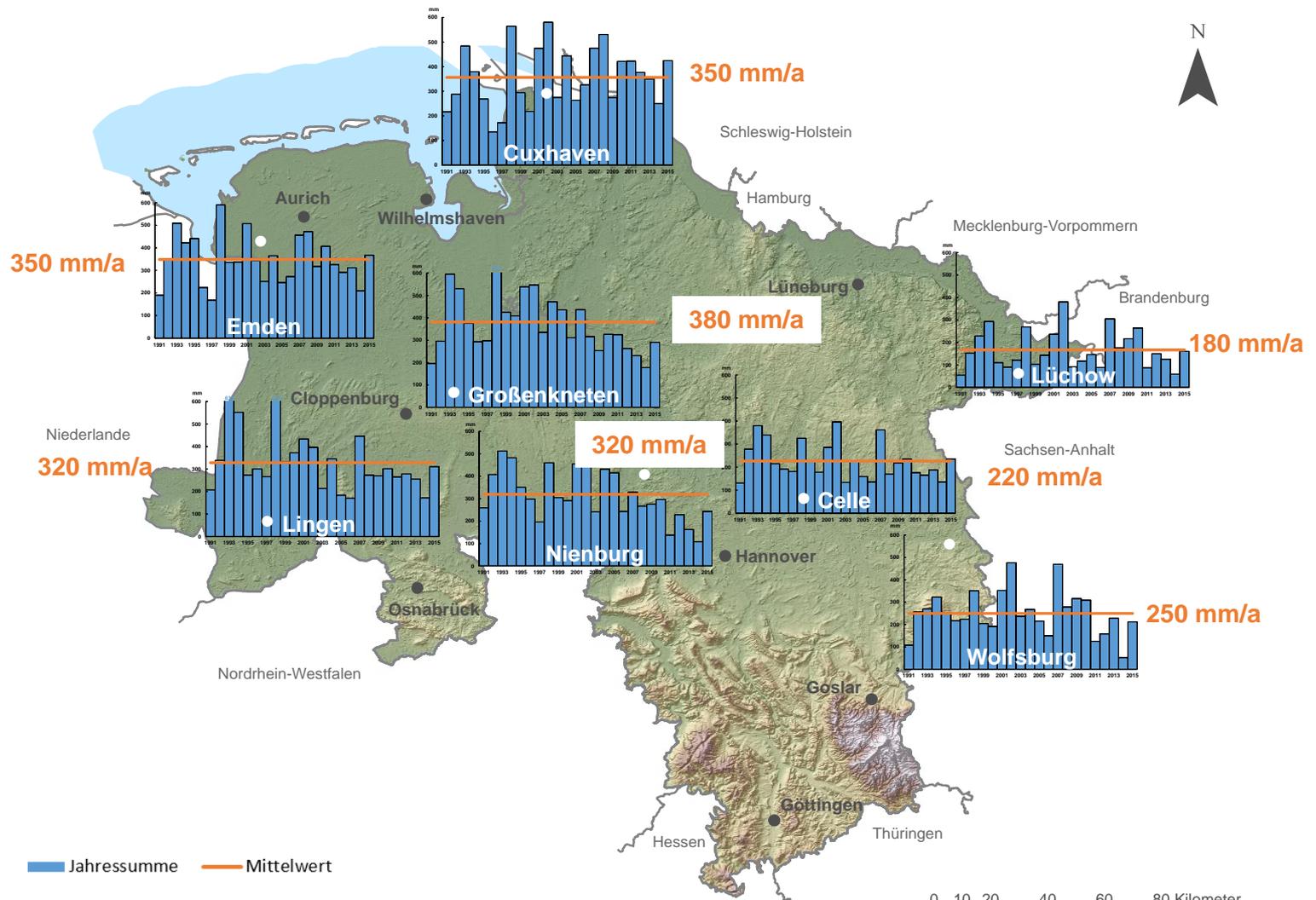


Wasserbilanz 01.12.2018 – 28.02.2019

Winter „Bilanzüberschuss“



klimatische Wasserbilanz



Quelle: NIBIS Kartenserver, Daten DWD

Evapotranspiration [ET]

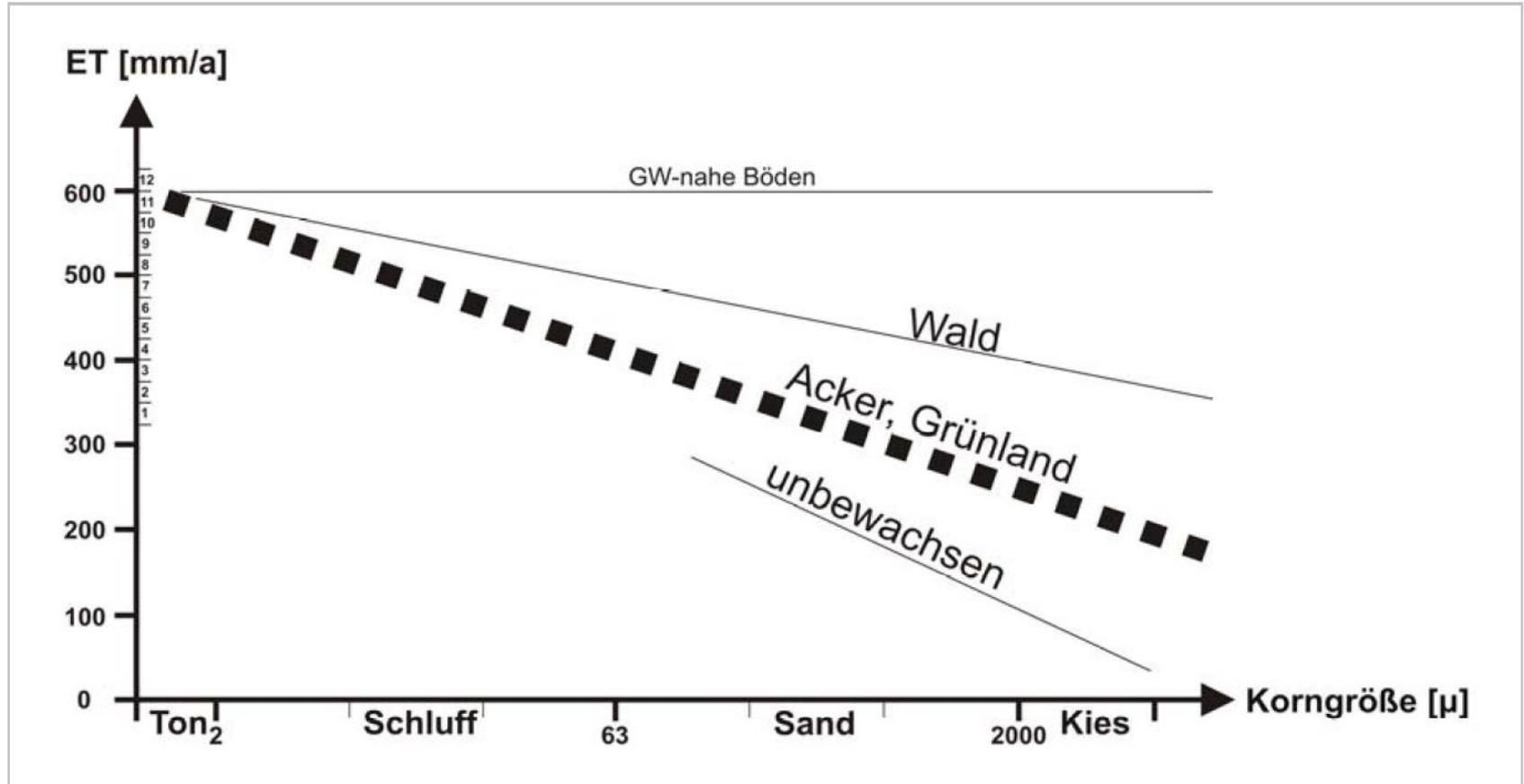
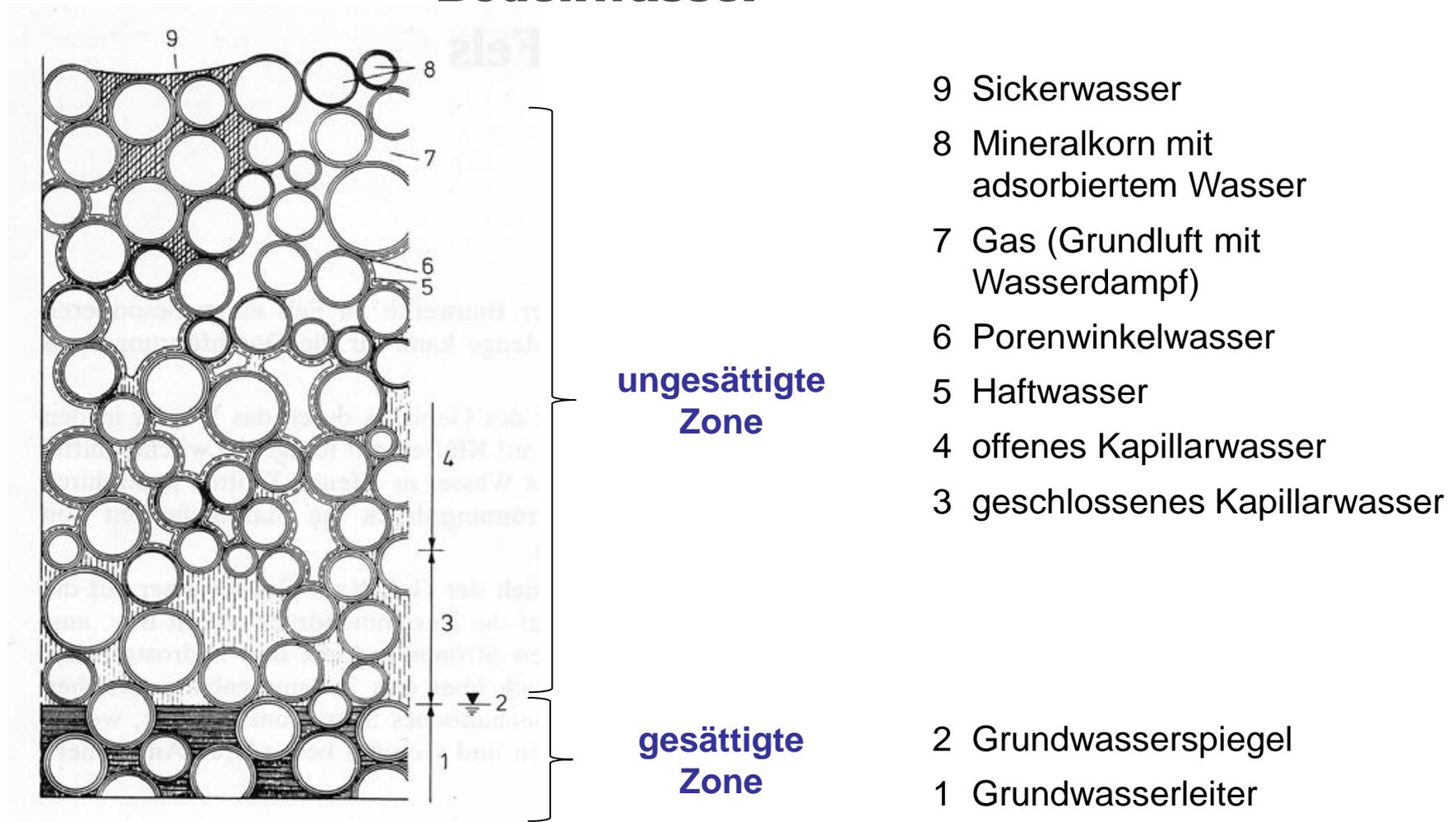


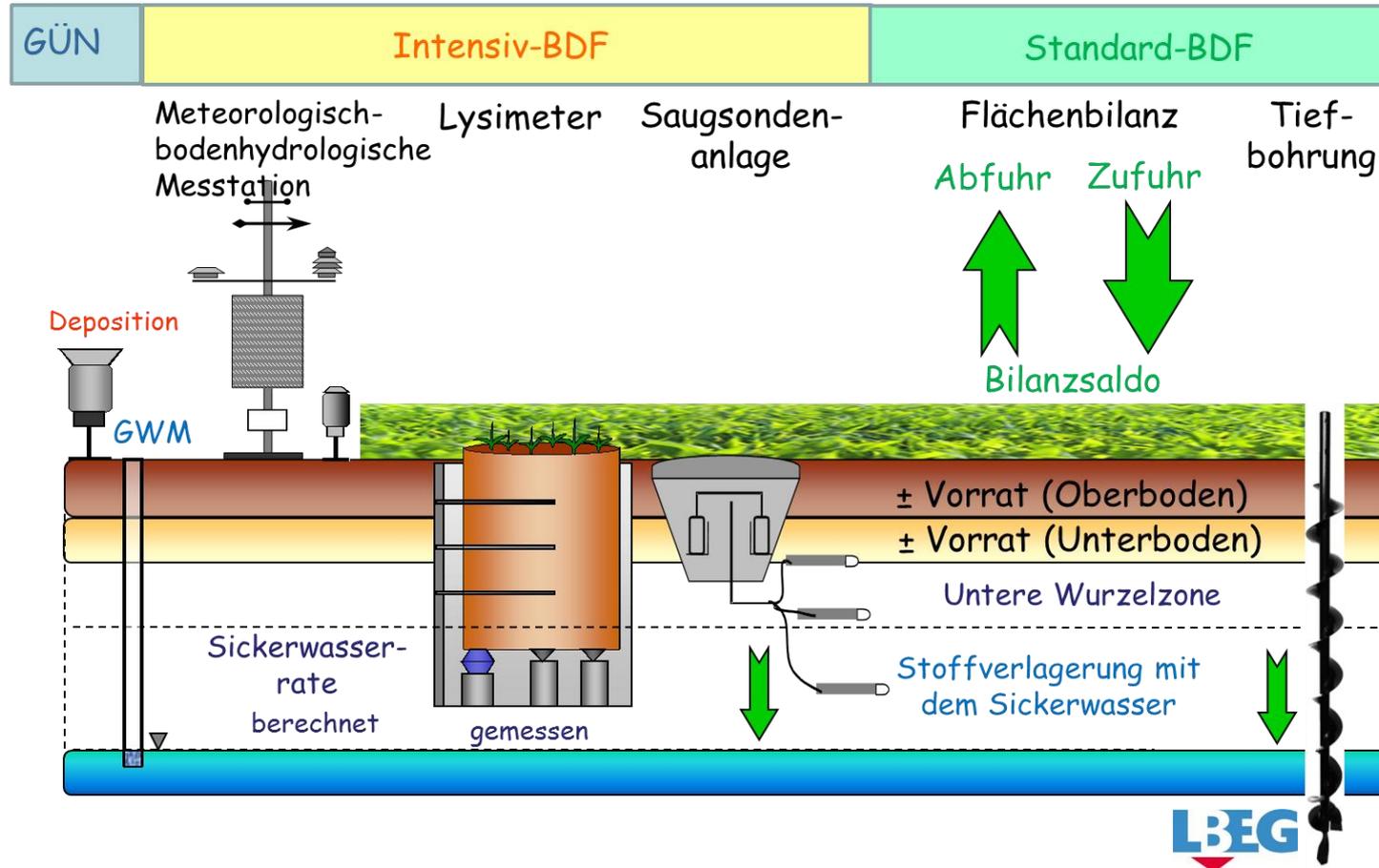
Abb. 4: Diagramm zur Ermittlung der Evapotranspirationsstufe (ET-Stufe) sowie ET-Rate aus Bodenart und Bewuchs (nach DÖRHÖFER & JOSOPAIT 1980).

Bodenwasser



Quelle: Zunker (1930)

messtechnische Erfassung Bodenwasser – Grundwasserneubildung



Lysimeterstandorte (z. Zt.): Achim, Rheinhausen, Hohenzethen, Juehnde, Sehle, Thülsfelde

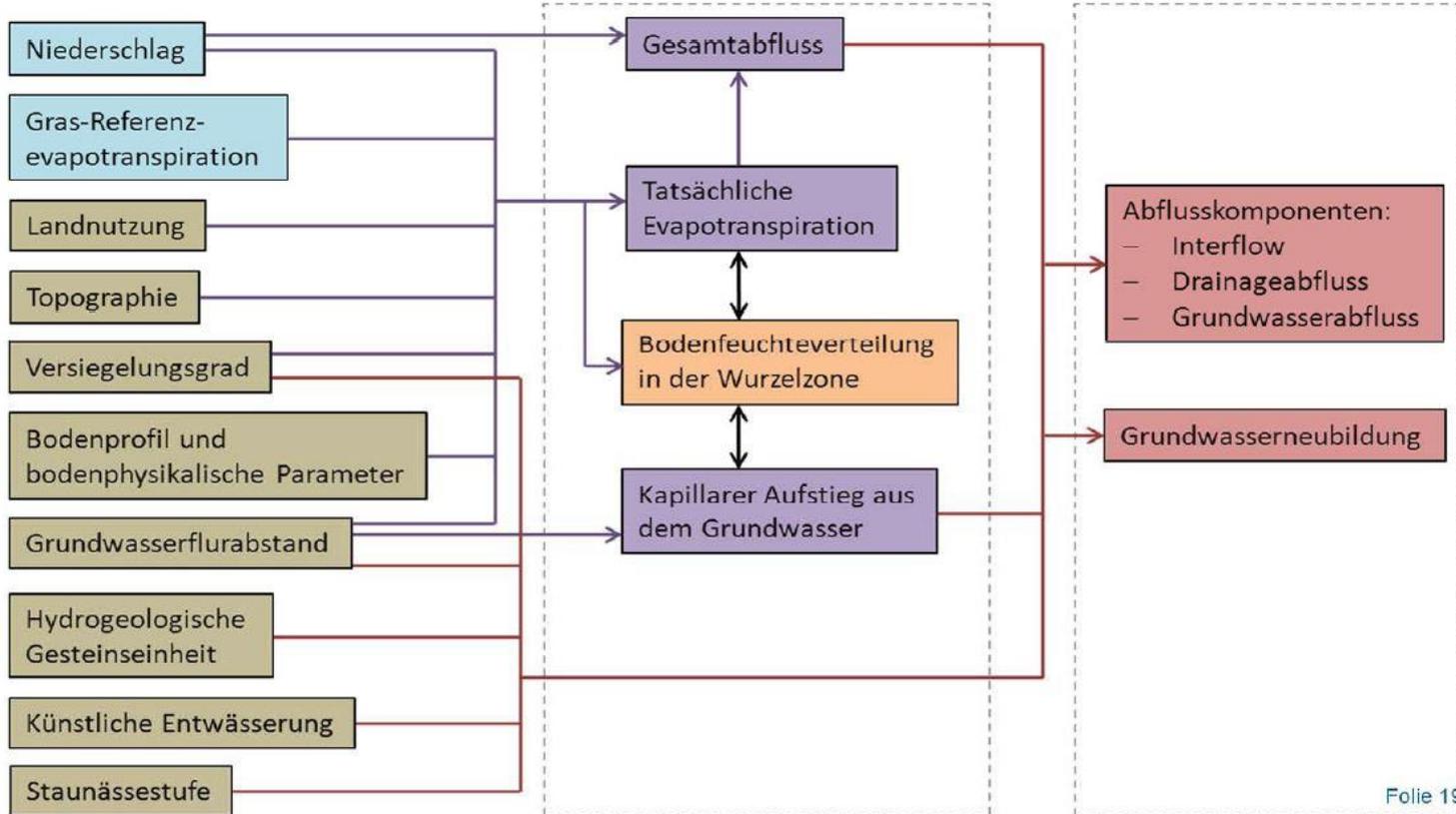
Teil A: Allg. Hydro(geo)logie

Daten gehen in Modell-Berechnungen zur Gw.-Neubildung ein,
Gw.-Neubildung: Zugang von infiltriertem Wasser zum Grundwasser

Datenbasis & Standort-eigenschaften

Simulation der Verdunstung und Abflussbildung

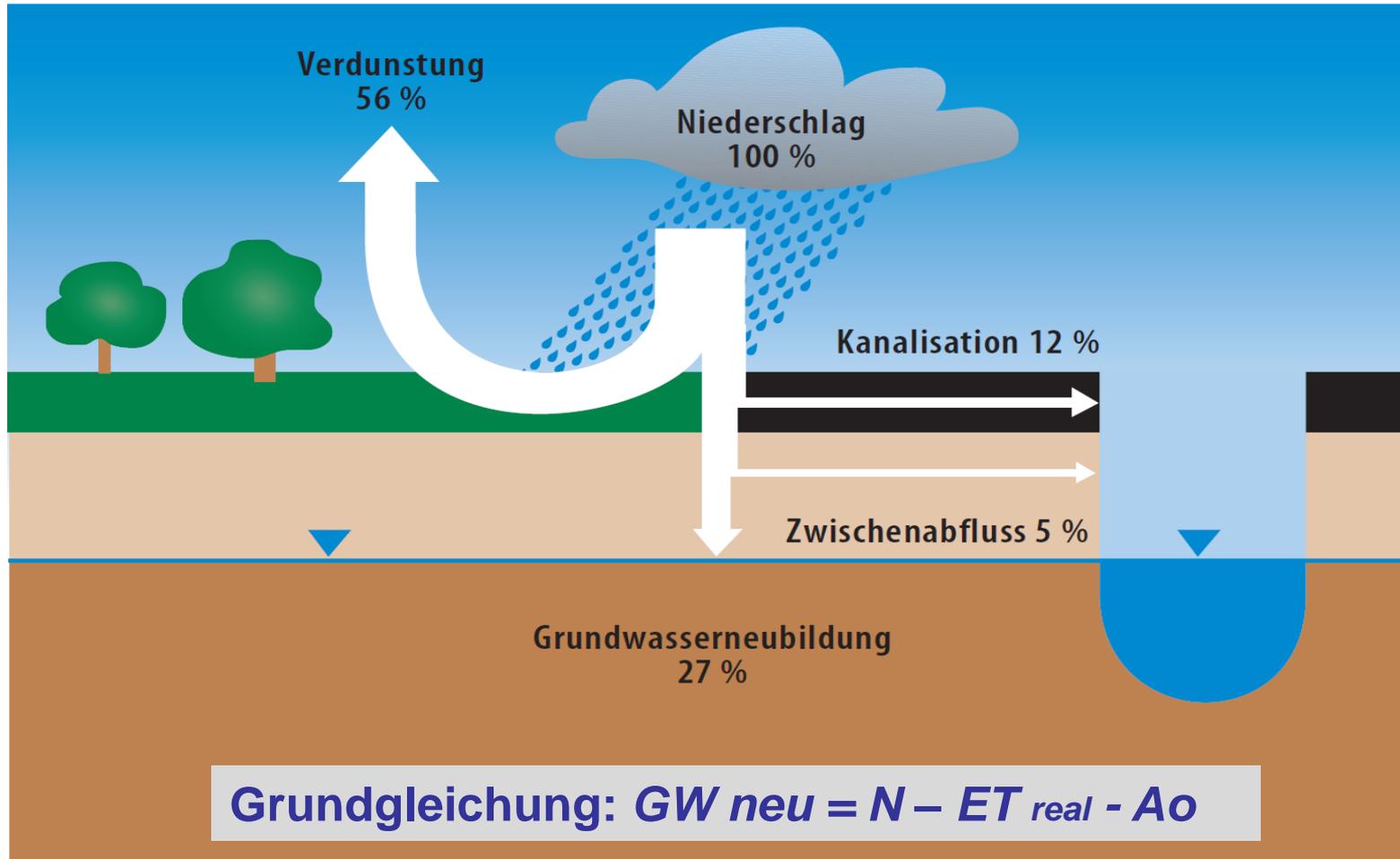
Separation in Abfluss-komponenten und Grundwasserneubildung



Folie 19

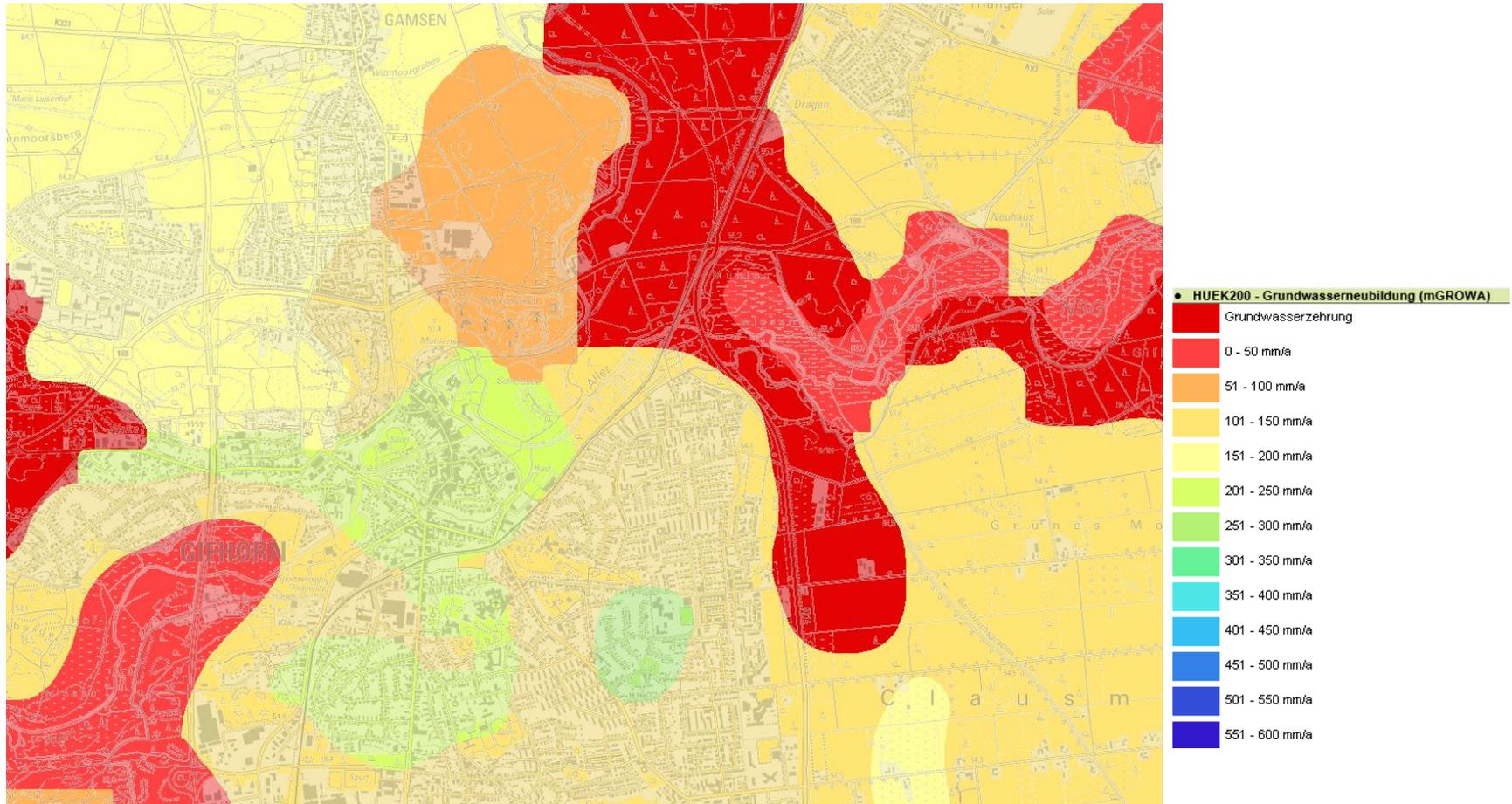
Quelle: http://www.bwk-niedersachsen.de/fileadmin/Dokumente/Veranstaltungen/Seminare/2013_Hannover/3_Herrmann_mGROWA_Teil_2.pdf

Grundwasser- Neubildung (Regeneration)



Quelle: <https://www.berlin.de/senuvk/umwelt/wasser/hydrogeo/de/broschuere/grundwasser-broschuere.pdf> in Berlin (umgezeichnet Weustink)

GW-Neubildung - Methode mGROWA (Klimareihe 1961 – 1990)

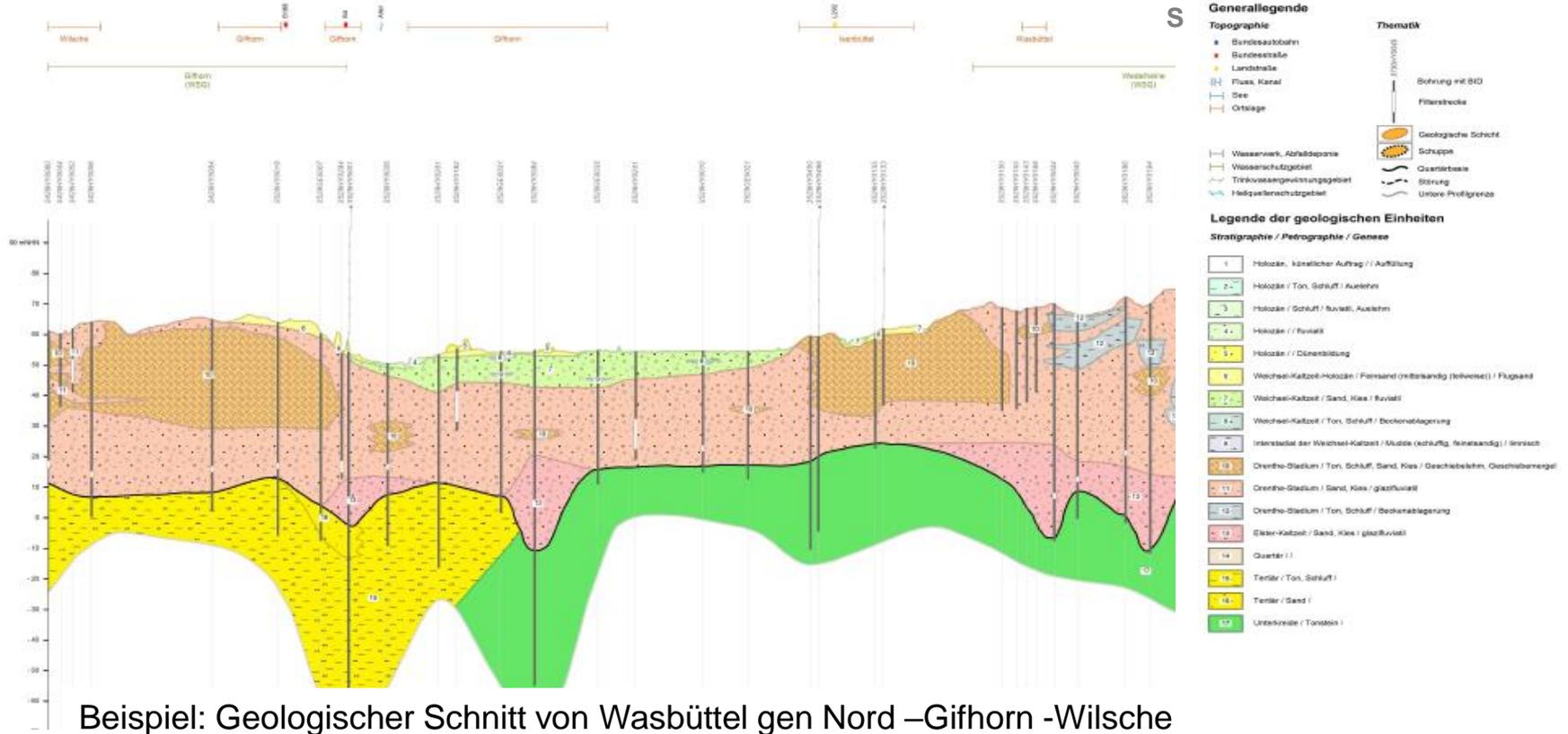


Aussagen zur Gw.-Neubildung beruhen i.d.R. auf Modellberechnungen, Ergebnisse versch. Berechnungs-Methoden stehen zur Verfügung

Quelle: NIBIS Kartenserver

Teil A: Allg. Hydro(geo)logie

Grundwasser ist unterirdisches Wasser, das Hohlräume zusammenhängend ausfüllt und dessen Bewegung ausschließlich durch die Schwerkraft bestimmt wird (DIN 4049-3)

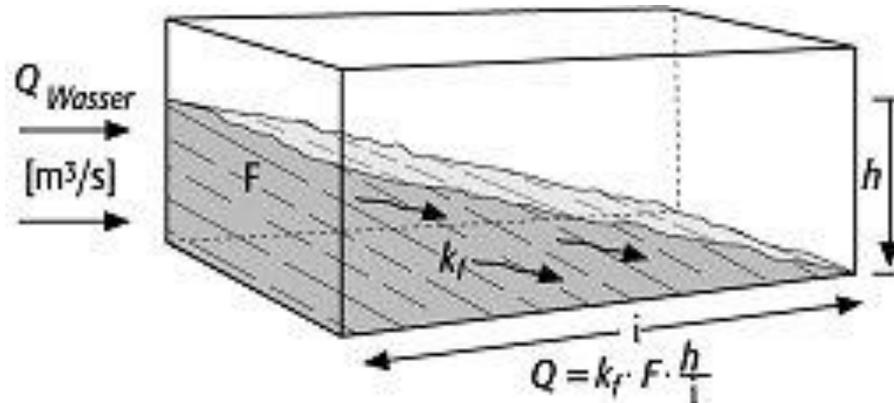


Grundwasser-Strömung im Untergrund, hier in Richtung Aller
Fließgeschwindigkeit abhängig von Gefälle und Durchlässigkeit

Quelle: NIBIS Kartenserver

Darcy-Gesetz

- benannt nach dem französischen Ingenieur Henry Darcy,
- ist eine empirisch (also durch Versuche) ermittelte Gesetzmäßigkeit der Strömungsmechanik,
- wurde 1856 im Zusammenhang mit der von Darcy konzipierten Wassergewinnungsanlage für die Stadt Dijon veröffentlicht



Die Formel besagt, dass die Wassermenge Q , die eine Fläche F in einem porösen Medium (zum Beispiel Sand) (laminar) durchströmt, direkt proportional zum hydraulischen Gradienten ist.

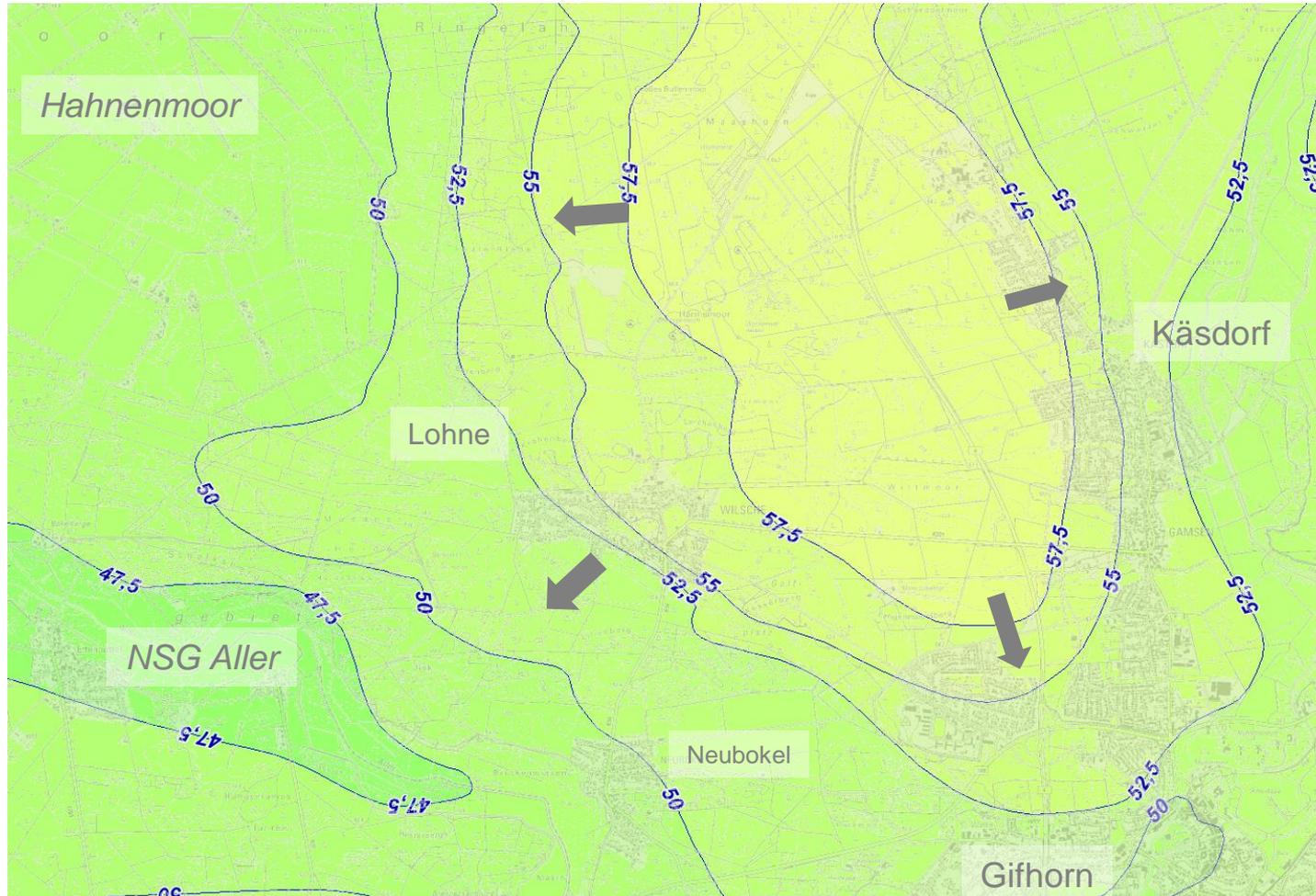
Aus Ableitungen lässt sich die Filtergeschwindigkeit errechnen $v_f = -k_f i$,

Abstandsgeschwindigkeit (V_a) = Quotient aus Länge eines Stromlinienschnittes und der Zeit, die Grundwasser beim Durchfließen der Strecke benötigt Bestimmung mittels Tracerversuche und rechnerischen Verfahren

Quelle: <https://www.spektrum.de/lexikon/geowissenschaften/darcy-gesetz/2895>

Teil A: Allg. Hydro(geo)logie

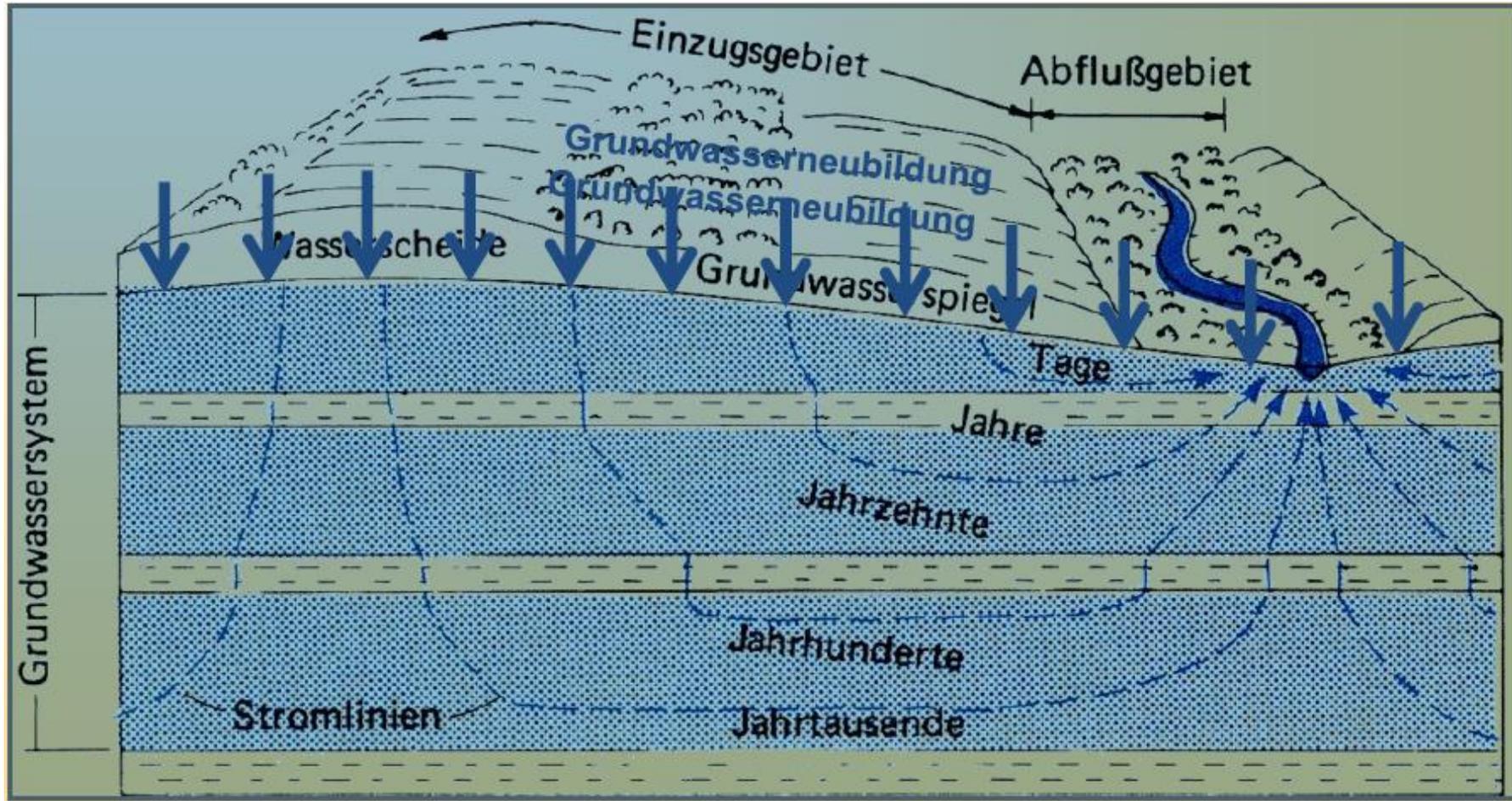
Gw.-Strömung, Darstellung in Gleichenkarten



geben Hinweise zu: **Fließrichtung**, zum **Gefälle**, zur **Abstandsgeschwindigkeit**, Lage von (Grund-) **Wasserscheiden**, Abstandsgeschwindigkeit ist abhängig von Gefälle i und Durchlässigkeit k_f

Teil A: Allg. Hydro(geo)logie

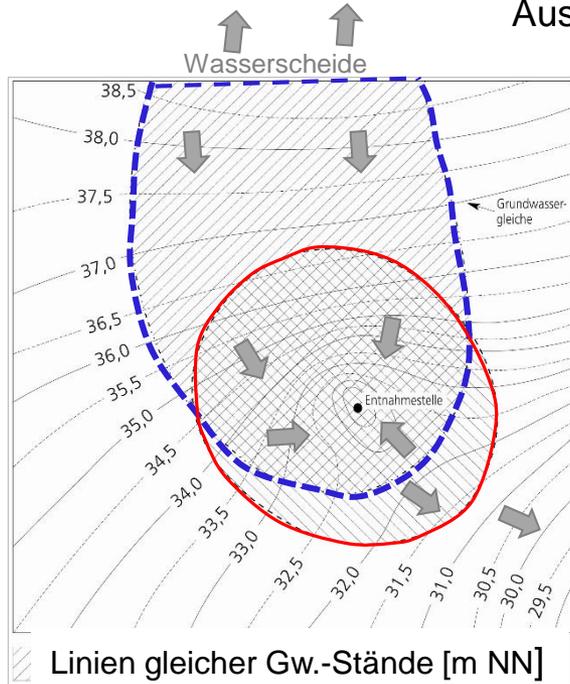
Grundwasser-Fließwege, Stromlinien im hydraulischen Schnitt:
Neubildungs-, Durchfluss und Entlastungsgebiete



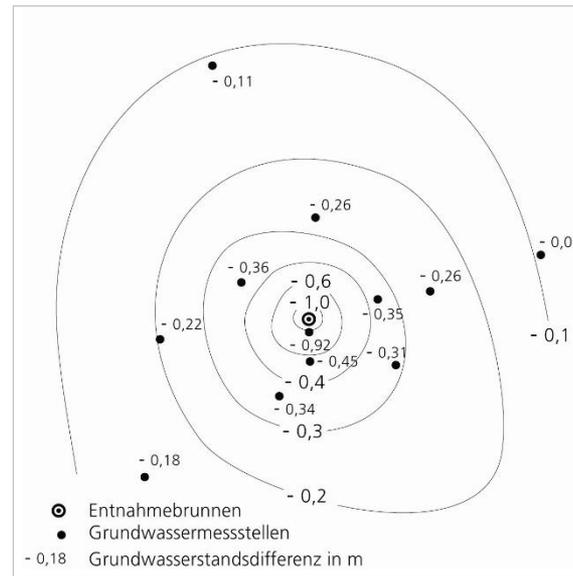
Quelle: Frank Skowronek, HAMBURG WASSER

Teil A: Allg. Hydro(geo)logie / Grundwasserbewirtschaftung

Auswirkungen einer Grundwasserentnahme

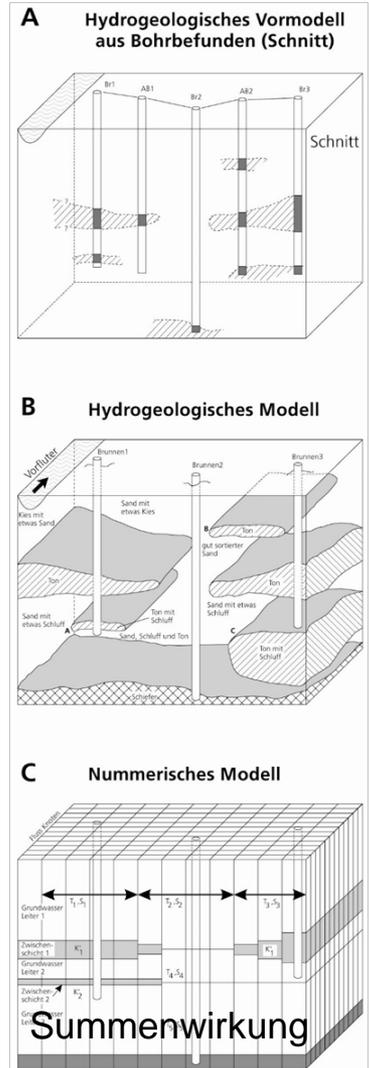


-  = Gw.-Einzugsgebiet
-  = Gw.-Absenkungsgebiet



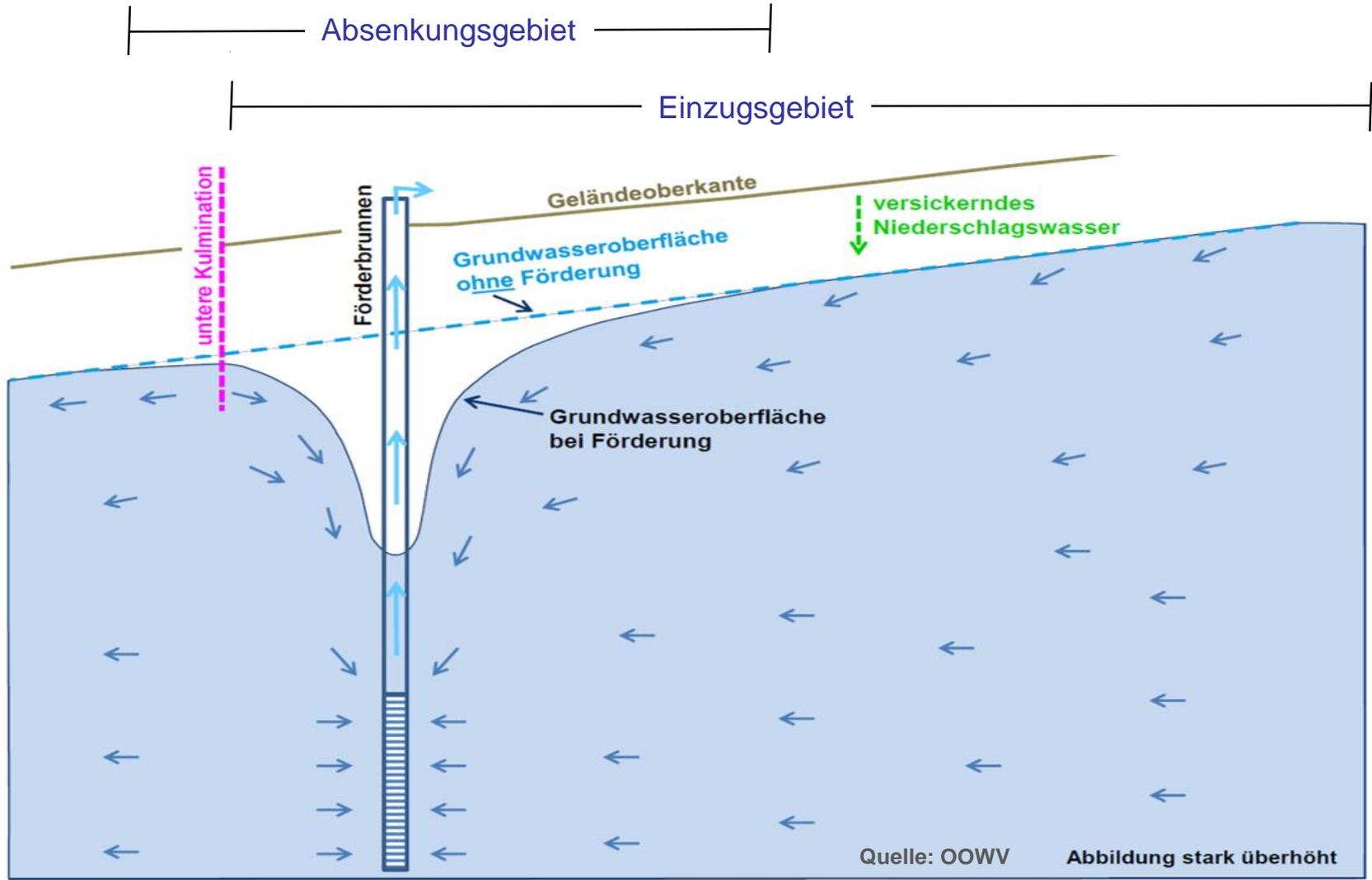
Linien gleicher Gw.-Absenkung [cm]

Gw.-Modelle



Quelle: Geoberichte 15, LBEG 2009

Teil A: Allg. Hydro(geo)logie / Grundwasserbewirtschaftung



WR-, WSG-Verfahren, Gw.-Bewirtschaftung

„Rahmenbedingung für GW-Nutzungen“

- **Wasserhaushaltsgesetz § 47 (Bewirtschaftungsziele für das Grundwasser)**
 - **Das Grundwasser ist so zu bewirtschaften, dass**
 1. **eine Verschlechterung seines mengenmäßigen und seines chemischen Zustands vermieden wird;**
 2. **alle signifikanten und anhaltenden Trends ansteigender Schadstoffkonzentrationen auf Grund der Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten umgekehrt werden;**
 3. **ein guter mengenmäßiger und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht werden; zu einem guten mengenmäßigen Zustand gehört insbesondere ein Gleichgewicht zwischen Grundwasserentnahme und Grundwasserneubildung.**
- **Niedersächsisches Wassergesetz § 87 (Bewirtschaftungsziele)**

Grundwasserbewirtschaftung

- Grundwasserverordnung
 - Umsetzung der EG Richtlinien 2000/60/EG, 2006/118/EG, 2009/90/EG
 - Einstufung des mengenmäßigen Zustands
 - die mittlere jährliche GW-Entnahme übersteigt nicht das nutzbare Grundwasserdargebot
 - Anthropogene Änderungen des GW-Standes dürfen zukünftig nicht dazu führen, dass:
 - die Bewirtschaftungsziele für Oberflächengewässer, die mit GW in Verbindung stehen nicht eingehalten werden
 - sich der Zustand dieser Oberflächengewässer im Sinne des WHG signifikant verschlechtert
 - Landökosysteme signifikant geschädigt werden
 - Durch Zustrom von Salzwasser oder anderen Schadstoffen das GW infolge Änderungen der GW-Fließrichtung nachteilig verändert wird
 - Beurteilung des chemischen GW-Zustands

Mengenbewirtschaftungserlass - Ziel

Überörtliche Beurteilungshilfe für die Untere Wasserbehörde bei der Frage, ob die Erhaltung oder Erreichung des guten mengenmäßigen Zustands eines Grundwasserkörpers durch die beantragte Nutzung des Grundwassers gefährdet ist:

Beantragte Entnahme + genehmigte Entnahmen < Nutzbares Grundwasserdargebot
(Bezugsebene: Grundwasserkörper)

Erläuterung (DIN 4049-3)

- Grundwasserdargebot
 - Summe aller positiven Glieder des Wasserhaushalts für einen Grundwasserabschnitt
- Gewinnbares Grundwasserdargebot
 - Teil des Grundwasserdargebots, der mit technischen Mitteln entnehmbar ist
- Nutzbares Grundwasserdargebot
 - Teil des gewinnbaren Grundwasserdargebots, der für die Wasserversorgung unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen genutzt werden kann

Nutzbares Grundwasserdargebot, Verfahrensweise für GW-Körper

- Ausgangsgrößen: Grundwasserneubildung (z.B. GROWA)



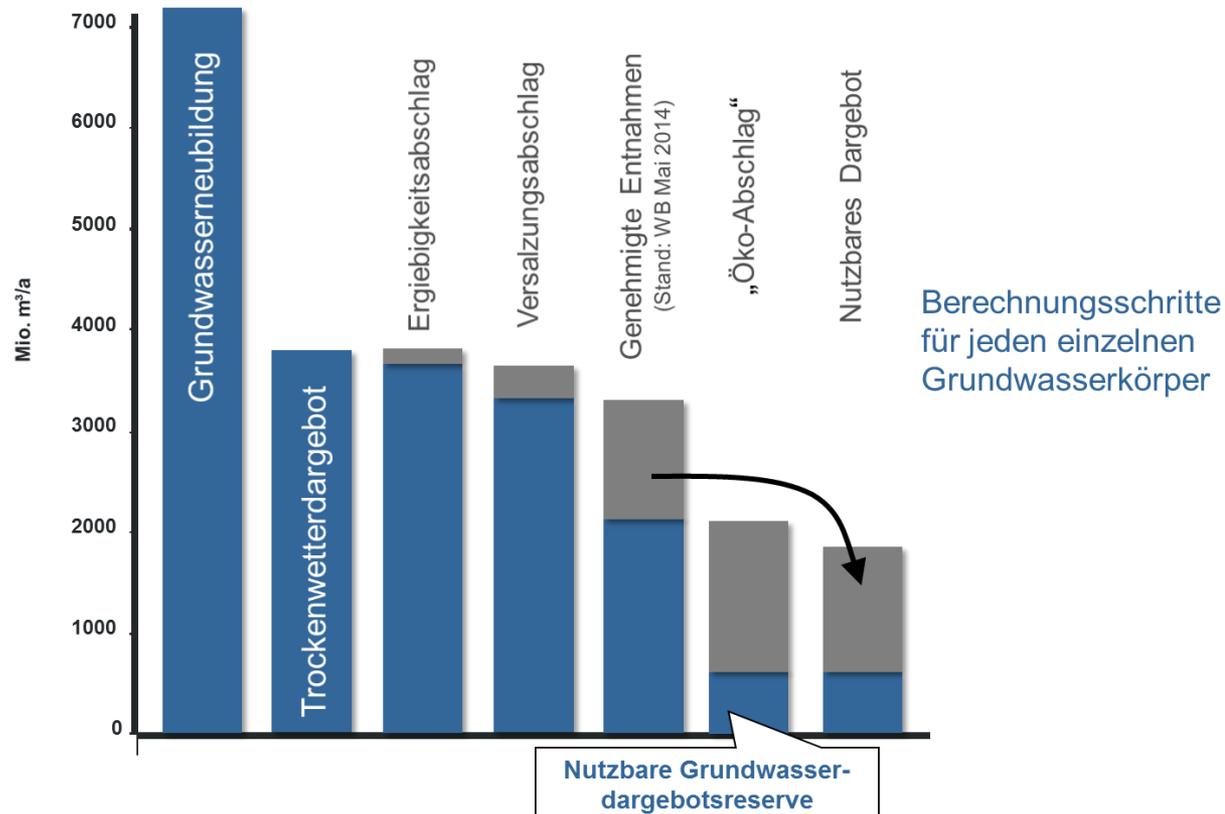
Trockenwetterdargebot: Grundwasserneubildung in Trockenwetterjahren

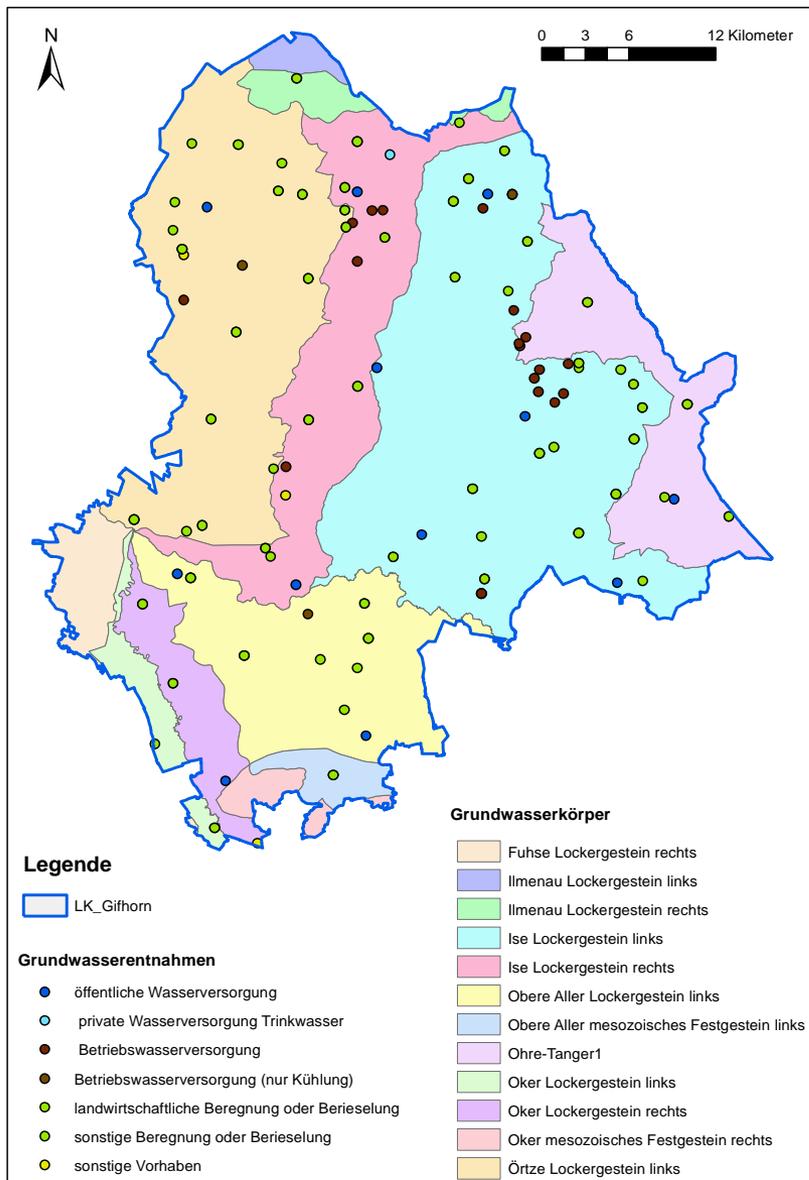
- „Sicherheitsabschläge“:

Rechnerische Abschätzung:	—	Trockenwetterdargebot
	—	Ergiebigkeitsabschlag
	—	Versalzungsabschlag
	—	Genehmigte Entnahmen
	—	„Öko-Abschlag“
	+	Genehmigte Entnahmen
	=	Nutzbares Dargebot

Verfahrensweise für GWK

- 1) Trockenwetterdargebot – Ergiebigkeitsabschlag – Versalzungsabschlag = Gewinnbares Trockenwetterdargebot
- 2) Gewinnbares Trockenwetterdargebot – genehmigte Entnahmen = Gewinnbare Dargebotsreserve
- 3) Gewinnbare Dargebotsreserve – Öko-Abschlag = Nutzbare Dargebotsreserve
- 4) Nutzbare Dargebotsreserve + genehmigte Entnahme = Nutzbares Dargebot





Genehmigte Grundwasserentnahmen

- Insgesamt 90,4 Mio. m³/a
- davon:
 - Trinkwassergewinnung 25,7 Mio. m³/a
 - Betriebswasser 3,5 Mio. m³/a
 - Feldberegnung 61,2 Mio. m³/a

Grundwasserneubildung mGROWA

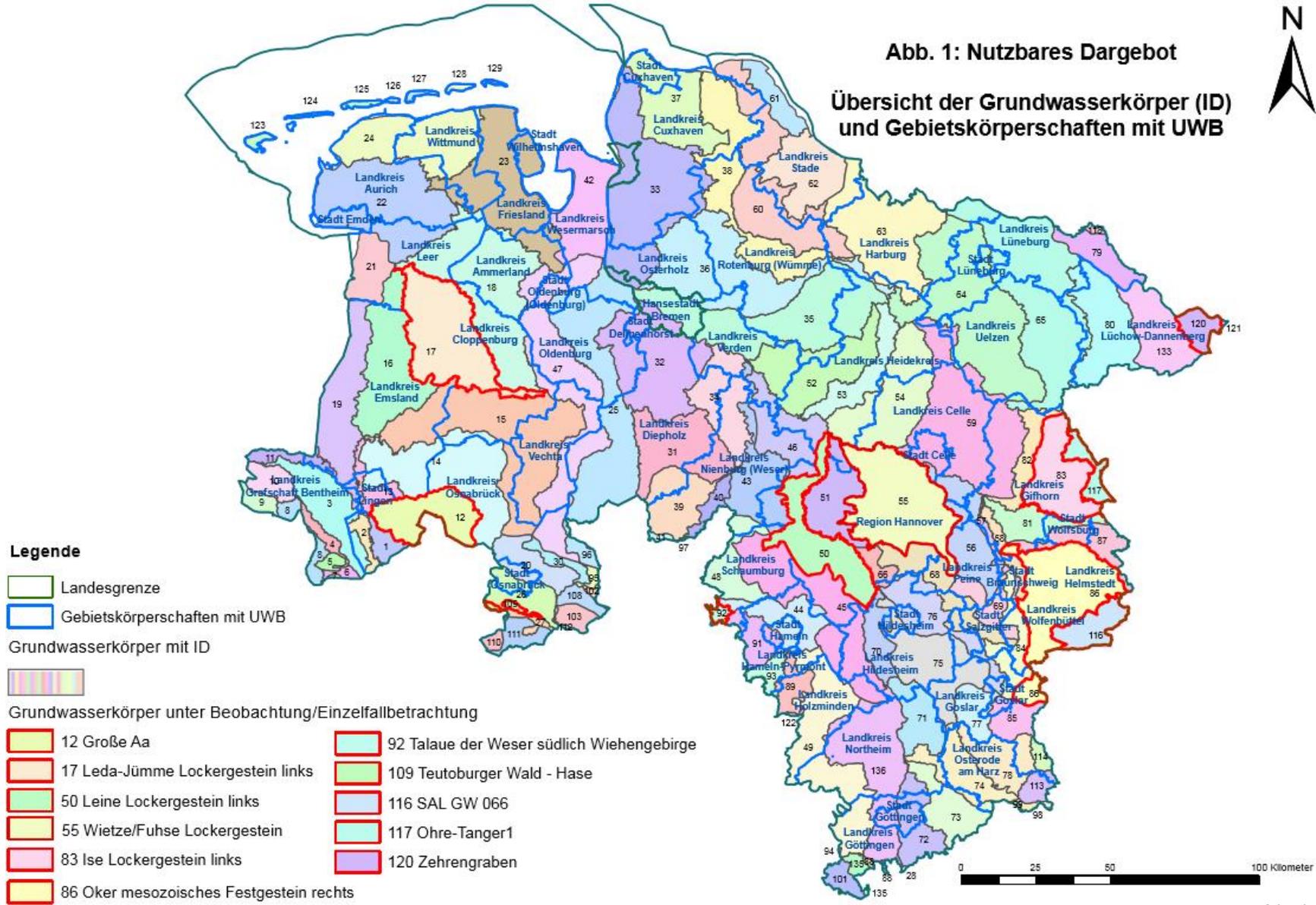
- 94 mm/a
- 148 Mio. m³/a

Quelle: Auszug digitales Wasserbuch, Stand 07/2014



Abb. 1: Nutzbares Dargebot

Übersicht der Grundwasserkörper (ID) und Gebietskörperschaften mit UWB



Quelle: Mengenmäßige Bewirtschaftung des Grundwassers RdErl. d. MU v. 29. 5. 2015 – 23-62011/010 – VORIS 28200 – geändert durch RdErl. d. MU vom 13.11.2018, Nds. MBl. S. 1502

Verfahrensweise bei Untere Wasserbehörde

UWB vergleicht beantragte Menge mit Nutzbarer Dargebotsreserve

Nutzbare Dargebotsreserve vorhanden

- Prüfung auf örtliche Auswirkungen durch die UWB
- keine überregionale Prüfung notwendig

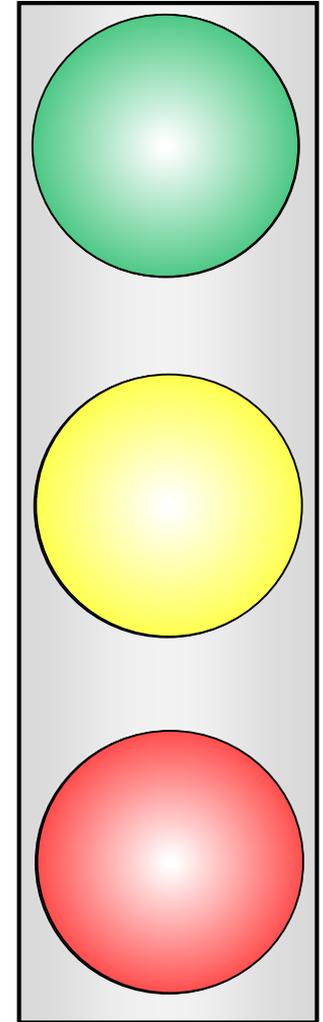
GWK mit Sonderregelung

Überschreitung Nutzbarer Dargebotsreserve

- Einschalten des GLD
stufenweise vertiefte Wasserhaushaltsbetrachtung des GWK

- ➔ Entnahme v. Grundwasser
- Korrektur der Nutzbaren Dargebotsreserve
 - Prüfung auf örtliche Auswirkungen durch die UWB

- ➔ keine Entnahme v. Grundwasser
- Reserve nach abschließender Wasserhaushaltsbetrachtung nicht vorhanden
 - keine Genehmigung weiterer GW-Entnahmen



Inhalt und Gliederung

Teil A

- **Aufgaben des LBEG, GLD:**

Dienststellen & Umfang der Beratung durch den GLD

- **Allgemeine Hydro(geo)logie:**

Wasserkreislauf, Bodenwasser, Grundwasser-Neubildung, Grundwasser, Gw.-Strömung, Einzugsgebiet & Absenkung, WR- u. WSG-Verfahren

- **Grundwasserbewirtschaftung:**

Allgemeine Grundlagen, Bewirtschaftungsziele, Abschätzung des Grundwasserdargebots

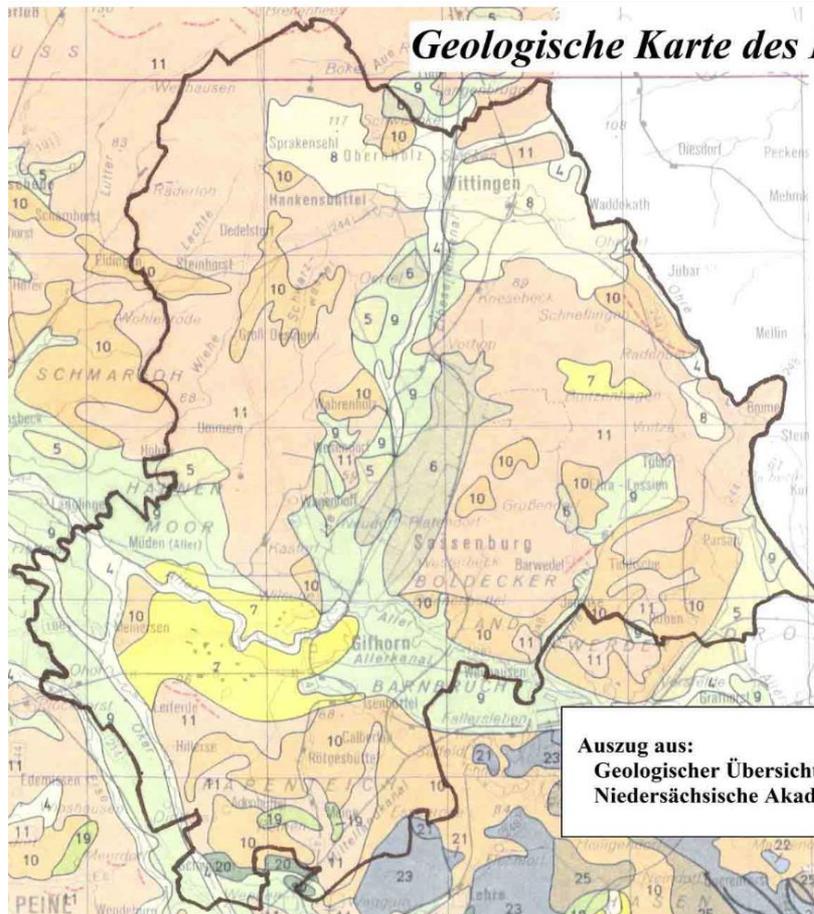
Teil B

- **Anmerkungen zu (oberflächennahe) Geologie LK Gifhorn**

- morphologische Einheiten, Eiszeiten, eiszeitl. Ablagerungen, Geschiebe, Salzstöcke, Erdfälle, mineralische Rohstoffe, Grundwasser- und tiefere Rohstoffvorkommen



cardo 4 für Benutzer BGR...



Geologische Karte des Landkreises Gifhorn

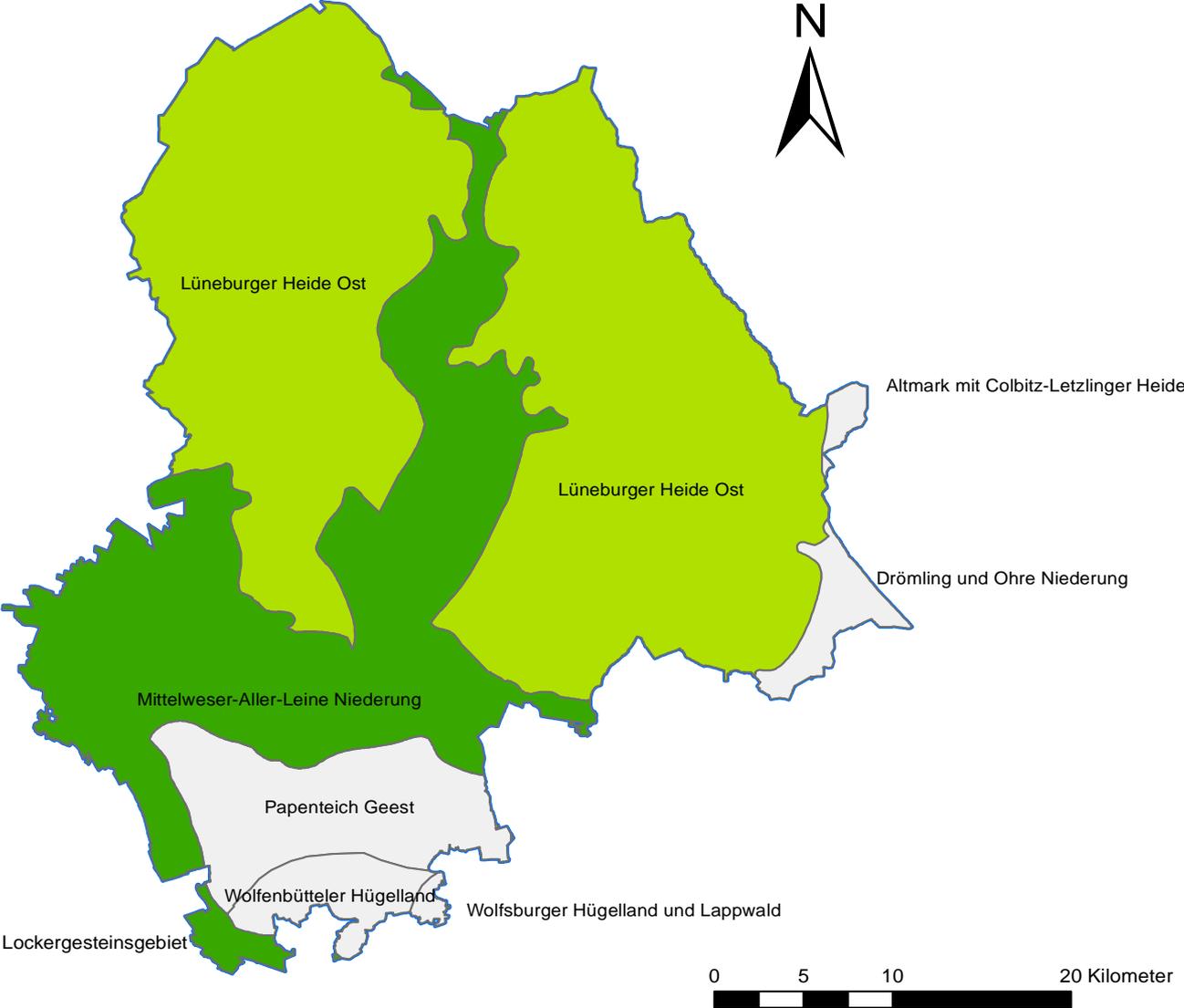
Erläuterung

- | | |
|---|---------------------------------|
| Quartär | Gegenwart - 2 Mio. Jahre |
| Holozän | Gegenwart - 10.000 Jahre) |
| 4 - Flußablagerung | |
| 5 - Niedermoortorf, z. T. Mudde | |
| 6 - Hochmoortorf | |
| Weichsel-Kaltzeit | |
| 7 - Flugsand, Dünen | |
| 8 - Löss, Lösslehm, Sandlöss | |
| 9 - Niederterrasse, z. T. Schwemmfächer | |
| Saale-Kaltzeit | |
| 10 - Geschiebelehm/Geschiebemergel | |
| 11 - Schmelzwasserablagerungen | |
| Kreide | 65 - 140 Mio. Jahre |
| 19 - Oberkreide (Kalkstein und Mergelstein) | |
| 20 - Unterkreide (Tonstein und Mergelstein) | |
| Jura | 140 - 195 Mio. Jahre |
| 21 - Jura, ungegliedert | |
| 23 - mittlerer und unterer Jura (Tonstein, Sandstein) | |

Auszug aus:
Geologischer Übersichtskarte von Niedersachsen 1:500.000
Niedersächsische Akademie der Geowissenschaften 1988

Quelle: MHV Gifhorn

Teil B: Geologie LK Gifhorn

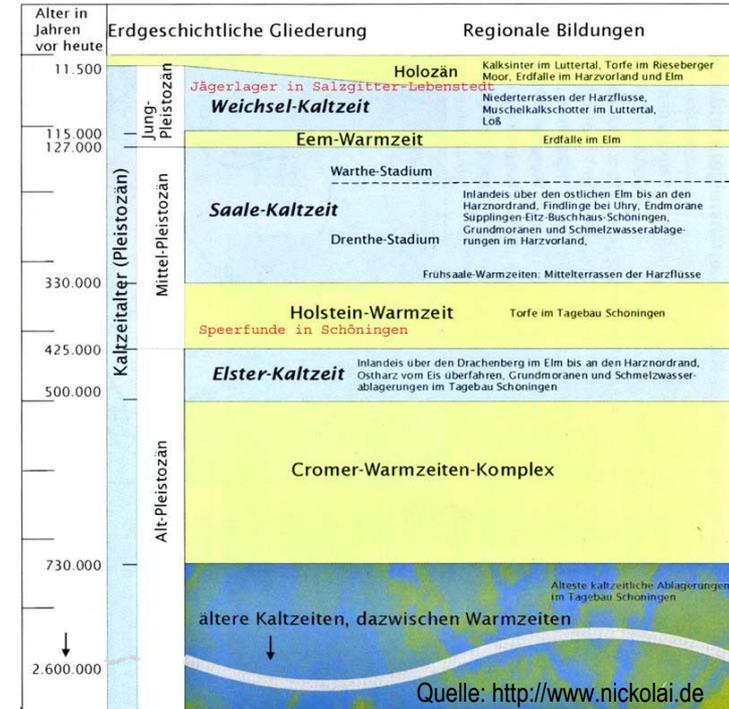


Legende

Hydrogeologische Räume

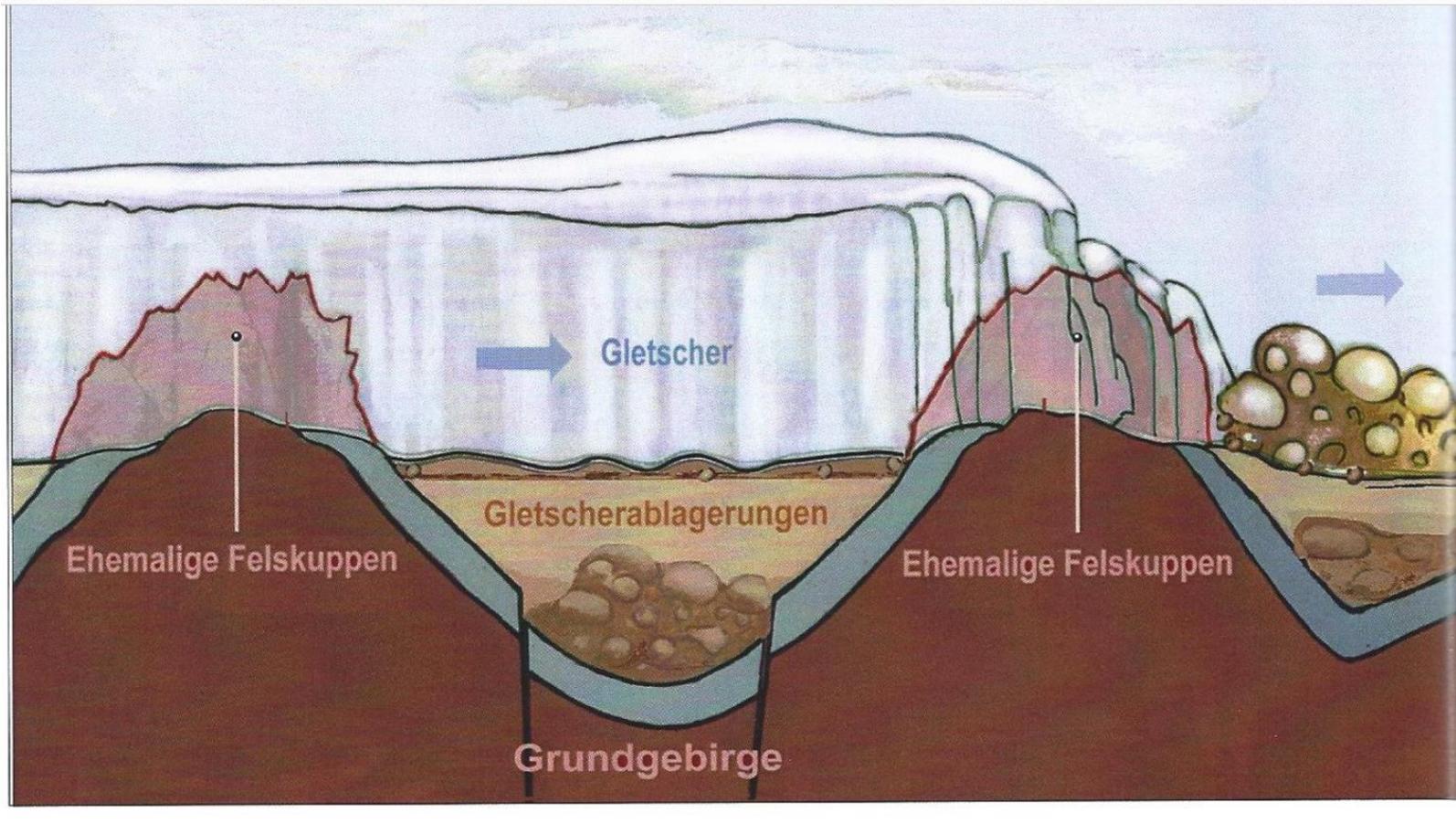
- Niederungen im nord- und mitteldeutschen Lockergesteinsgebiet
- Nord- und mitteldeutsches Mittelpleistozän
- Nordwestdeutsches Bergland
- Subherzyne Senke

Eisrandlagen



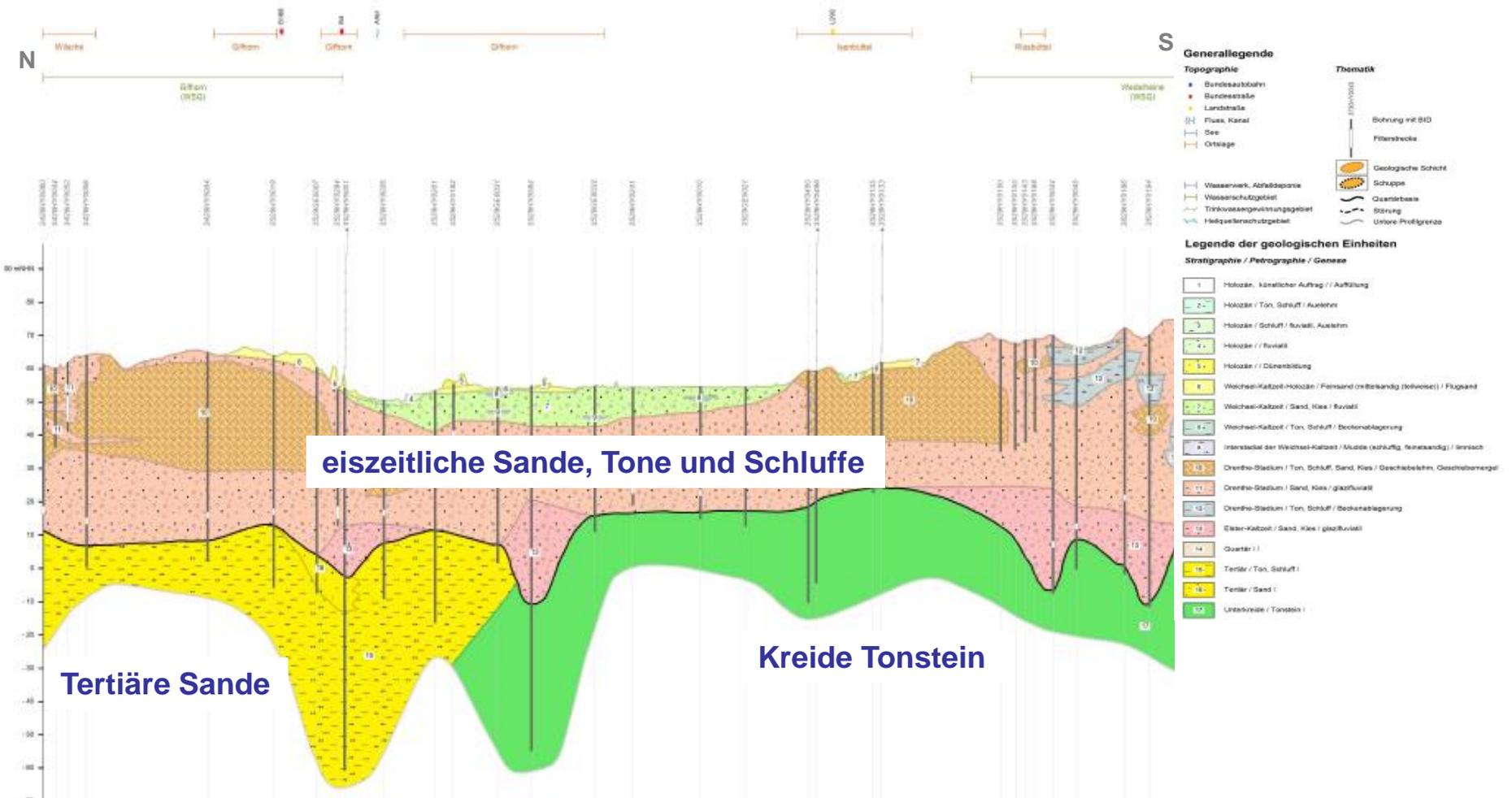
- = Weichsel
- = Saale
- = Elster

Inlandseis während der pleistozänen Vereisungen: Bildung von Grund- und Endmoränen, Schmelzwasserablagerungen



Quelle: Dunker (2015): Das Land unter unseren Füßen- Bilderbuch der Erdgeschichte

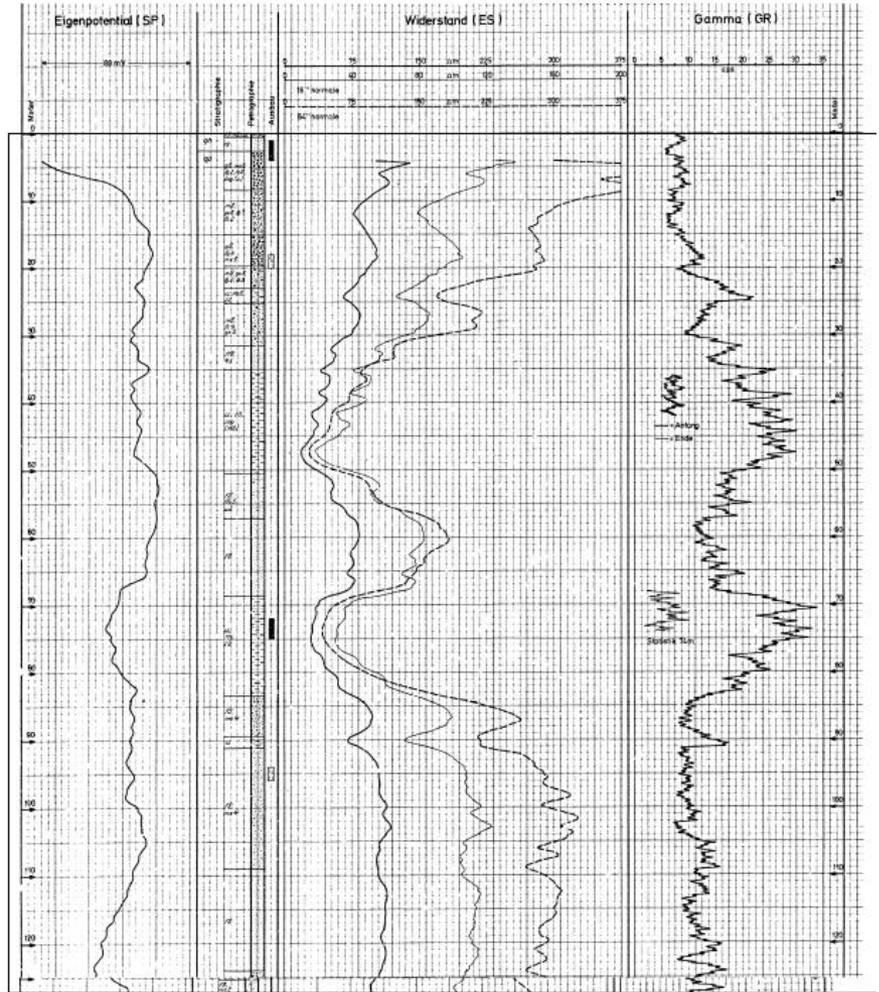
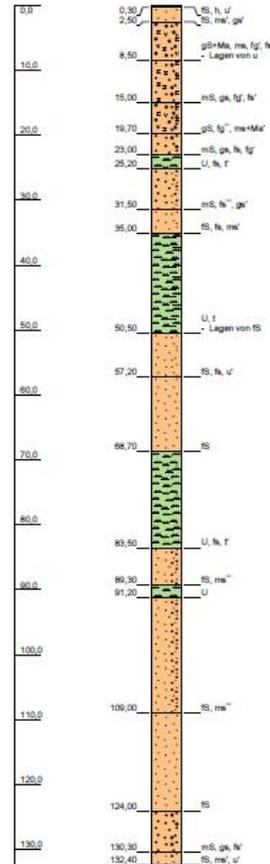
Teil B: Geologie LK Gifhorn



Beispiel: Geologischer Schnitt von Wasbüttel gen Nord –Gifhorn -Wilsche

Quelle: NIBIS Kartenserver

Eiszeitl. Schmelzwasserablagerungen im Bohrkern & Bohrlochuntersuchungen



Quelle: LBEG Bohrkern

Blöcke, Findlinge aus Skandinavien, Eistransport



- Kalifeldspatgranit
- 2014 in der Nähe der Gifhorer Mühle bei Bauarbeiten entdeckt
- Standort am Ufer der Ise
- 3,5 x 2,5 x 2 m, 13 Tonnen

Quelle: Gifhorer Rundschau



Einmessung der Geschiebe in Grundmoränen (Geschiebelehm, -mergel)

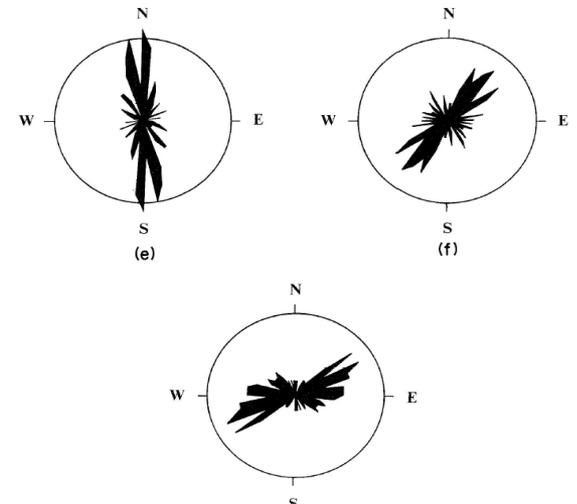
Quelle: <https://westfalen.museum-digital.de/index.php?t=objekt&oges=82>

regionale

Bestimmung der Bewegungs- Richtung des Inlandeises: Kratzspuren

Pre-Weichselian Glaciations of North-West Europe

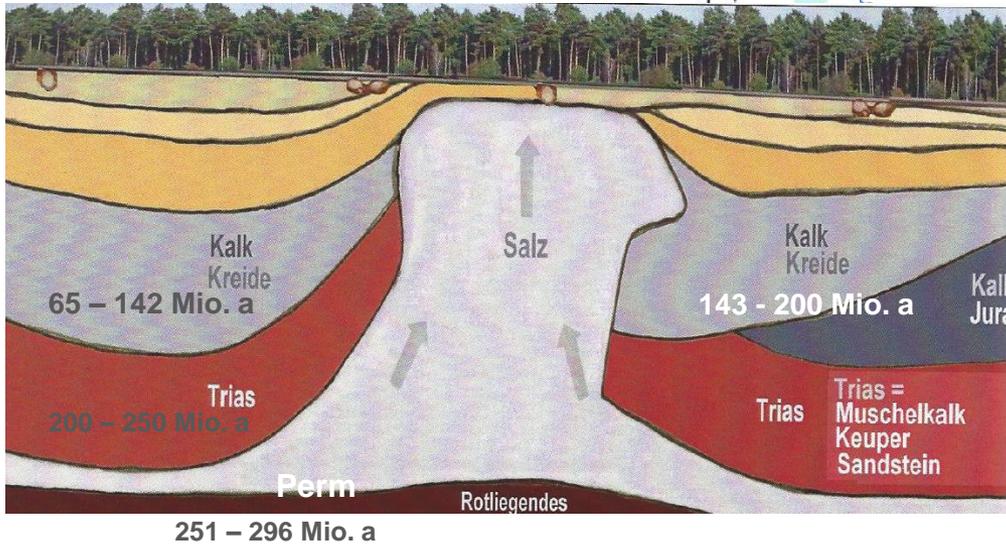
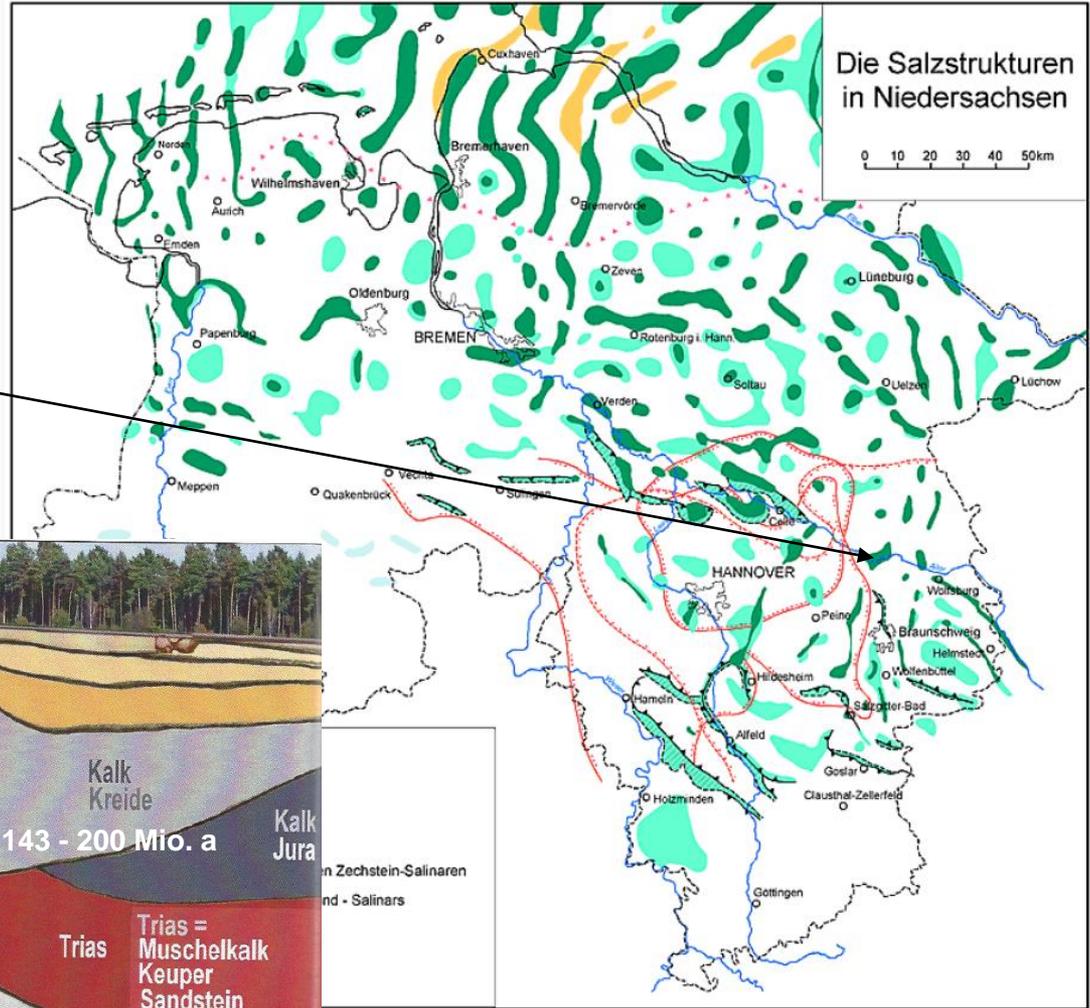
29



Teil B: Geologie LK Gifhorn

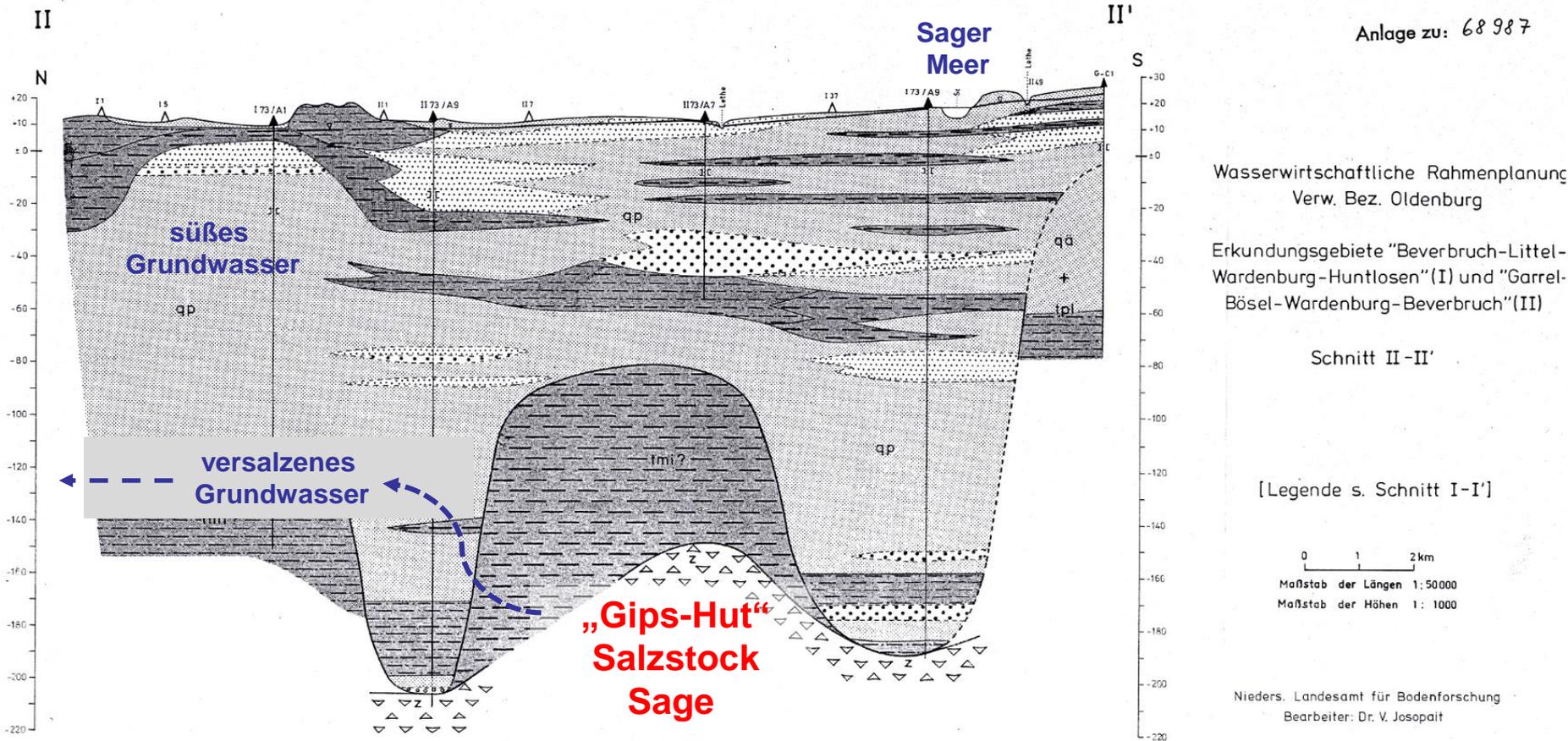
Untergrund Niedersachsens reich an Salz-Vorkommen. Insbesondere die Formationen des Zechstein haben nach einer Akkumulation in Salzstöcken eine erhebliche wirtschaftliche Bedeutung.

Salzstock Gifhorn (- 150)



Quelle: Dunker (2015): Das Land unter unseren Füßen - Bilderbuch der Erdgeschichte & NIBIS Kartenserver

Gw.-Versalzungen in Folge von Subrosion



Die unterirdische Auslaugung leicht löslicher Gesteine (z.B. Salz oder Gips) wird als Subrosion bezeichnet.

Teil B: Geologie LK Gifhorn

NIBIS KARTENSERVER
Niedersächsisches Bodeninformationssystem

Legende

Versalzung des Grundwassers

- Unterer Teil des Grundwasserleiters versalzt (>250 mg/l Chlorid). Einschränkungen der Trinkwassergewinnung möglich.
- Grundwasserleiter vollständig oder fast vollständig versalzt (>250 mg/l Chlorid). Trinkwassergewinnung in der Regel nicht möglich.
- Oberflächennahe Versalzung des Grundwassers im Festgestein (>250 mg/l Chlorid oder Sulfat). Einschränkungen der Trinkwassergewinnung möglich.
- Versalzung des Grundwasserleiters nicht nachgewiesen.

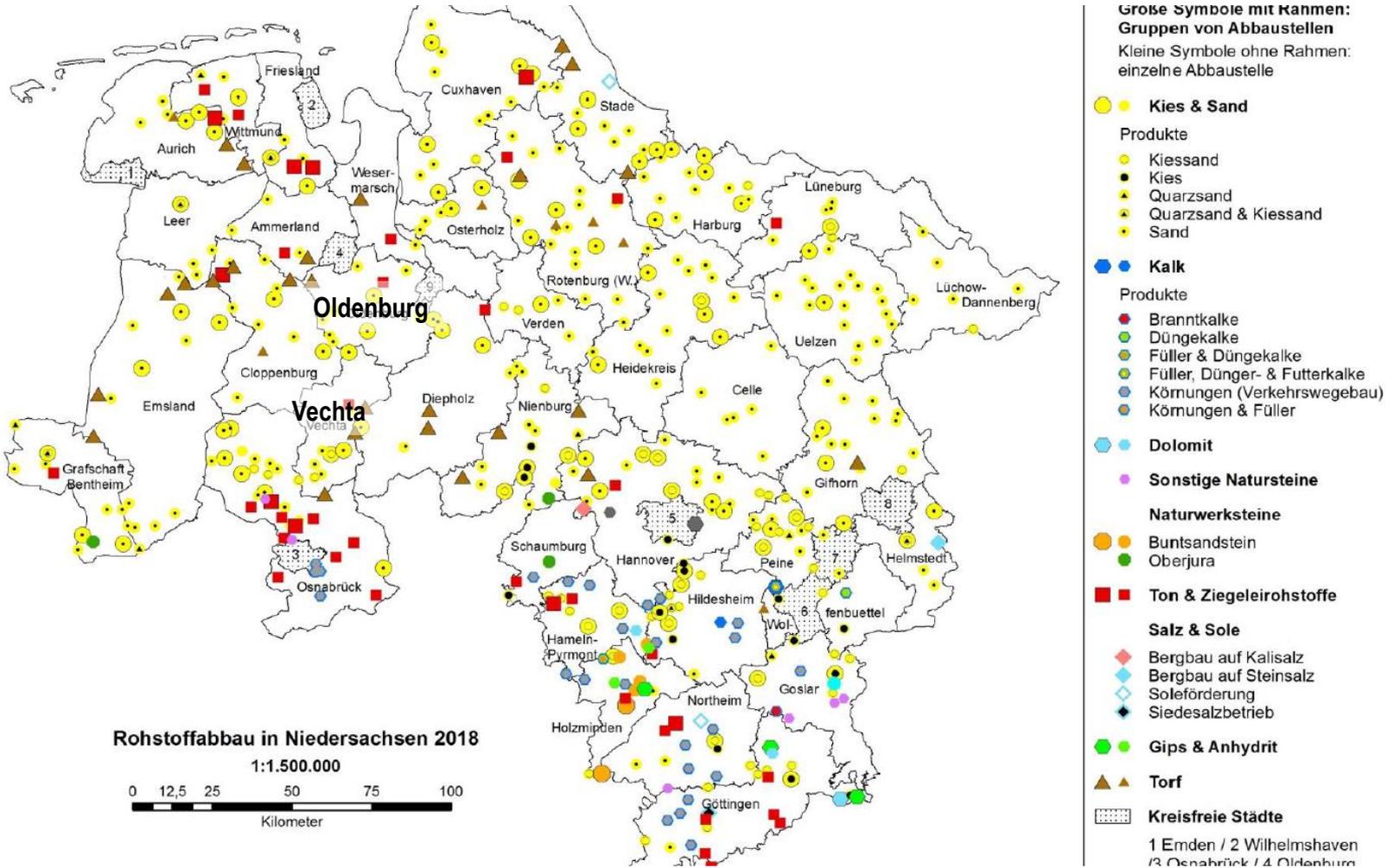
Maßstab 1 : 128.000 10 km

Feedback | Datenschutzerklärung | Nutzungsbedingungen | Impressum

Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie

Quelle: NIBIS Kartenserver

Mineralische Rohstoffe: - Ton und Ziegelindustrie, Kies und Sand



Quelle: LBEG (2018): Rohstoffsicherungsbericht Niedersachsen 2018

Wassergewinnung in Niedersachsen

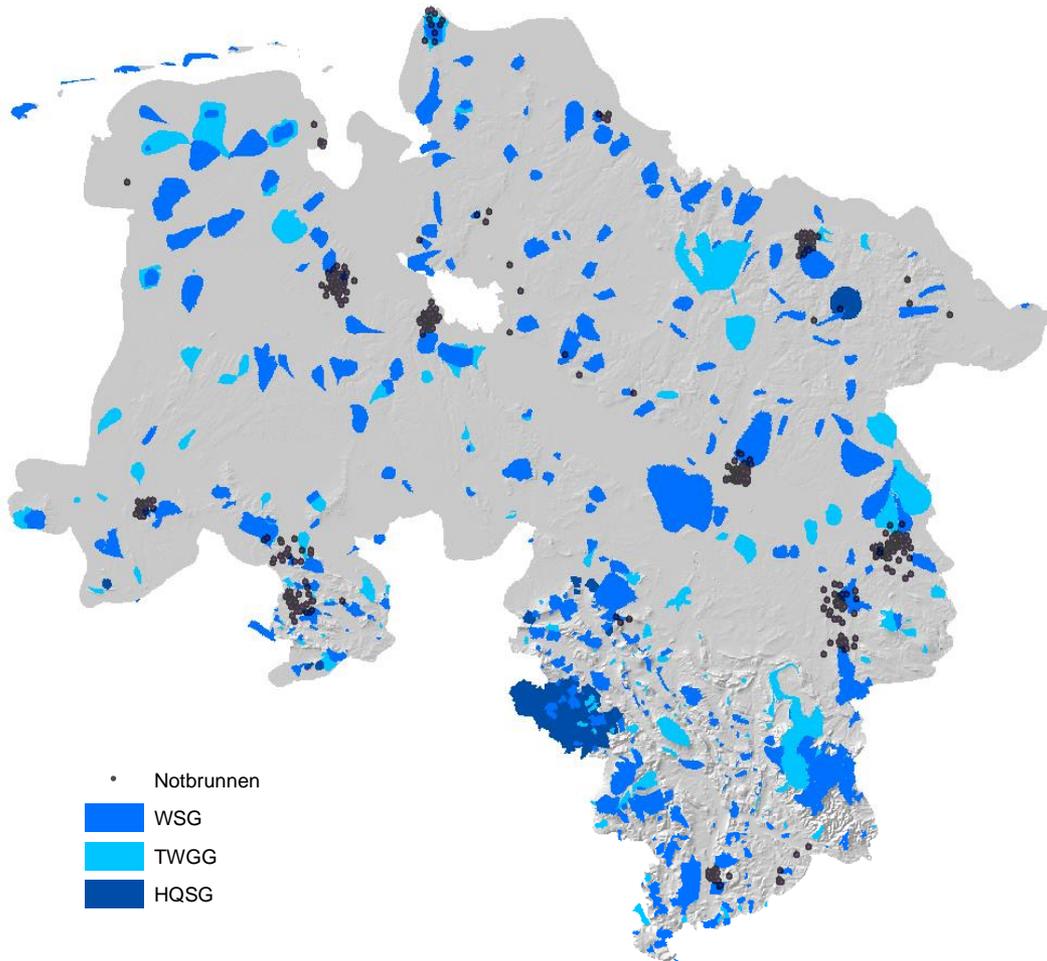


Abb. 3: Lage der Wasserschutz-, Trinkwassergewinnungs-, Heilquellenschutzgebiete und Notbrunnen in Niedersachsen [LBEG, 2018]

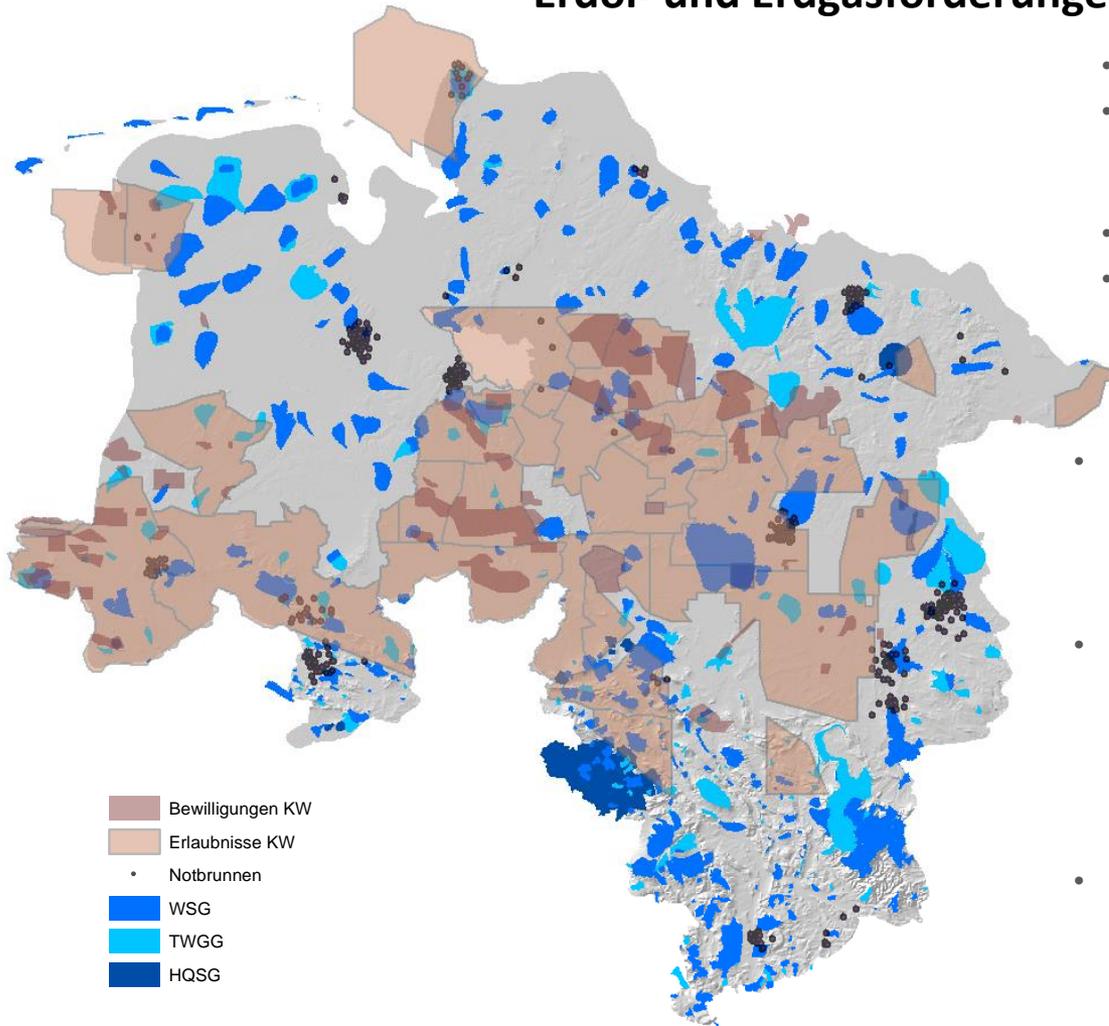
Quelle: LBEG, NIBIS Kartenserver

- Insgesamt 262 WVU
- Wassergewinnung der öffentlichen Wasserversorgung rd. 540 Mio.m³/a (Stand: 2015, LSKN 2013)
- rd. 86 % aus Grundwasser
- rd. 12 % aus See- und Talsperren

WSG, TWGG und HQSG in Nds.: (Stand: 05.06.2018 NLWKN)

- WSG (festgesetzt):
n = 341 (4.648 km²)
- WSG (im Verfahren):
n = 10 (38 km²)
- TWGG (zugelassenes WR):
n = 112 (1.540 km²)
- TWGG (WR im Verfahren)
n = 6 (171 km²)
- HQSG (festgesetzt)
n = 9 (447 km²)
- HQSG (im Verfahren)
n = 1 (8 km²)

Erdöl- und Erdgasförderungen



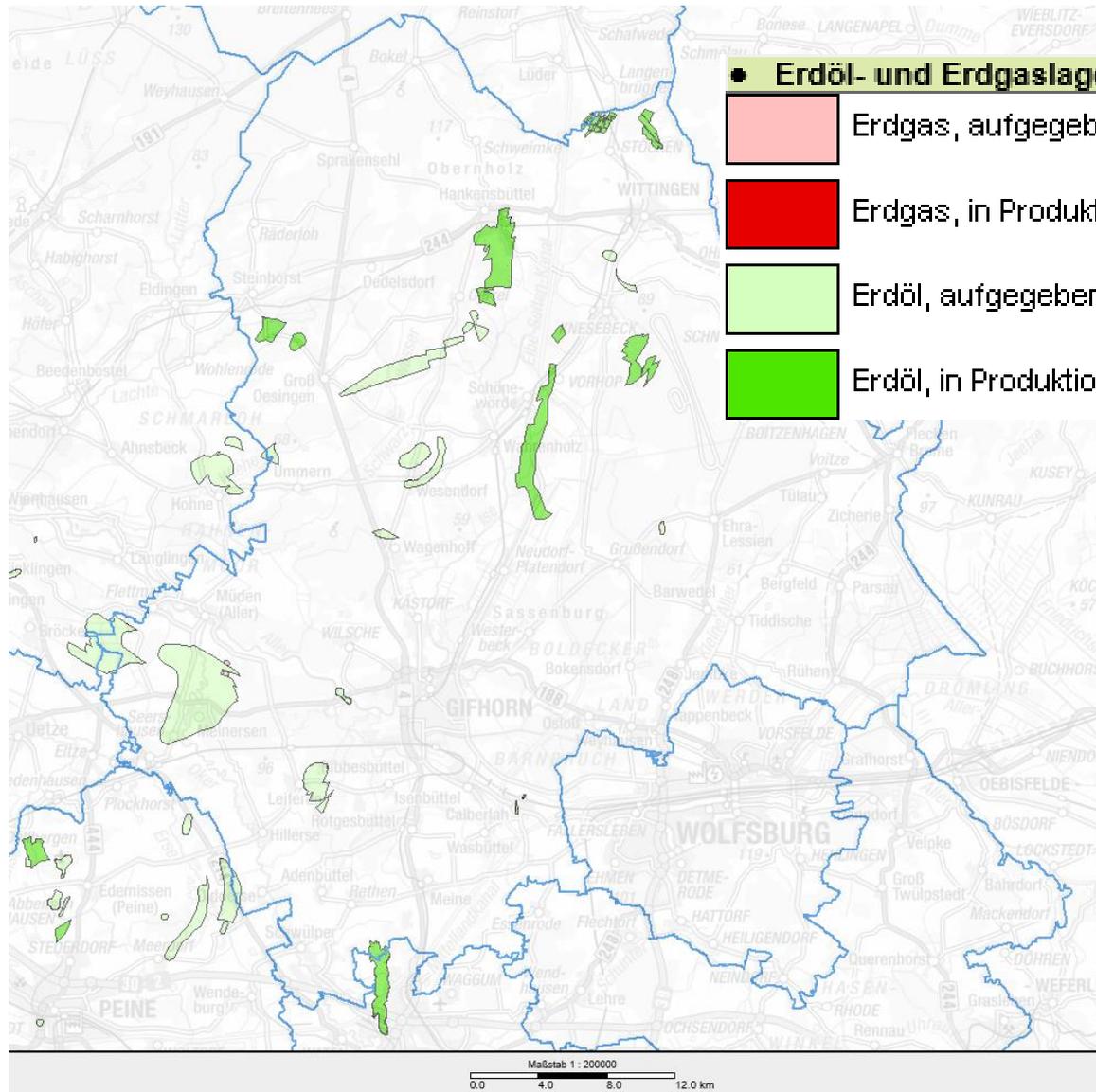
- Bewilligungen KW
- Erlaubnisse KW
- Notbrunnen
- WSG
- TWGG
- HQSG

- Insgesamt 262 WVU
- Wassergewinnung der öffentlichen Wasserversorgung rd. 540 Mio.m³/a (Stand: 2015, LSKN 2013)
- rd. 86 % aus Grundwasser
- rd. 12 % aus See- und Talsperren

- Bergbauberechtigung für KW in Niedersachsen (LBEG, Stand: 13.06.2018)
 - 115 Bewilligungsfelder
 - 30 Erlaubnisfelder
- In Erlaubnisfelder KW liegen:
 - n (WSG) = 172 (rd. **50 %**)
 - n (TWGG) = 76
 - n (HQSG) = 7
 - Gesamtfläche: 2.005 km²
- In Bewilligungsfelder KW liegen:
 - n (WSG) = 42 (rd. **12 %**)
 - n (TWGG) = 20
 - n (HQSG) = 1
 - Gesamtfläche: 283 km²

Quelle: LBEG, NIBIS Kartenserver

Teil B: Geologie LK Gifhorn



Quelle: LBEG, NIBIS Kartenserver



das waren einige Hinweise zu:

Hydrogeologische Grundlagen,
Grundwasserbewirtschaftung,
jüngere Geologie
Im Landkreis Gifhorn

im Projekt Netzwerke Wasser 2.0

Dank für Ihr Interesse