Boden als natürliche Ressource in Deutschland - Wissen wir genug?

Rainer Baritz

Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe

Analyse aktueller und zukünftiger Boden-Forschungsthemen:

Blum et al. (2004). **Scientific Basis for the Management of European Soil Resources Research Agenda.** European Confederation of Soil Science Societies. Vienna, 2004.

Hartemink, A.E. and A. McBratney (2008). **A soil science renaissance**. Geoderma 148 (2008) 123–129.

Makeschin et al. (2008). **Orientierungsrahmen Bodenwissenschaften. Anforderungen an die Entwicklung und interdisziplinäre Vernetzung der Bodenwissenschaften aus der Sicht eines nachhaltigen Flächenmanagement.** www.orientierung-bodenwissenschaften.de

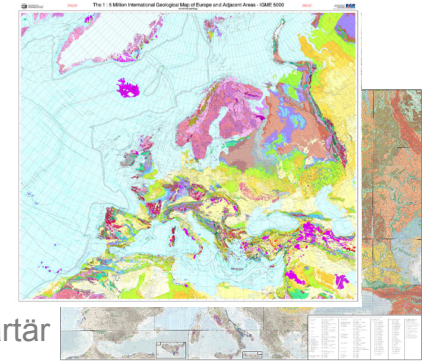
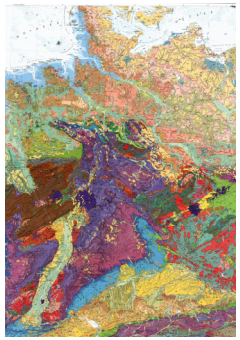
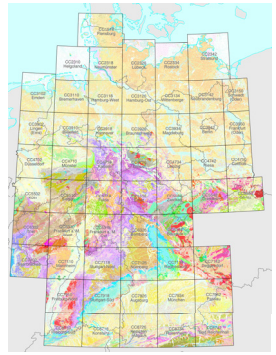
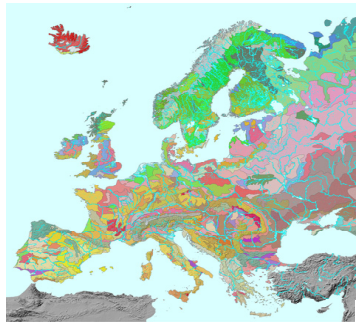
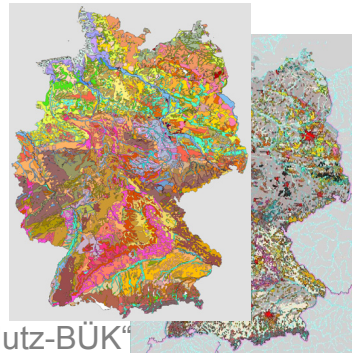
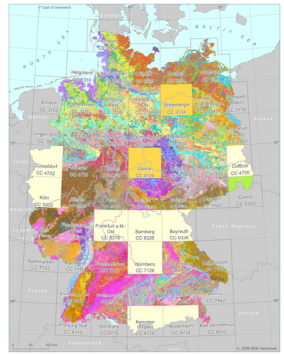
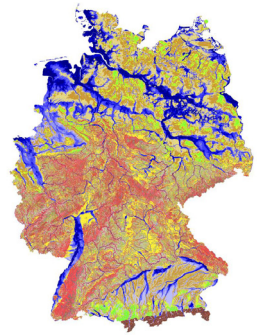
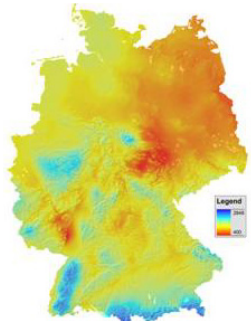
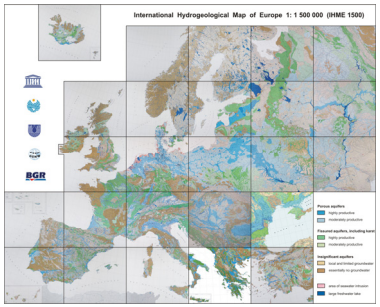
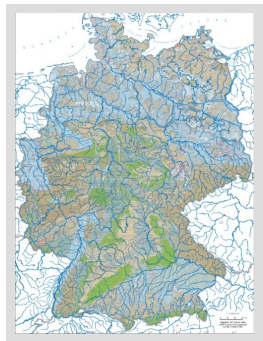
Hüttl et al. (2010). **Empfehlungen zum Forschungsfeld Bioökonomie: Boden, Wasser und Landnutzung – Herausforderungen, Forschungs-, Technologie- und Handlungsbedarf.** Berichte aus dem Bioökonomierat 01.

Dieser Vortrag:

- von Politikthemen …
  … zur Verfügbarkeit (passender) Daten

BGR-Erkundung
Grundwasser – Boden - Geologie

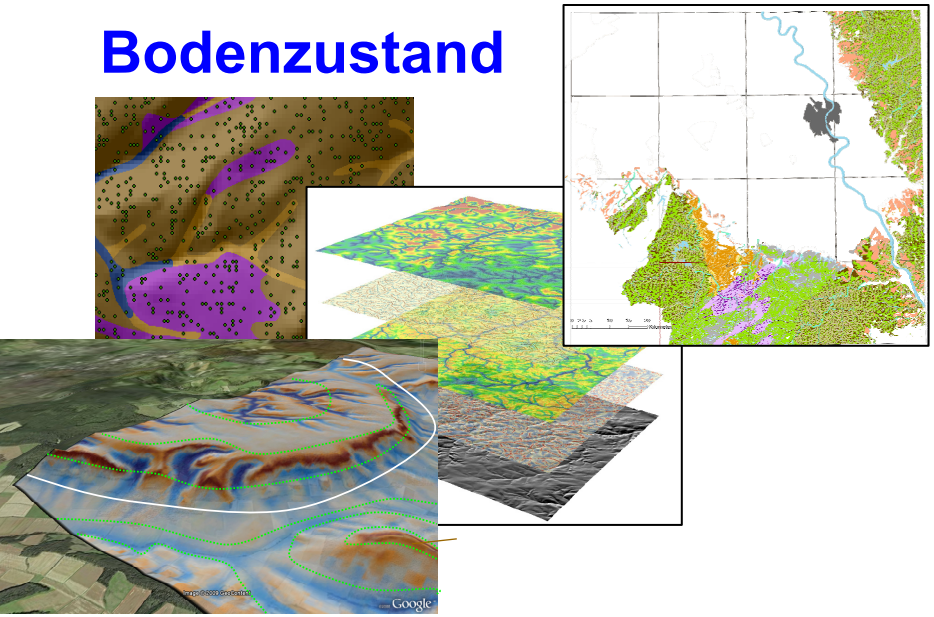
Geologische, hydrogeologische und bodenkundliche Kartenwerke

	1:1,5Mio – 1:5Mio	1:1Mio	1:200k – 1:250k	
Geologie	 Quartär			Topographie, DGM (BKG) Landbedeckung (UBA/DLR) Klima (DWD)
Boden	 Bodenregionen	 „Nutz-BÜK“		Hilfsdaten 250 m (BGR) GMK  Klima 
Grund-wasser				Hydrographie (BfG)

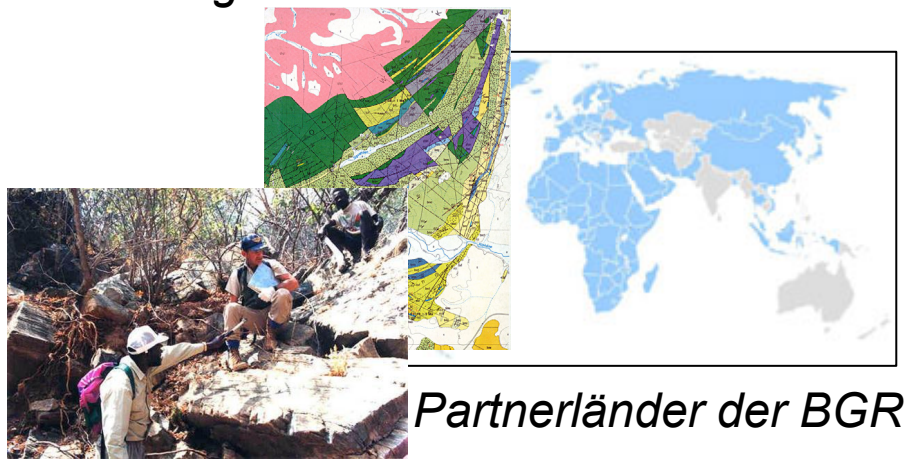
← thematische Layer

Geowissenschaftliche Ressourcenerkundung

Bodenzustand



Datenharmonisierung
Informationssysteme/Umwelt-überwachung



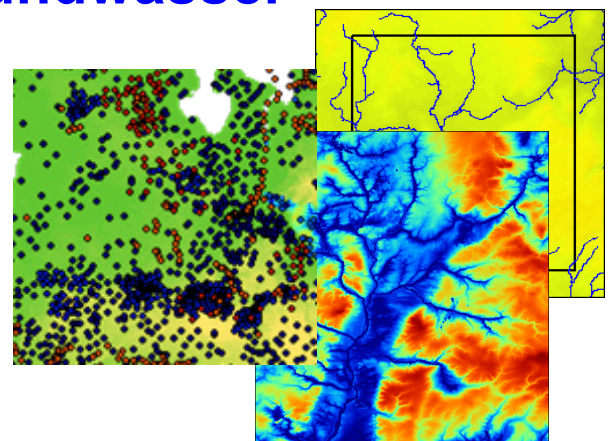
Partnerländer der BGR

Geologie/tiefer Untergrund

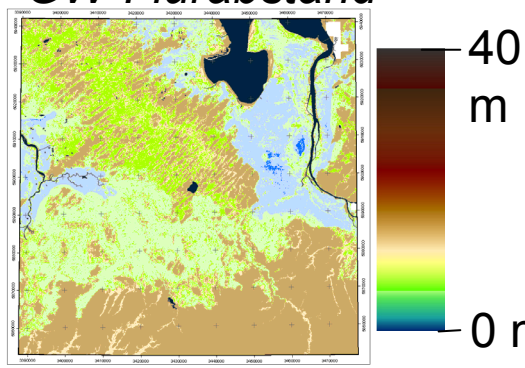
Umwelt-/Hydrogeochemie

- Hintergrundwerte
- Bodenbelastungen
- geogene und anthropogene Inhaltsstoffe in Wässern, Böden und Sedimente

Grundwasser

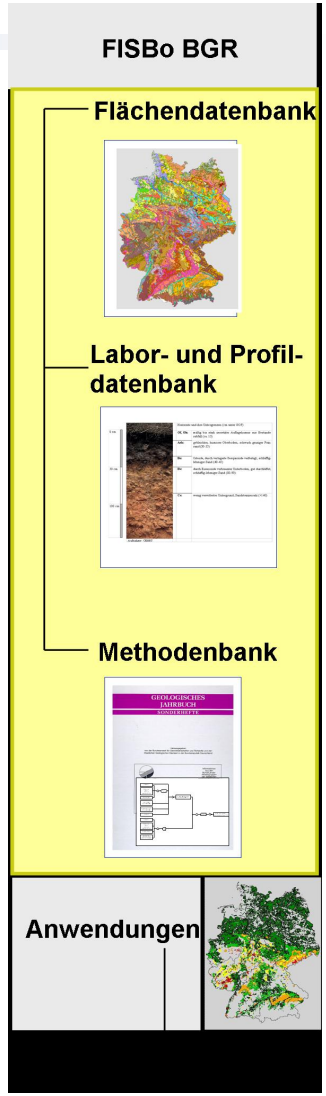


GW-Flurabstand



Fachinformationssystem Boden

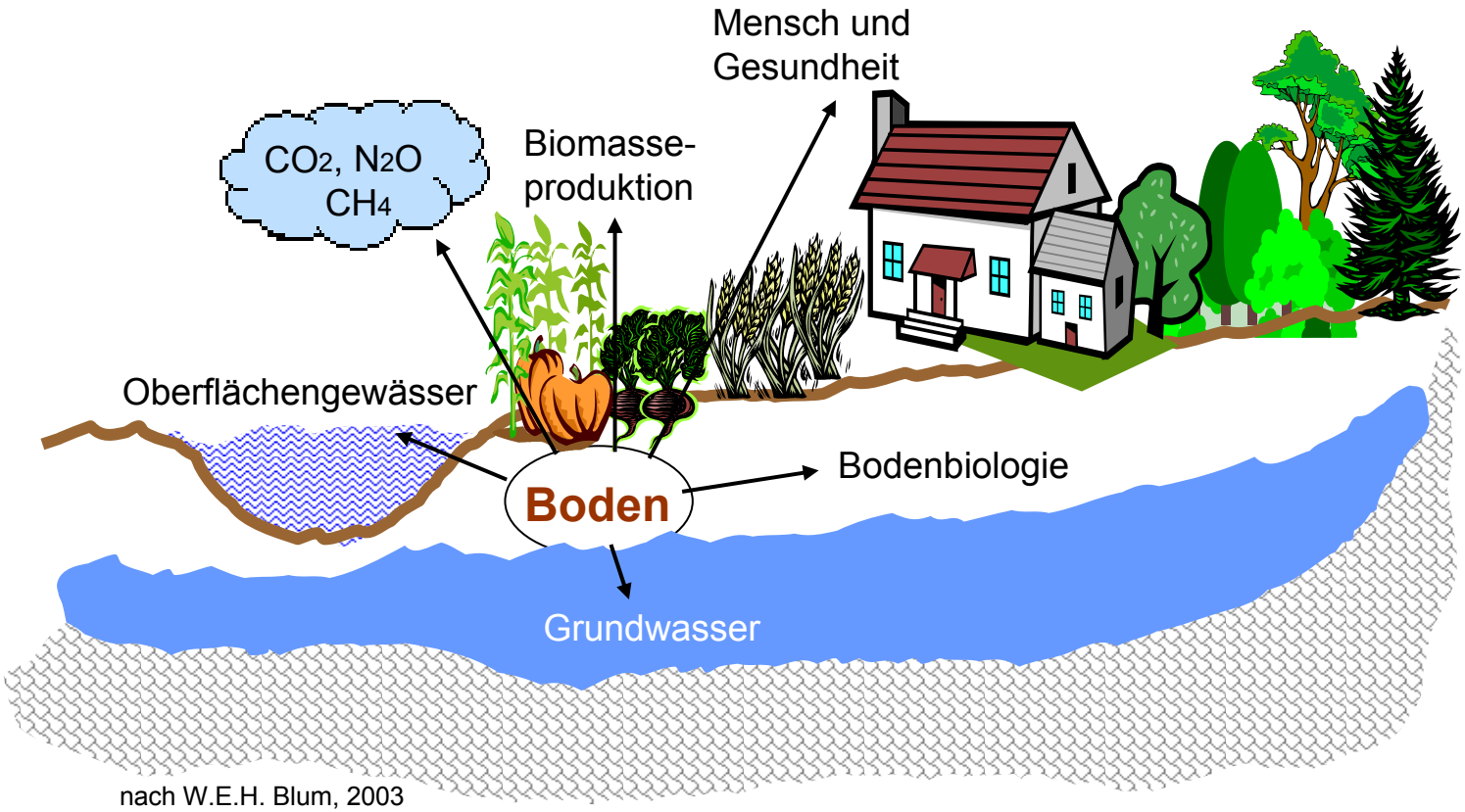
- Bereitstellung von Daten über die Verbreitung und die Eigenschaften von Böden



Ressource Boden:

Boden als **multifunktionales** (und gefährdetes) Gut.

Boden als zentrale Schnittstelle …



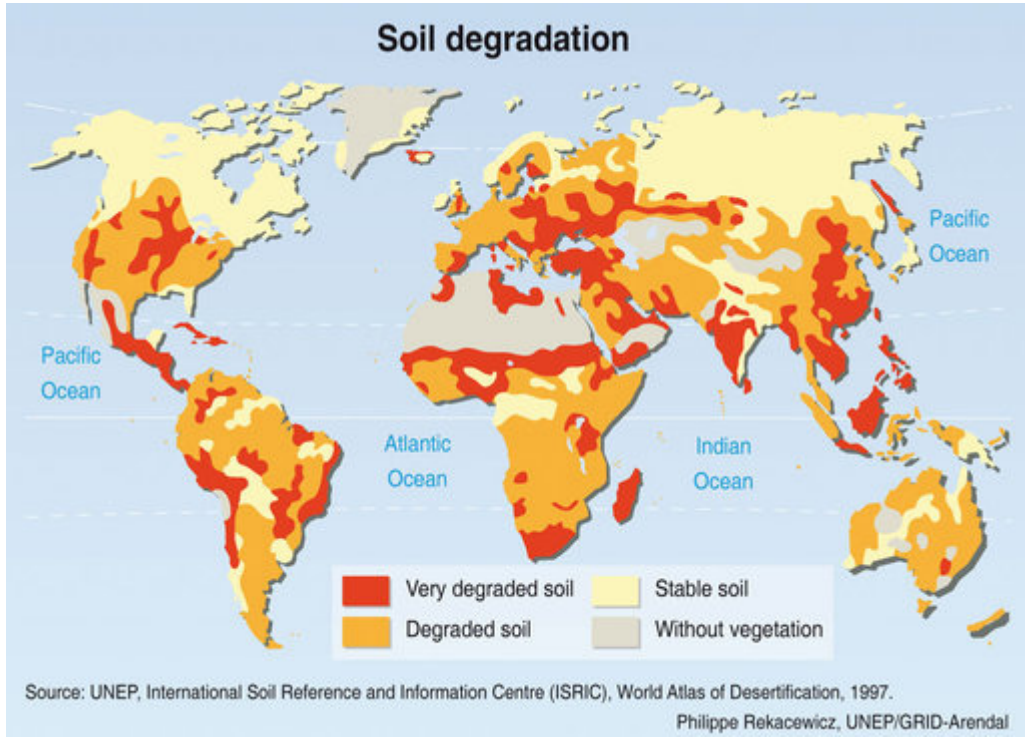
nach W.E.H. Blum, 2003

	Bodenfunktionen (vgl. §2 BBodSchG)	Bedeutung
Nutzungs-funktionen	Standort für landwirtschaftliche Nutzung	Natürliches Ertragspotenzial
Natürliche Funktionen	Lebensraumfunktion	Standortpotenzial für die Entwicklung von Biotopen
	Regelfunktion im Wasser- und Stoffhaushalt	Wasser- und Nährstoffhaushalt, Filter und Puffer für leicht lösliche Stoffe, anorganische Stoffe und Säuren
	Kulturgeschichtliche Bedeutung	seltene Böden, z.B. reliktische und fossile Böden; Böden als Archiv der Kulturgeschichte z.B. bestimmte Bewirtschaftungsformen
	Naturgeschichtliche Bedeutung	
Archiv-funktionen	Bodenerosion durch Wasser	Aktuelle und potenzielle Bodenerosionsgefährdung durch Wasser

Zusammenstellung: Landesamt für Geologie und Bergbau (LGB), Rheinland-Pfalz

Bodendegradation

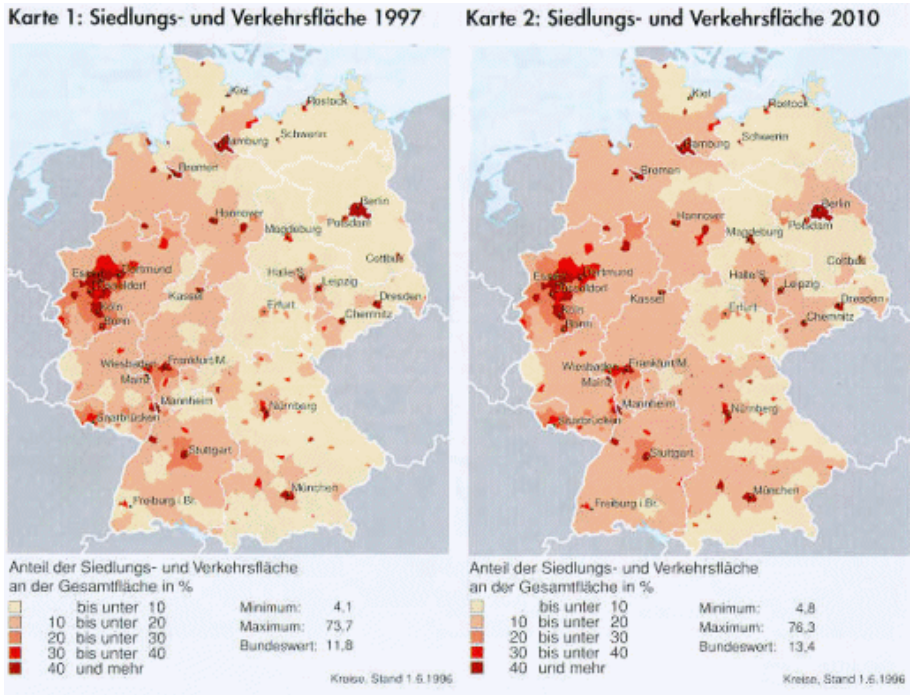
- Bis 2050 ca. 9 Milliarden Menschen



(Quelle: UNEP)

Flächenverlust

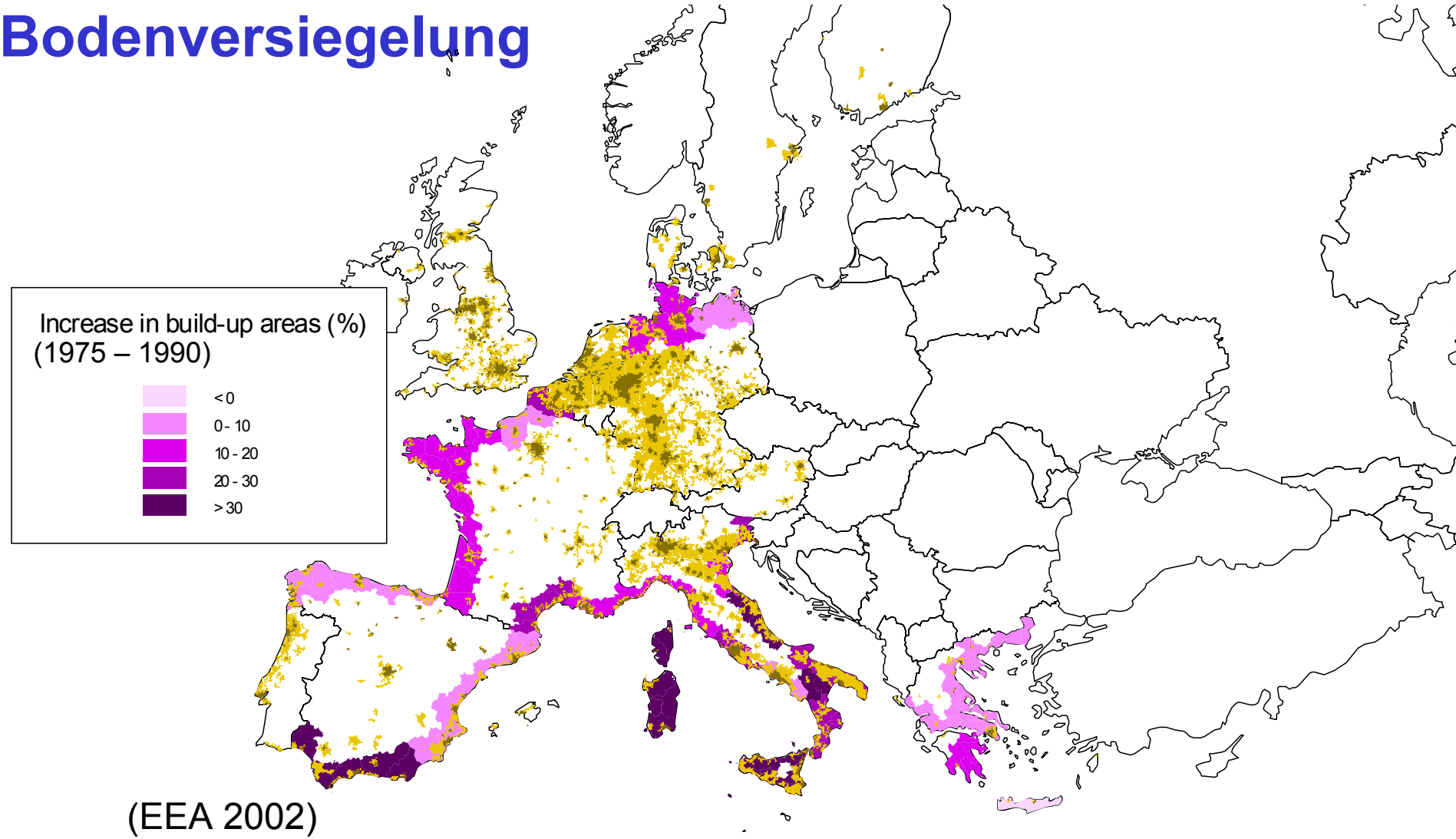
Bundesweit Umwandlung von ca. **130 Hektar/Tag unverbaute Fläche** (meist landwirtschaftlich genutzte) in Siedlungs- und Verkehrs-fläche



(Verdopplung der Fläche Siedlung und Verkehr in 50 Jahren)

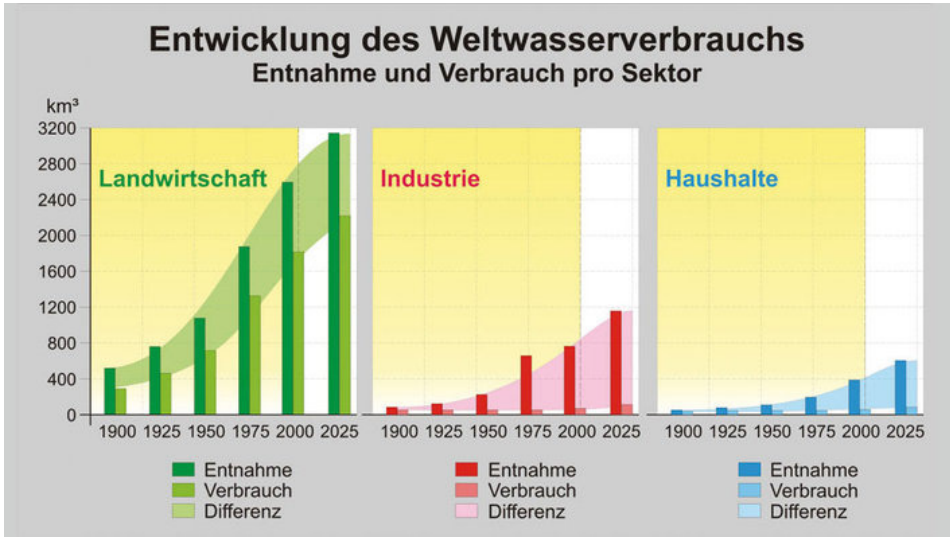
~ Rolle bewachsener Böden in Siedlungsräumen (z.B. Verdunstung/Stadtklima)

Bodenversiegelung



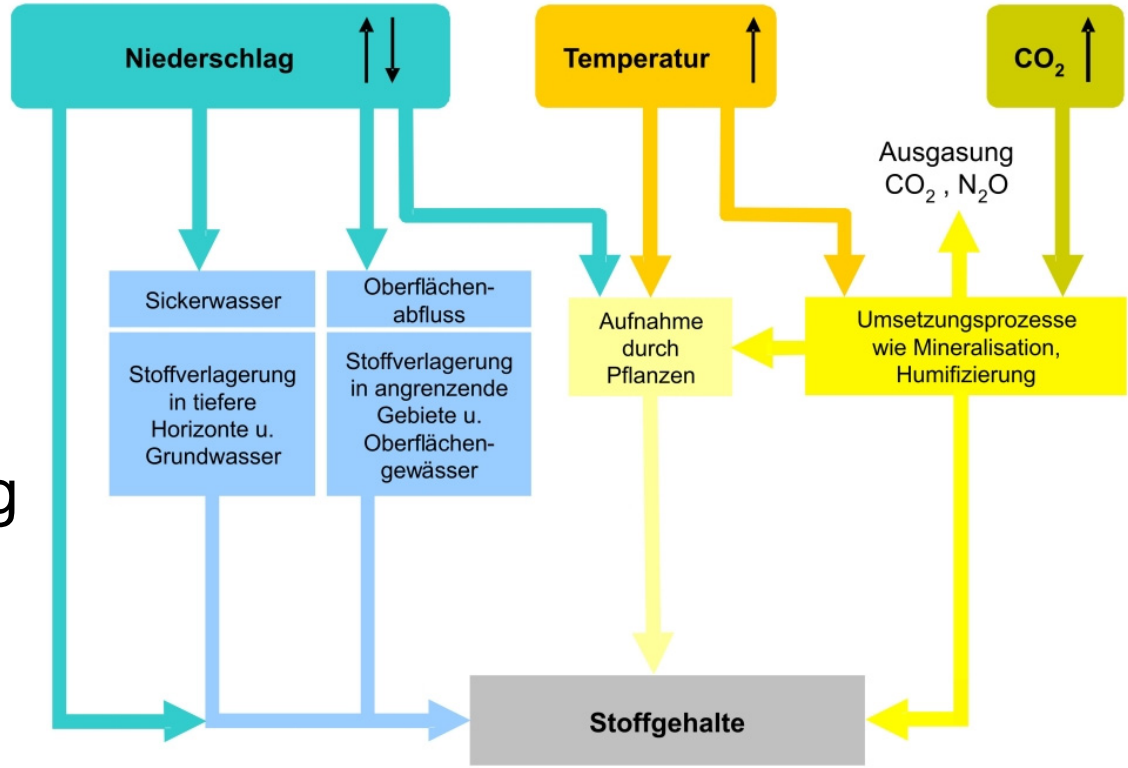
(EEA 2002)

Intensivierung der Landwirtschaft



- Landwirtschaft verbraucht im globalen Durchschnitt circa 70 Prozent des Wasserbedarfs (insbes. Bewässerung; Stand 2000)
- u.a. Auswirkungen gentechnisch veränderter Anbausorten auf Ökosysteme und Bodenfruchtbarkeit?

Klimaveränderung



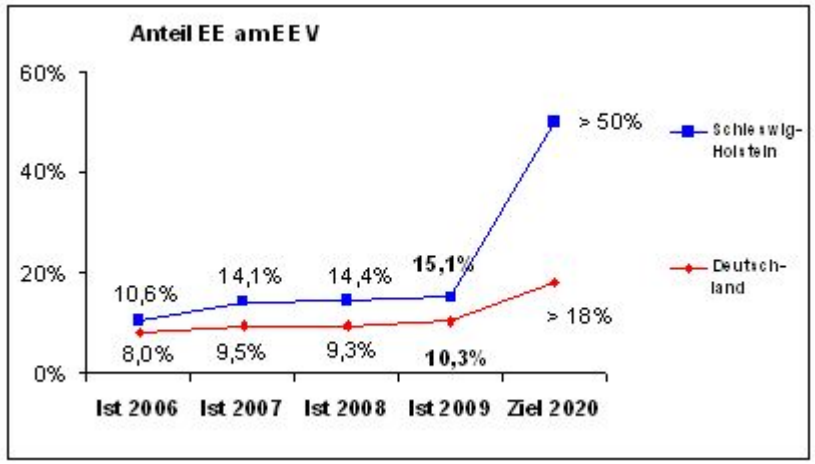
Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, 2007

- Temperaturerhöhung
- Veränderung der Niederschlags-verteilung
- Wetterextrema
- Änderungen des Wasserhaushalts
- Verschiebung der Vegetationsperiode
- Veränderungen in den Stoffkreisläufen C, N, P
- Regionale Unterschiede

Energie und Treibhausgase

- Erneuerbare Energien : bis zum Jahr 2020 bundesweit geschätzt 18%

Potenzial an **Biomasse** deckt max. ca. 13 Prozent des Energiebedarfs ab (dafür würden ca. 20 Prozent der Agrarfläche für die Produktion von Energierohstoffen benötigt).



Anteil Erneuerbare Energien am Endenergieverbrauch

⇒ **Reduktion Treibhausgase: Landwirtschaft ist eine der signifikanten „Schlüsselquellen“ im nationalen Treibhausgasinventar**

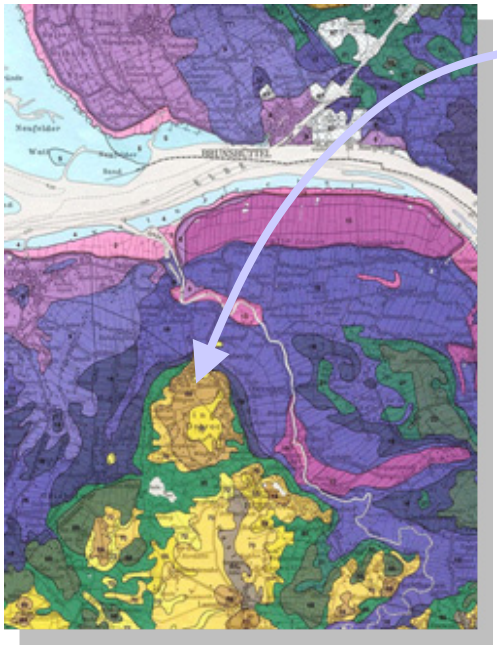
Fremdstoffe

- Belastung von Böden durch Schwermetalle, Pestizide, organische Industrierückstände, flüchtige und schwerflüchtige organische Verbindungen

z.B. Antibiotika über Abwässer oder Klärschlamm und **weitere nicht eindeutige Transportpfade und Reaktionen**; Futterzusatzstoffe über Gülle und Stallmist

Welche Daten stehen über Böden, deren Eigenschaften und Gefährdungen zur Verfügung?

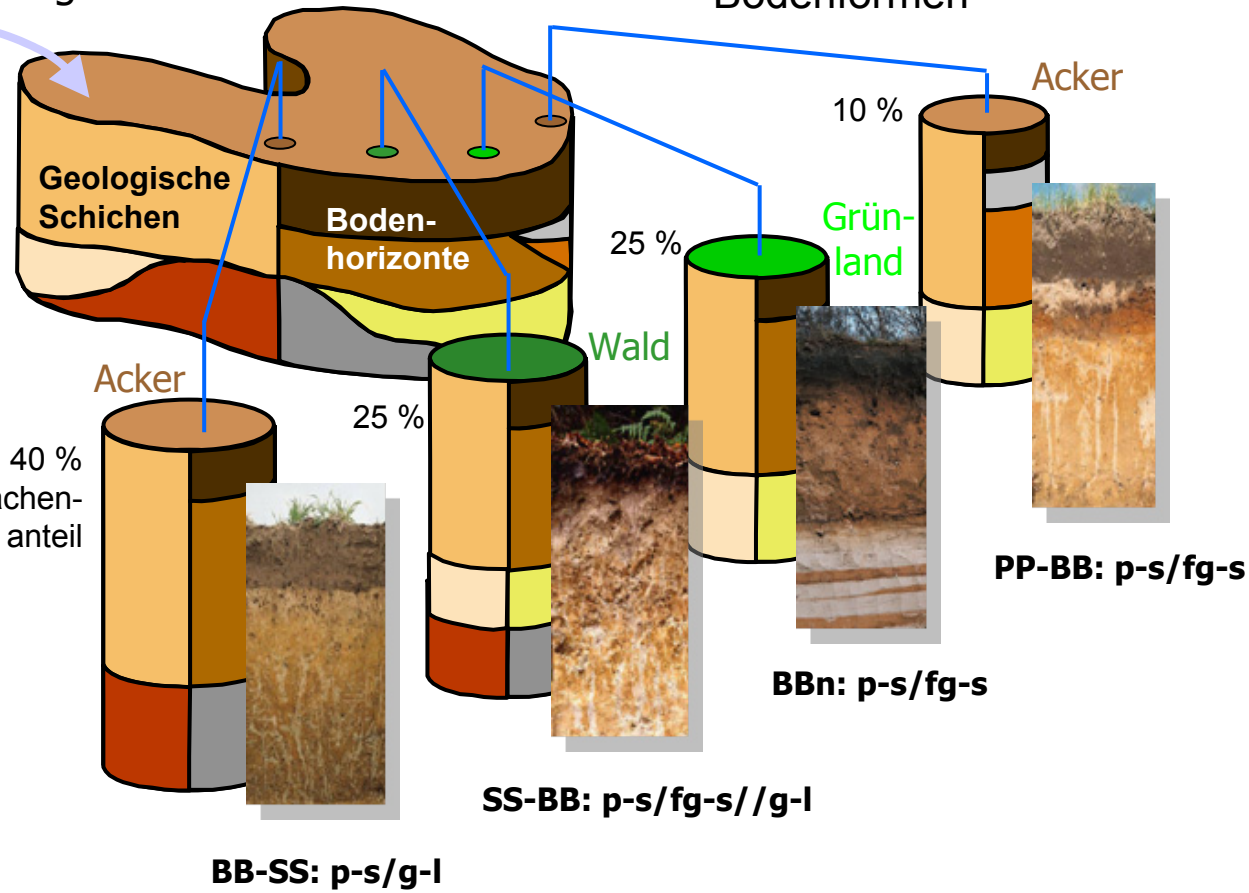
Erfassung von Böden durch Kartierung



Ausschnitt
Blatt Neumünster

Legendeneinheit

flächenrepräsentative, nutzungsspezifische Bodenformen



Fachinformationssysteme

FISBo BGR

Fachinformationssystem Bodenkunde

Profil-/Punktdatenbank:

Flächendatenbank:

bodenkundliche und bodenkundlich relevante Basisdaten (BÜK 200)

Methodenbank:

Verknüpfungs -regeln

Auswertungs-methoden

Boden-kennwerte

Bodenfunktionen, Bodenpotenziale, Bodenbelastungen, Bodengefährdungen

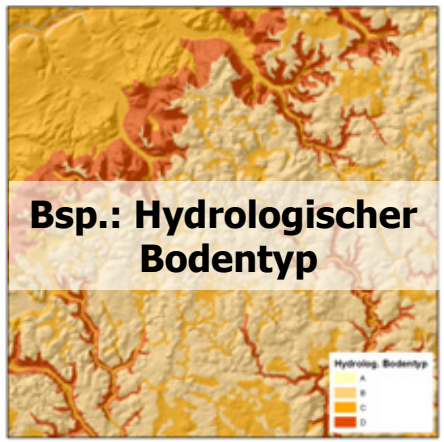
Profileigenschaften

Standorteigenschaften

Darstellung

Bodengesellschaften / Bodeneigenschaften

Darstellung



Bsp.: Hydrologischer Bodentyp

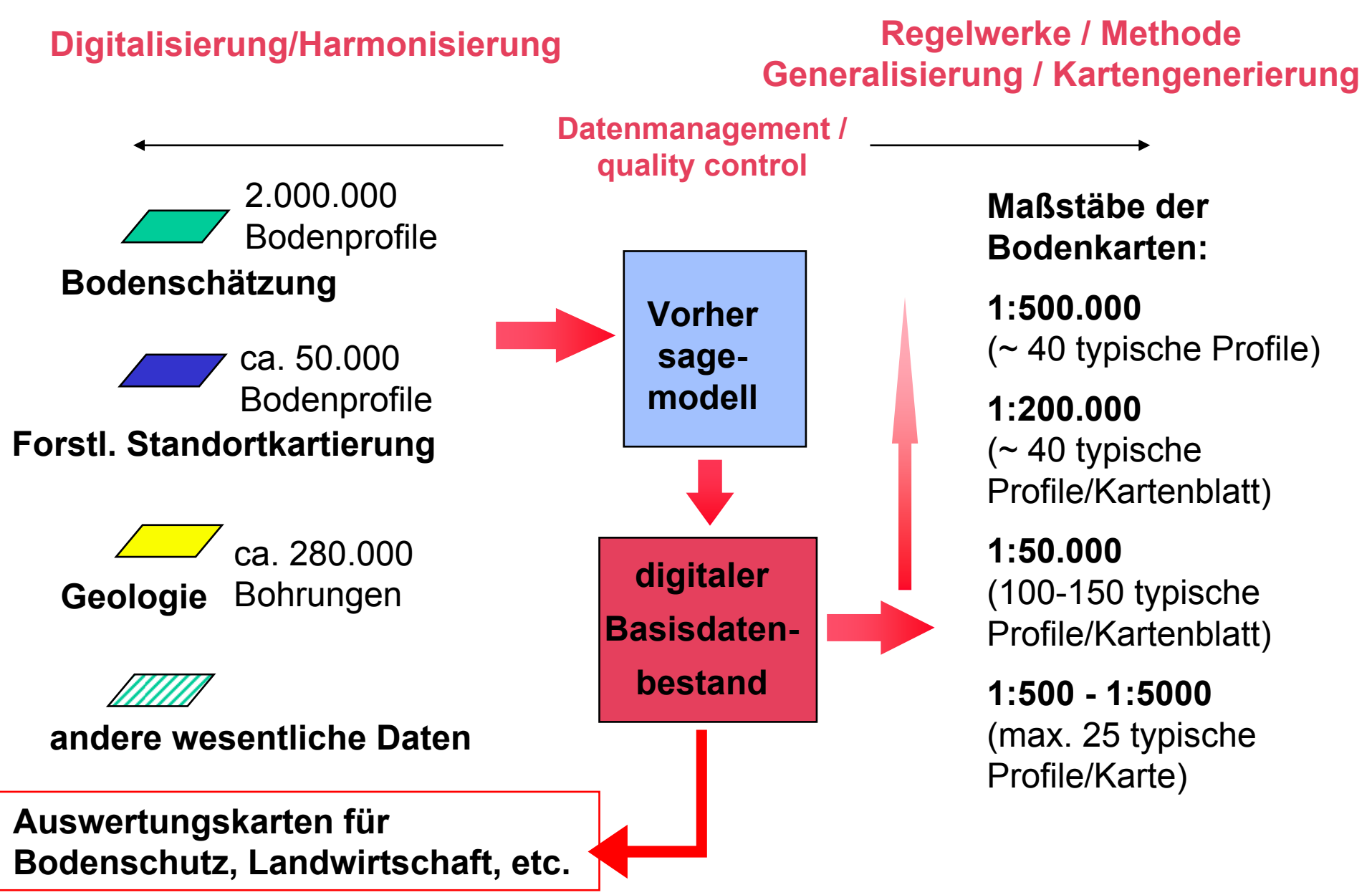
Darstellung

Bsp.: Sickerwasserrate aus dem Boden

Produkte des Fachinformationssystems Bodenkunde der BGR (FISBo BGR)
Karten
Schriften
Webdienste
Software
BÜK 1000
und
oder
Ergebnis 1 - 6 von 6
Sortierung:
Maßstab (aufwärts
Bodenübersichtskarte der Bundesrepublik Deutschland 1:1.000.000 - Deutsche Version
Soil Map of the Federal Republic of Germany 1:1,000,000 - English version
Nutzungsdifferenzierte Bodenübersichtskarte der Bundesrepublik Deutschland 1:1.000.000
Nutzungsdifferenzierte Bodenübersichtskarte der Bundesrepublik Deutschland 1:1.000.000 - Auszug Ackerböden
Nutzungsdifferenzierte Bodenübersichtskarte der Bundesrepublik Deutschland 1:1.000.000 - Auszug Grünlandböden und landwirtschaftliche Flächen heterogener Struktur
Nutzungsdifferenzierte Bodenübersichtskarte der Bundesrepublik Deutschland 1:1.000.000 - Auszug Waldböden
< 1 >
Produkte pro Seite: 10

Beispiele für Bodendaten

Bodendaten in Niedersachsen (Heineke 2008)



Bodendaten NRW (Projekt SIAM)

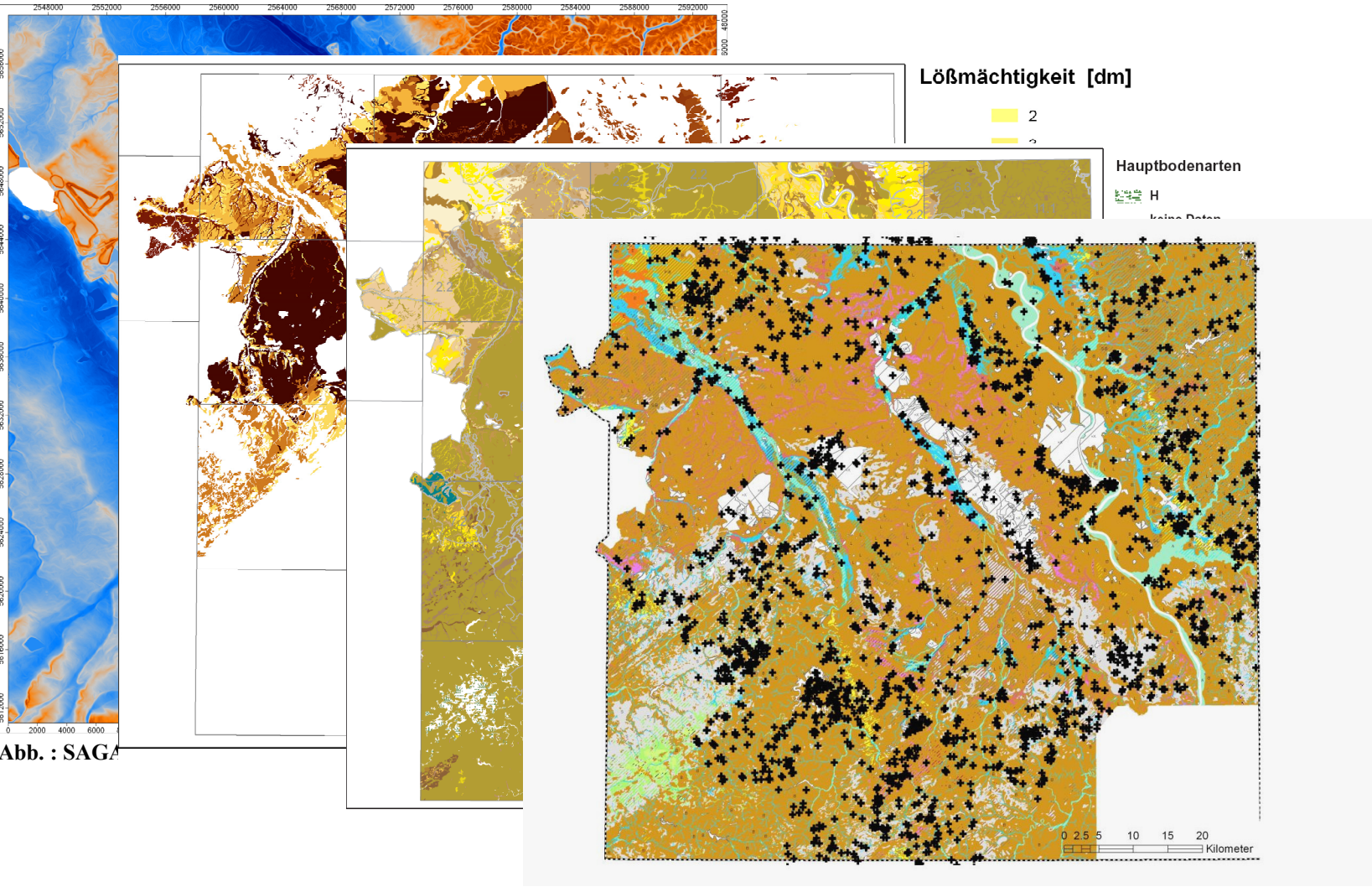
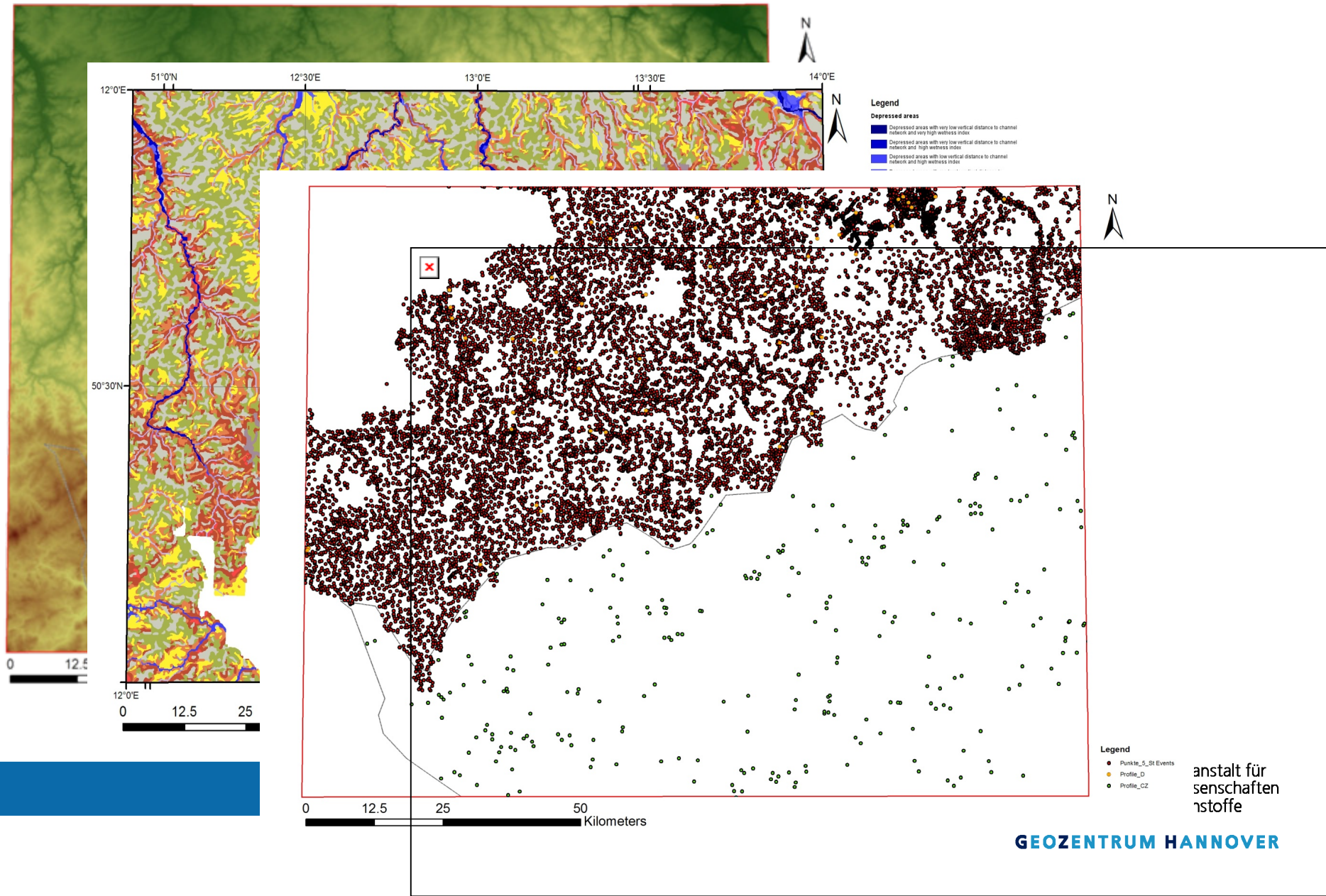


Abb. : SAGA

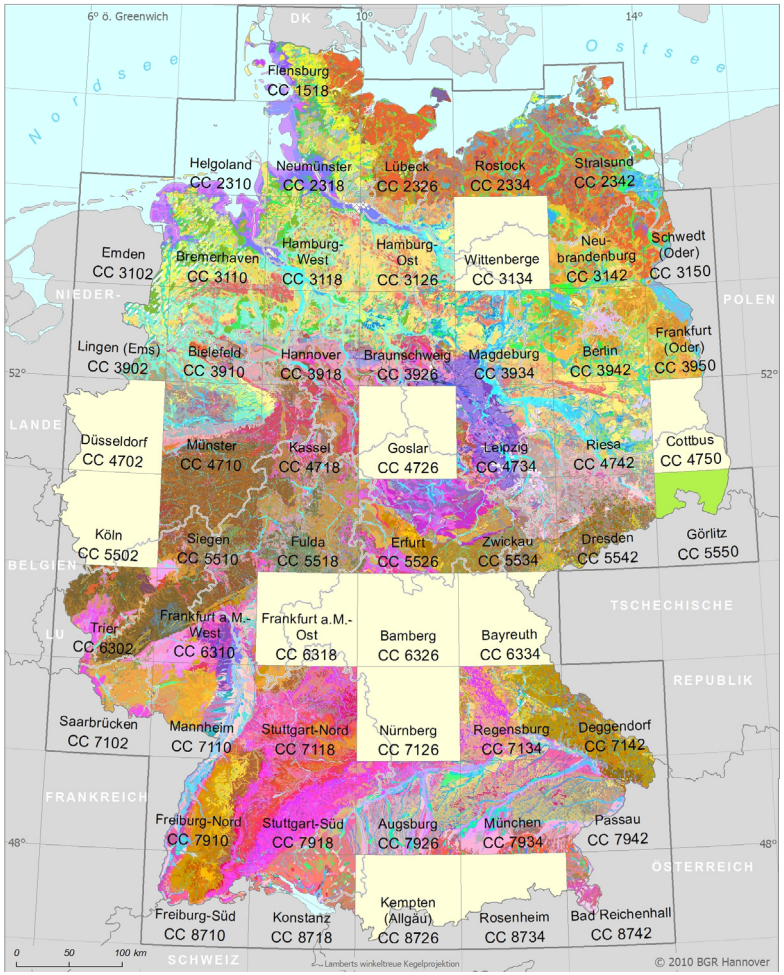
Bodendaten Sachsen (Projekt eSOTER)

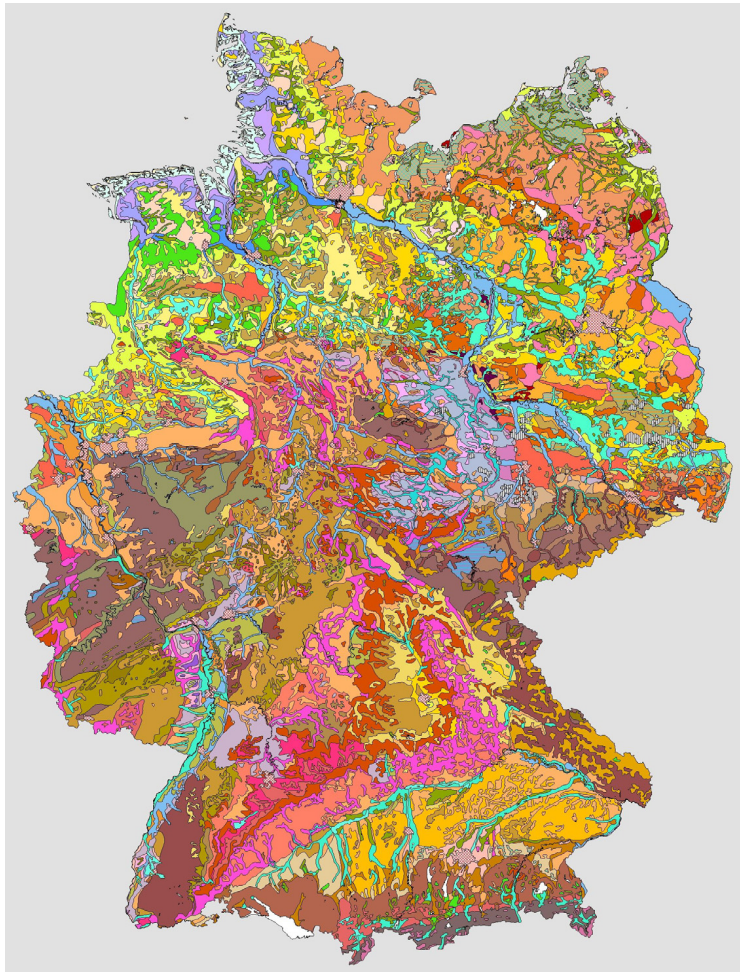


anstalt für
senschaften
nstoffe

GEOZENTRUM HANNOVER

Datengrundlagen nationale Ebene

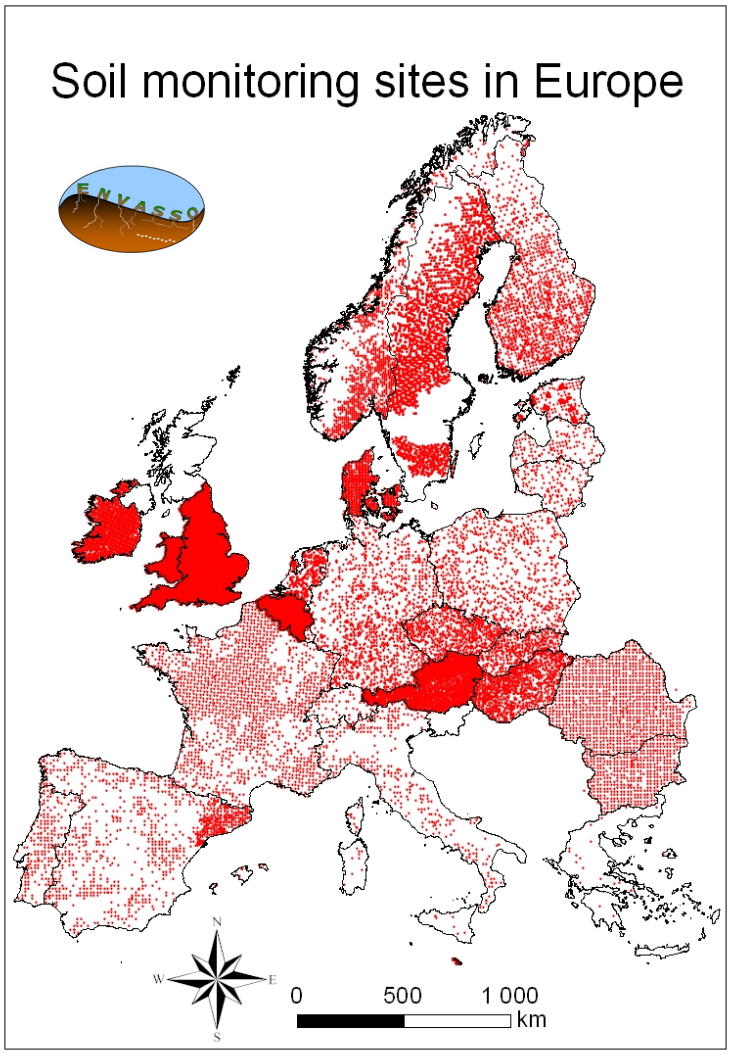




Datengrundlagen nationale Ebene (europaweit)

Bodenmonitoring

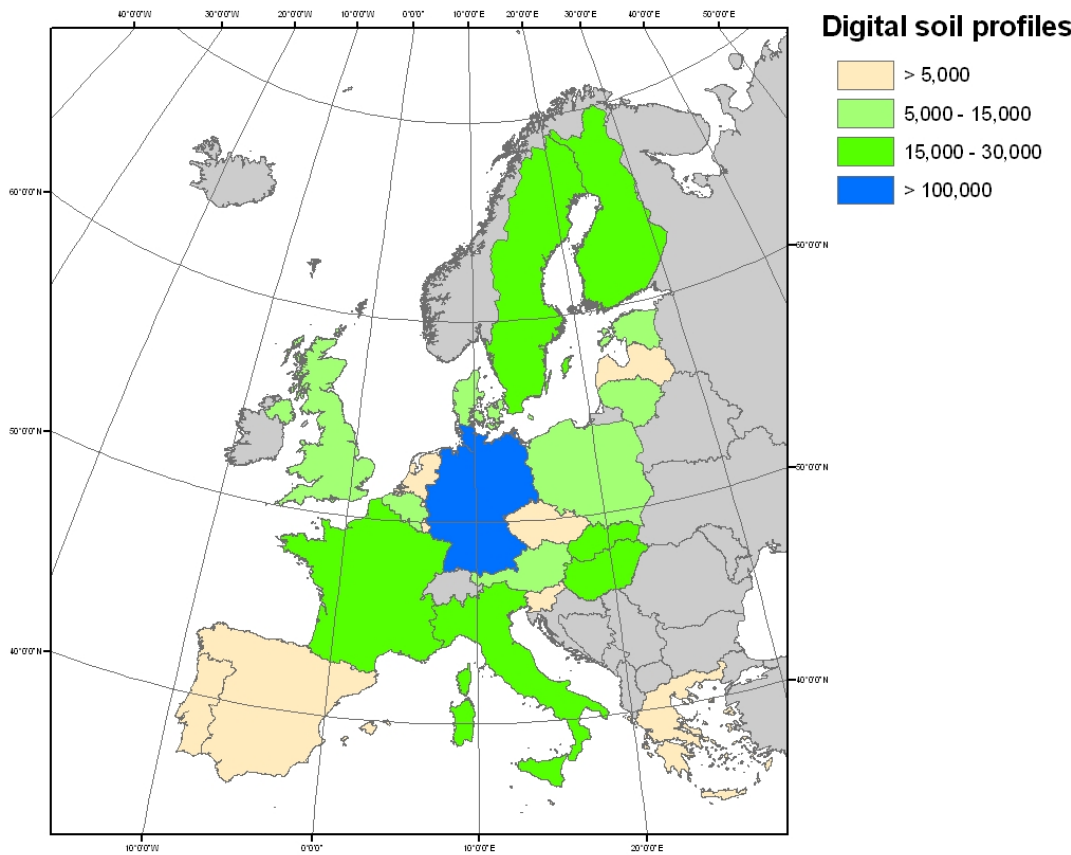
77,633 monitoring sites (45,806 in Belgium)



Bodenprofile

(Internet-Recherche 2005)

330,800 soil profiles in EU25



Verfügbarkeit nationaler Bodendaten in internat. DB

E. VAN RANST et al. (2004) Evolution and availability of geographic soil databases

The Global Pedon Database (subset of WISE IGBP-DIS/CSIRO/USDA/FAO/ISRIC 1999)

Geographic Region	WISE	Homogenized Database (subset of WISE)			
		FAO[1]	NRCS[2]	ISIS[3]	Total
Africa	1 799	93	204	18	315
S., W. and Northern Asia	522	24	44	0	68
China, India, Indonesia, Philippines	553	45	129	106	280
Australia and Pacific Islands	122	28	27	0	55
Europe	492	5	2	0	7
North America	266	14	144	0	158
Latin America and the Caribbean	599	41	114	86	241
Total	4 353	250	664	210	1 124

- **Europe: 492 soil profiles are stored. Only 7 soil profiles remain after applying some quality control procedures (internal consistency, completeness such as geo-referencing, meta-data on methods).**

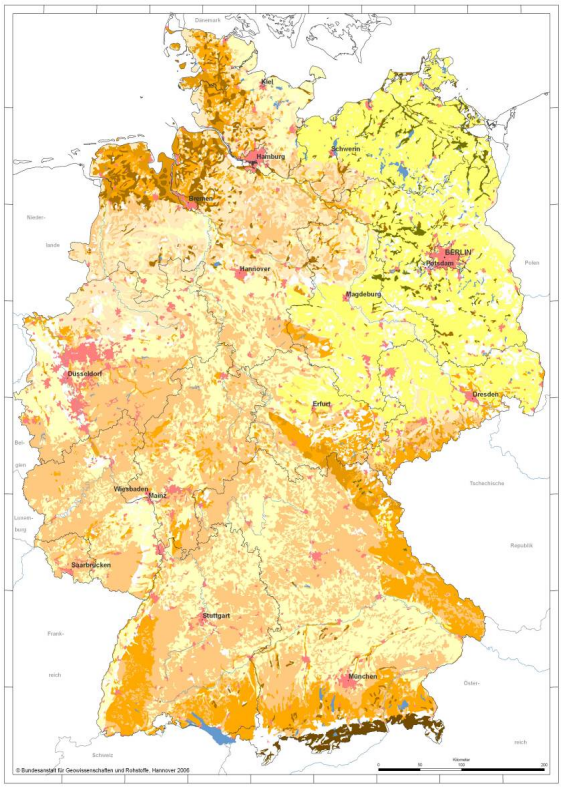
Entwicklung von Fachinformationssystemen auf Bundes- und Länderebene

In Fachinformationssystemen werden Daten über die Verbreitung von Böden und deren Eigenschaften aus verschiedenen Maßstabsebenen verwaltet, ausgewertet und bereitgestellt.

- Ableitung eindeutiger und leicht handhabbare Kriterien zur Bewertung der (Teil-) Funktionen von Böden
- Entwicklung, Anpassung und Vereinheitlichung der **bodenkundlichen Methoden und Bewertungsverfahren**.

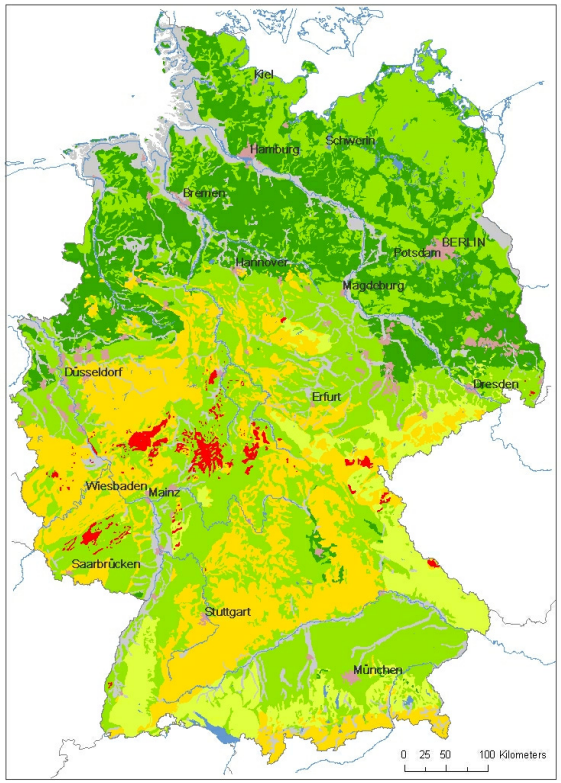
Beispiele Anwendungen/Auswertungen

Org. Substanz [%]

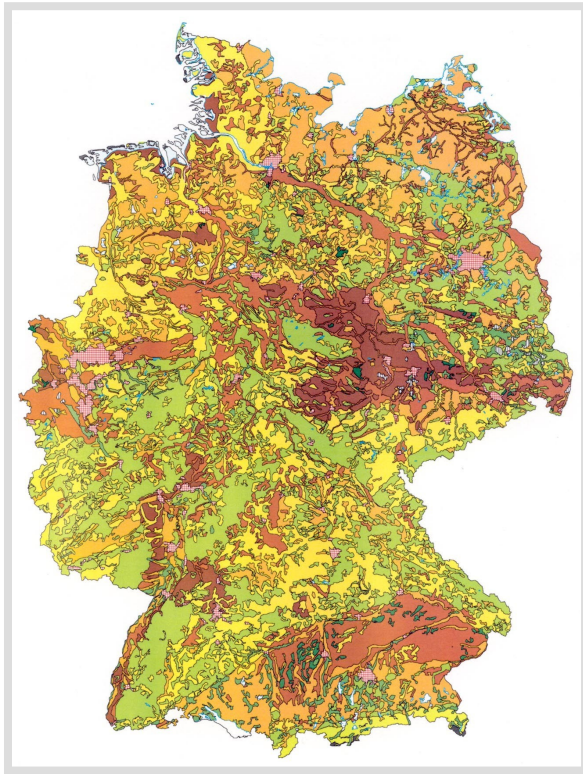


Hintergrundwerte Schwermetalle

Unterboden

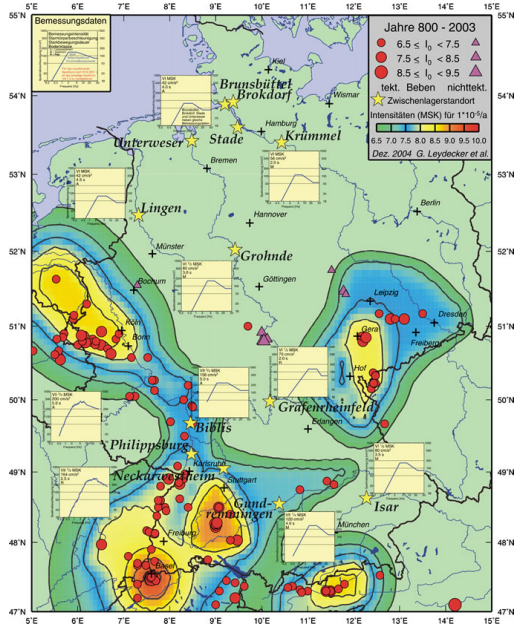


Nutzbare Feldkapazität



Beispiele Anwendungen/Auswertungen

Erdbebengefährdung



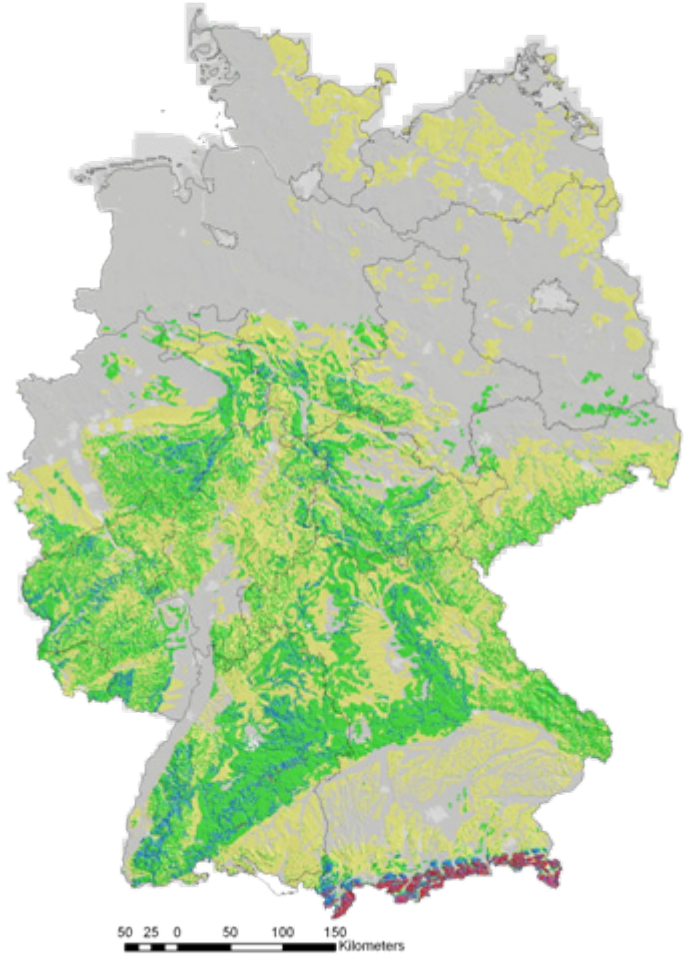
+

Bodenausgangsgesteine

+

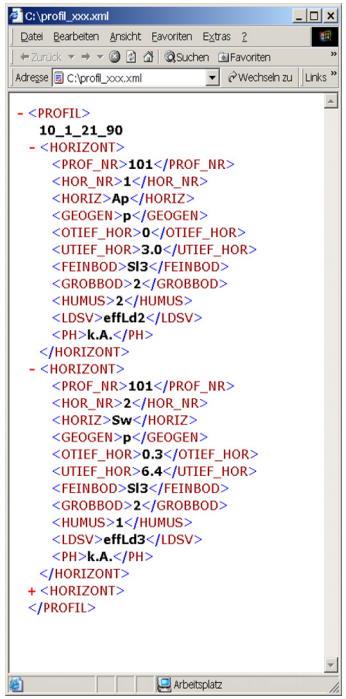
Relief/Hangneigung

Rutschungsempfindlichkeit

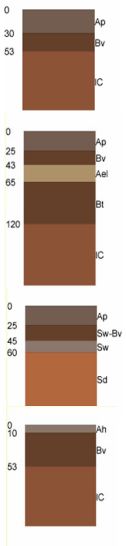


Datenbereitstellung interaktiv: Web-GIS

XML Soil Profile Exchange



Legend unit 5:



Soil unit 1
CLC: 211
50%

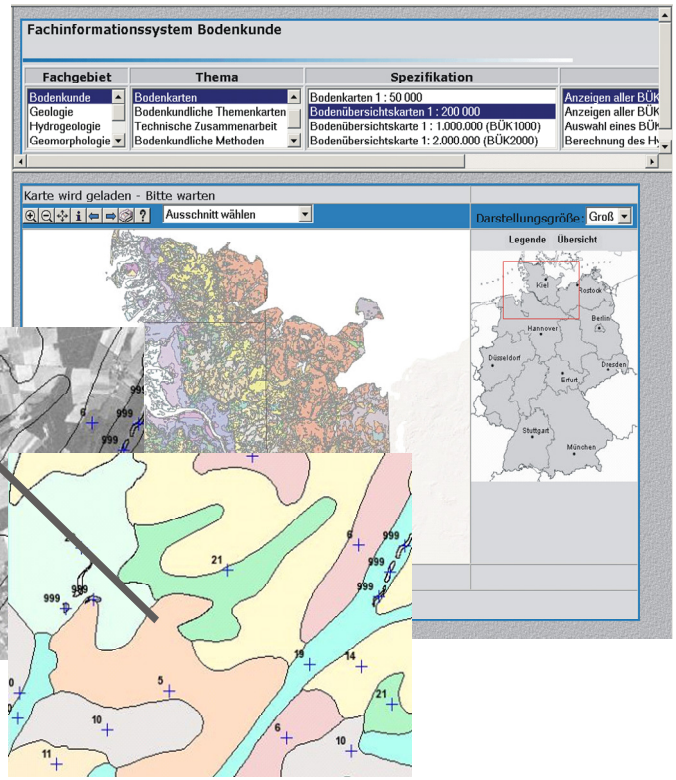
Soil unit 2
CLC: 211
30%

Soil unit 3
CLC: 211
10%

Soil unit 4
CLC: 311
10%

properties of dominating
and co-dominating soils

WMS/WFS

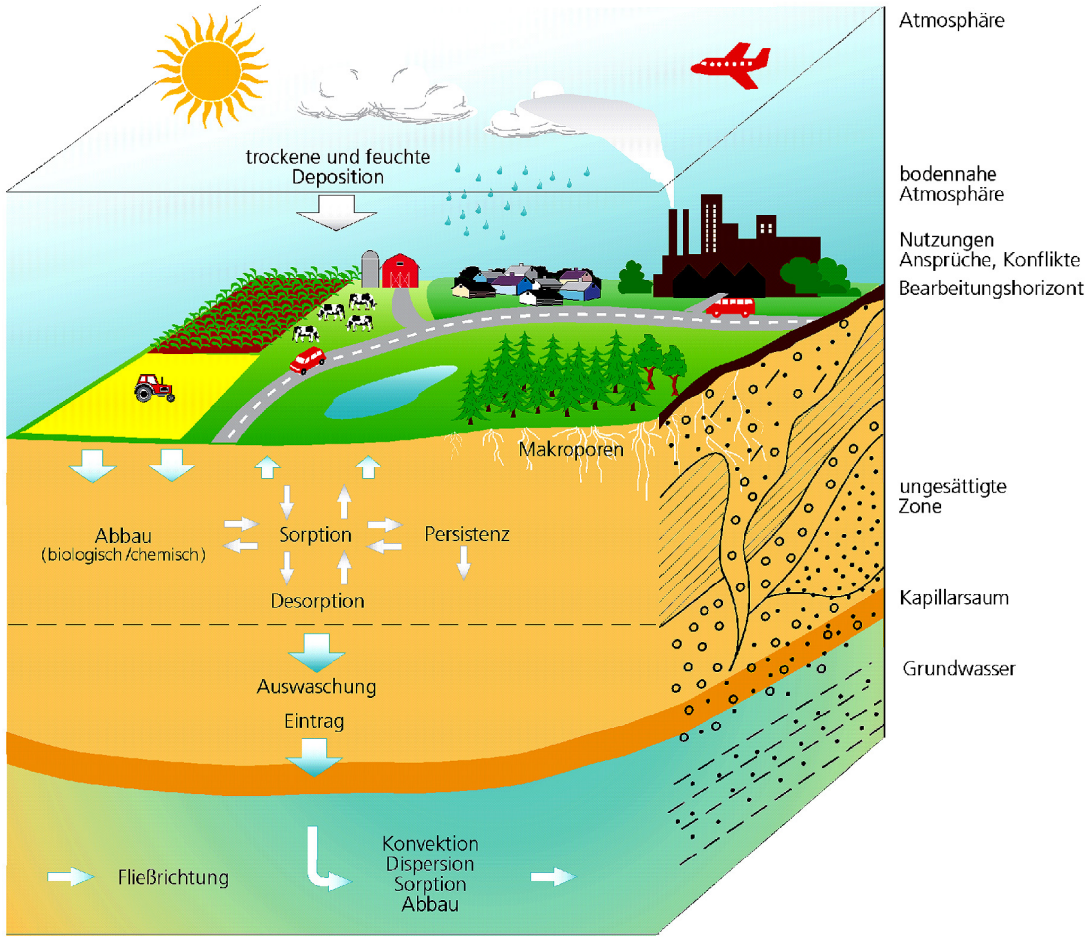


Bodenkundliche Erkundungsdaten im Internet

Federal Land	Topic	Scale	service	URL
Germany/ BGR	Soil unit	1:1Mio, 1:2Mio, 1:5Mio	viewer/WMS	http://www.bgr.de/app/FISBoBGR_MapServer/index.php?project=fisbo&lang=de/
	Soil scapes	1:5Mio	viewer/WMS	
	SOM, seepage water		viewer/WMS	
Lower Saxony	11 disciplines, for the soil discipline: 10 soil maps			http://memas01.lbeg.de/lucidamap/index.asp?
Bavaria	Soil units	1:200,000 (3 sheets)	viewer	http://www.bis.bayern.de/bis/initParams.do http://www.bis.bayern.de/bis/umleitung.do
	Soil unit Ingolstadt (plus 6 thematic layers)	1:100,000	viewer	as above
Brandenburg	Soil unit	1:300,000	viewer	http://www.geo-brandenburg.de/maps/boden/buek_300_1024.htm
Rhineland Palatinate	Thematic maps /based on the soil concept map 1 : 50.000	1:50,000	viewer/WMS	http://mapserver.lgb-rlp.de/php_boden/index.phtml
Saxony-Anhalt	Soil unit	1:50,000	Viewer (for each sheet)	http://www.sachsen-anhalt.de/LPSA/index.php?id=23366#
	Soil units	1:400,000	Viewer (1:100,000 tiles)	http://www.sachsen-anhalt.de/LPSA/index.php?id=20895#
Northrhine-Westfalia	Soil units	1:50,000, 1:5,000	Viewer (only intranet)	http://forstgis.wald-und-holz.nrw.de/start.htm
Schleswig-Holstein (SH)	Soil units, geological units	1:500,000	Viewer (part of the environm. portal)	http://www.umweltdaten.landsh.de/atlas/script/index.php?aid=129
Mecklenburg-Vorpom. (MV)	Soil units, geological units	1:500,000	Viewer (part of MV environm. portal)	http://www.umweltkarten.mv-regierung.de/script/ Click: Geologie/Übersichtskarten/Böden
Saarland	Soil units, Quaternary geology, nitrate filtering capacity, soil productivity	1:100,000	viewer	http://www.gis.saarland.de/website/boden/IC_topViewer.htm?Title=Kartendienst%20des%20Landesamts%20f%FCr%20Umweltschutz%20des%20Saarlandes
Saxony	Soil units	1:400,000, 1:25,000	Viewer/WMS	http://www.smul.sachsen.de/de/wu/umwelt/lfug/lfug-internet/interaktive_karten_14592.html
Baden-Württemberg	Soil units, substrate classes, soil moisture regime, etc. (24 different themtic layers)	1:200,000	Viewer/WMS	http://www1.lgrb.uni-freiburg.de/geoviewer/application/index.phtml?action=GoToStartMap&theme=Boden http://www.lgrb.uni-freiburg.de/lgrb/lgrb_mapserver/wms-dienste

F&E im FIS: Datenentwicklung ungesättigte Zone

Böden und ihre Funktionen
Im Landschaftshaushalt



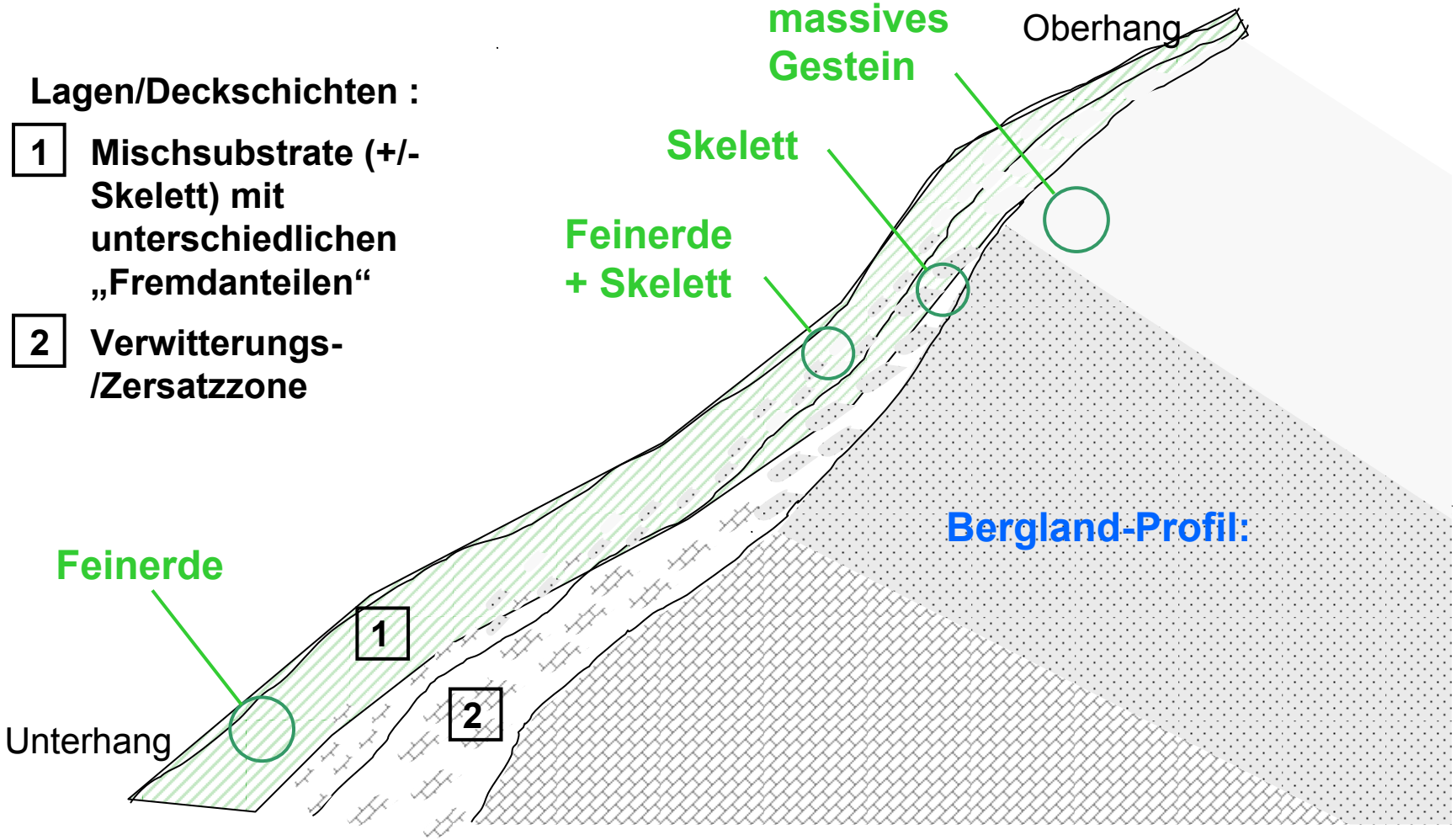
Aktuell: Landschaftsentwicklungsmodell

Wie haben sich Böden und Bodeneigenschaften aus dem Ausgangsgestein entwickelt, und welche Eigenschaften resultieren daraus?

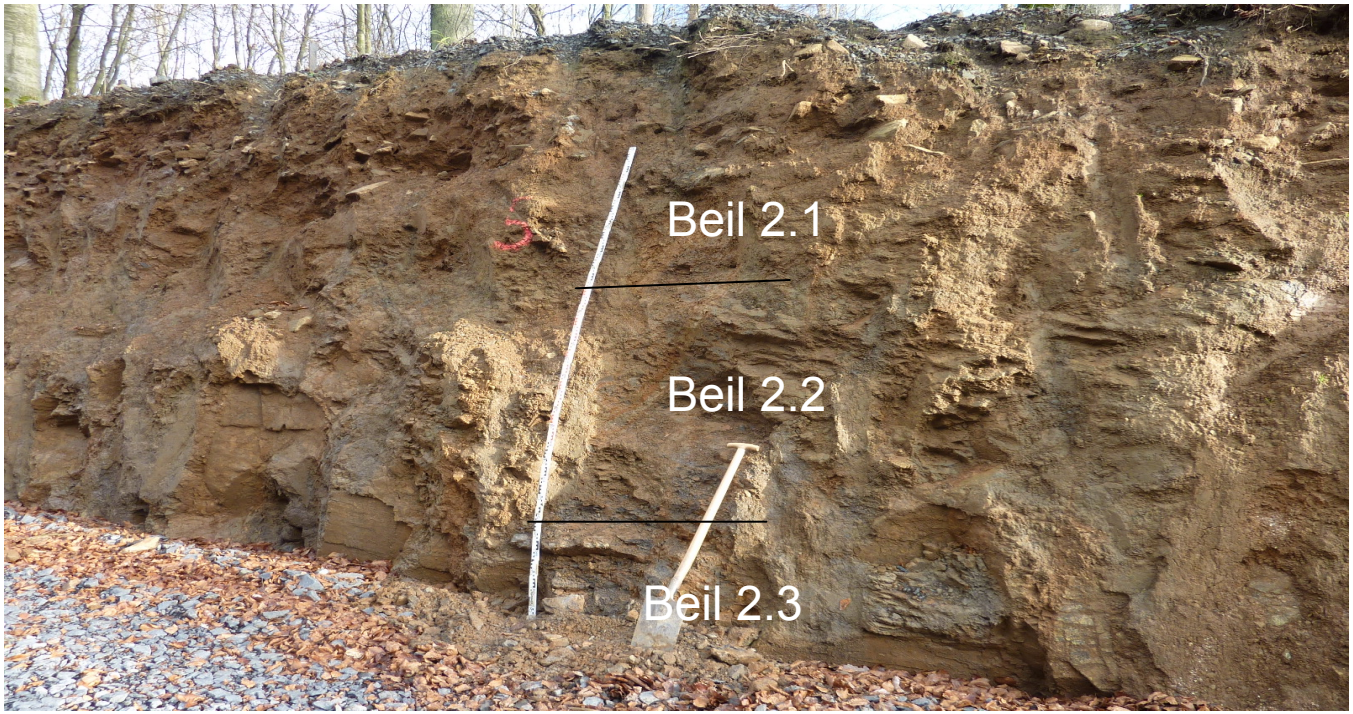
Lagen/Deckschichten :

1 **Mischsubstrate (+/- Skelett) mit unterschiedlichen „Fremdanteilen“**

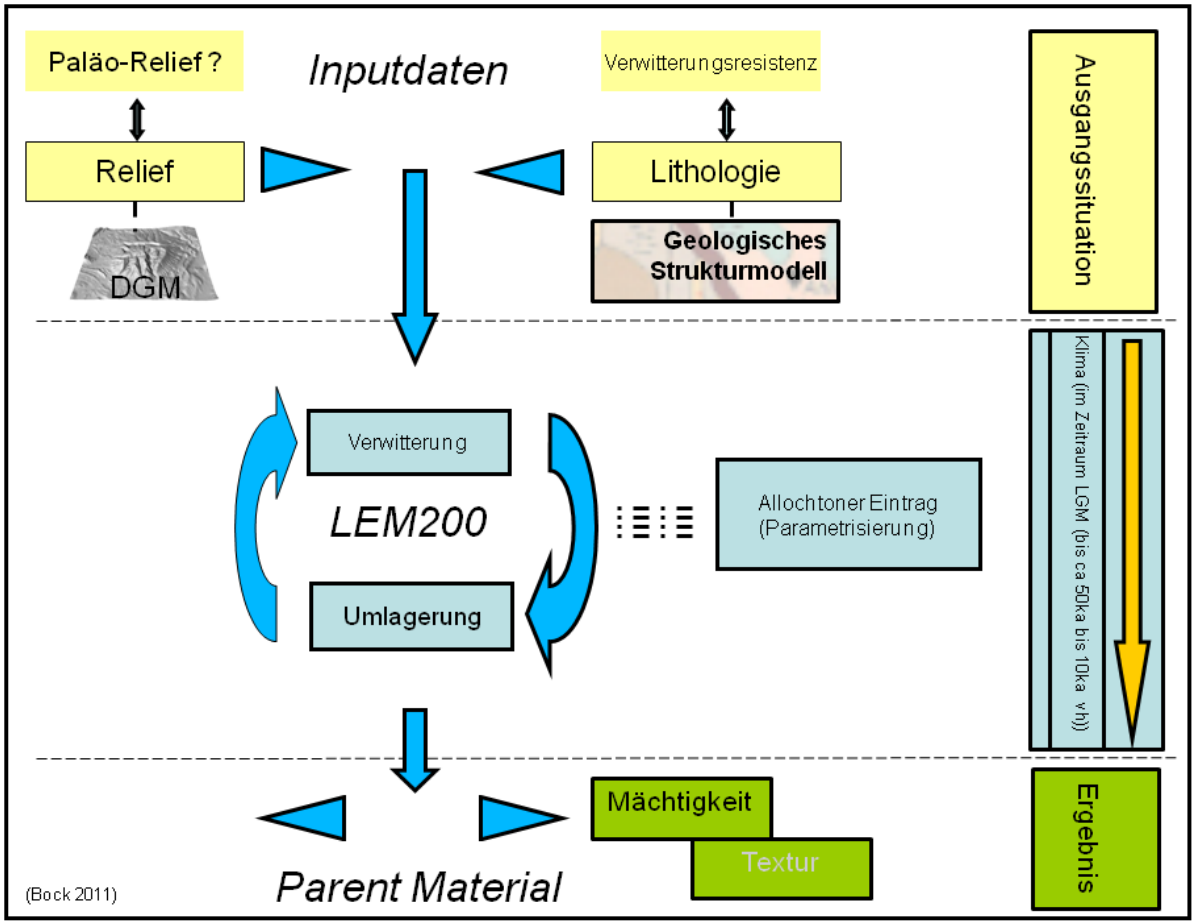
2 **Verwitterungs-/Zersatzzone**

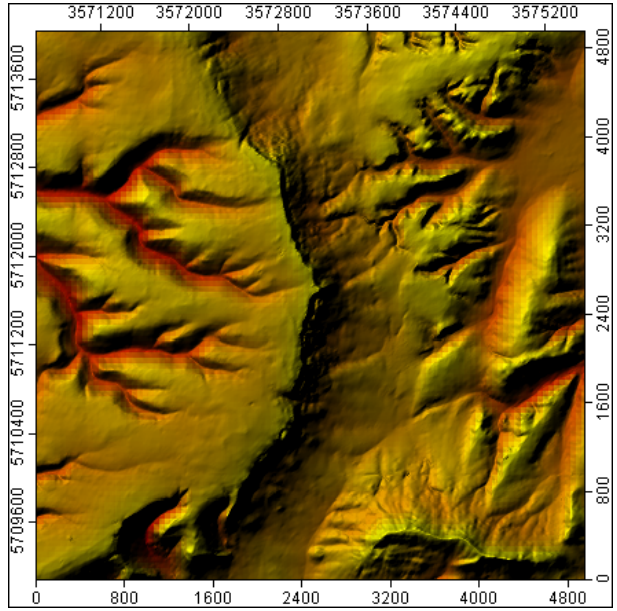


1. Entwicklung einer gesteinsphysikalisch-mineralogischen Datenbank als Grundlage für die Modellierung von Verwitterungseigenschaften



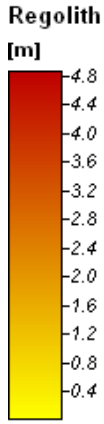
2. Entwicklung eines Landscape-Evolution Modells (LEM 200)





Regolithmächtigkeit

(Blatt Ebergötzen)



Fazit

- Böden in Deutschland sind umfassend erkundet
- Böden werden klassifiziert und mit Basisparametern beschrieben
- Moderne Werkzeuge wie digital soil mapping und web-GIS werden eingesetzt, Daten weiterzuentwickeln und bereit zu stellen
- Komplexe prozessorientierte Fragestellungen können allerdings nur begrenzt mit statischen profil- und Flächendaten beantwortet werden