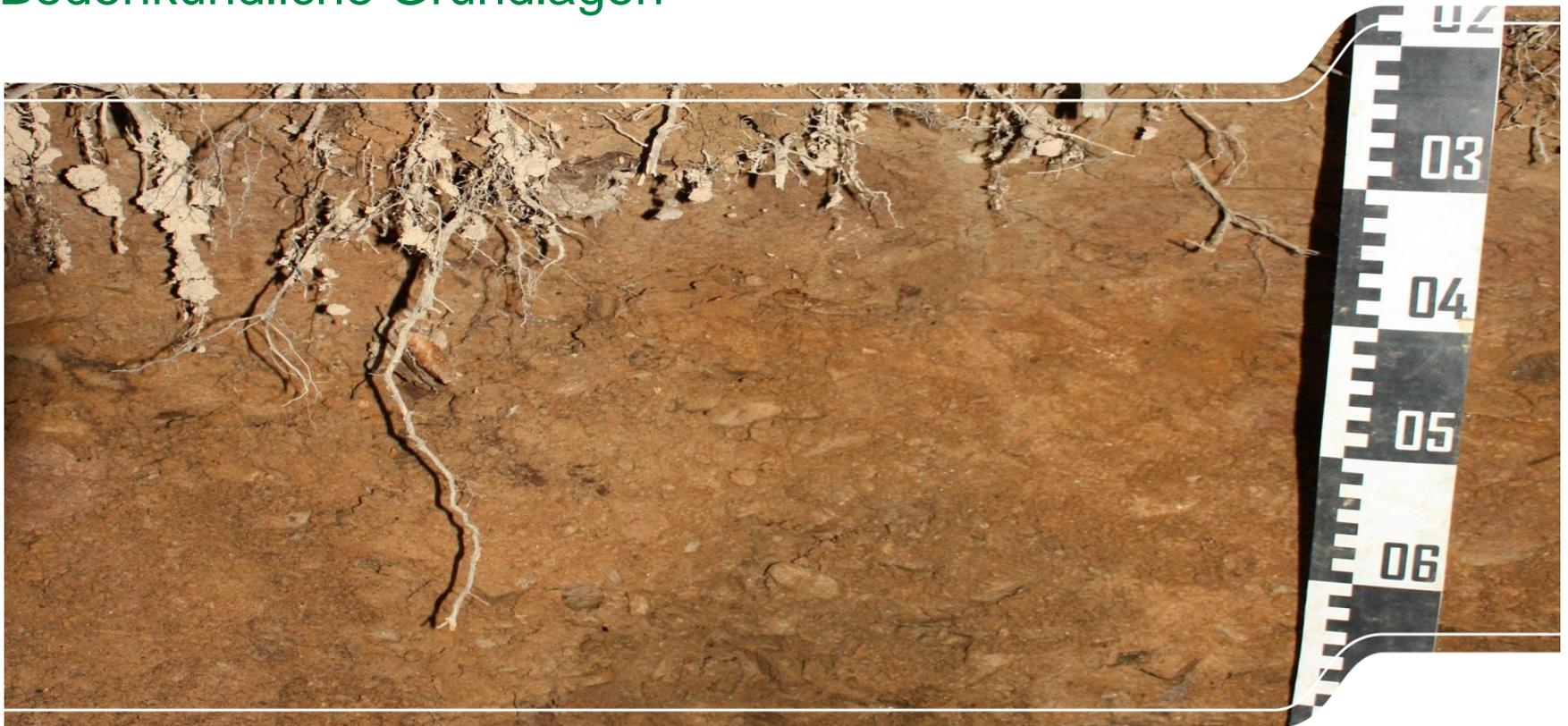


# Bodenkundliche Grundlagen für den behördlichen Bodenschutz – Modul Bodenkundliche Grundlagen





# Agenda

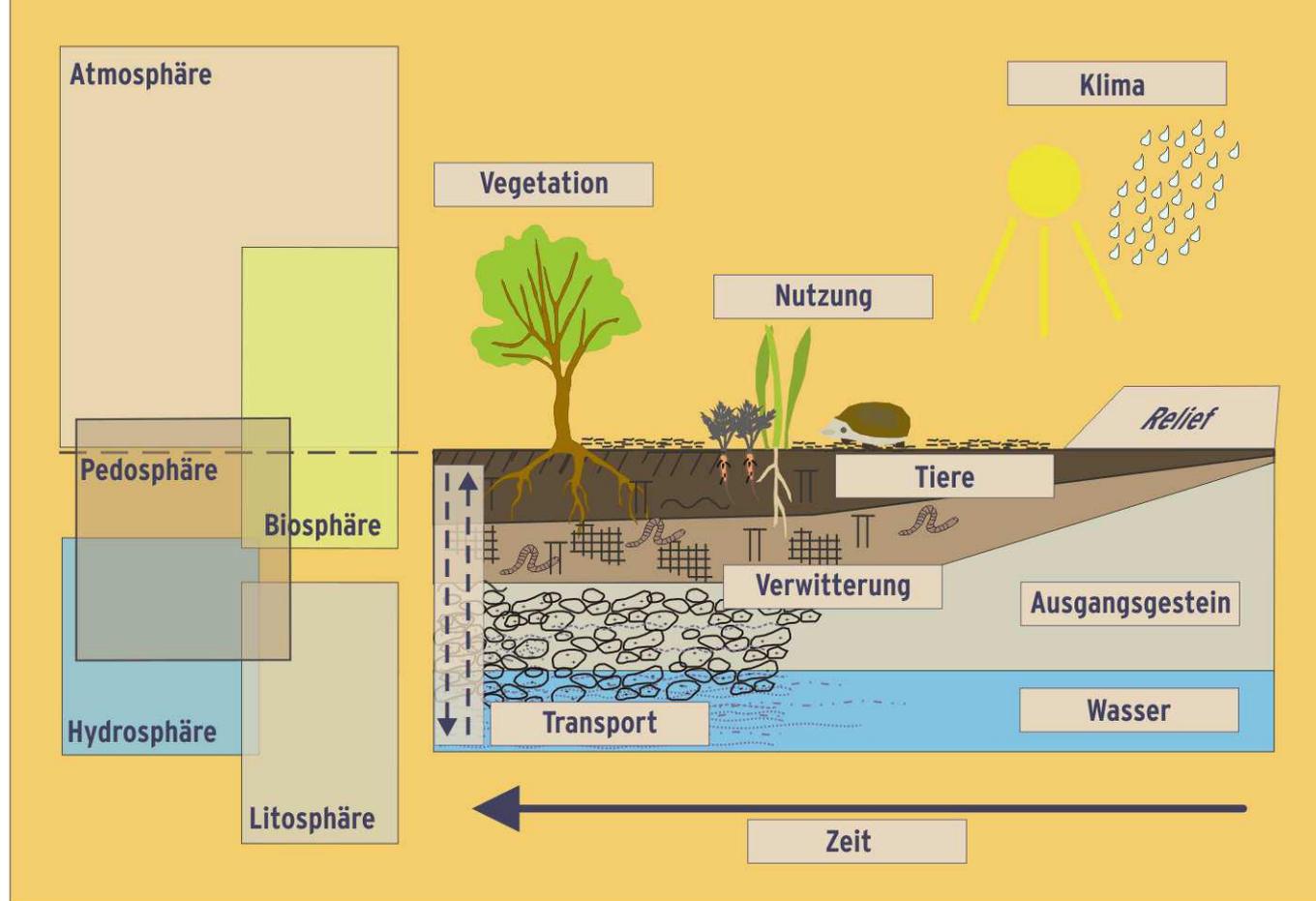
- Einführung in die Bodenkunde
- Bodenansprache im Feld
- Einführung in das Exkursionsgebiet
  
- Fachinformationssystem Boden
  - Bodenkundliche Landesaufnahme, Datenpool, Datenübergaben
  - UBODEN



# Agenda

- I Einführung in die Bodenkunde

## Boden und seine Entstehung...



Quelle: UBA 2010

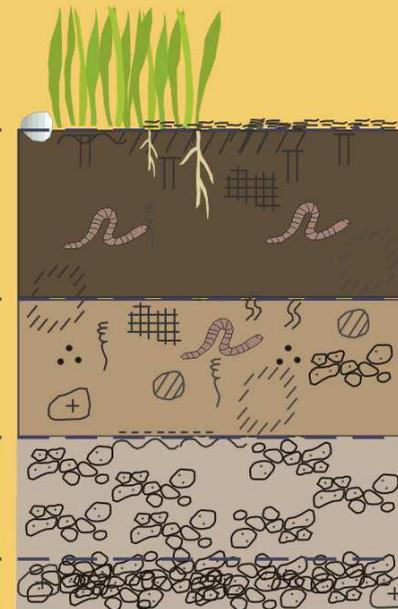
## Boden und sein Aufbau...

### Das Profil mit seinen Horizonten...



Tiefe in cm

0	<b>Ap-Horizont</b> p=Pflug (Ackerkrume) sehr humushaltig, leicht steinig, biogen durchmischt
10	
20	
30	<b>Bv-Horizont</b> v=verbraunt, verlehmt zeitweise Stauwasser, Lösungsrückstand von Kalk
40	
50	
60	<b>Cv-Horizont</b> v=verwittert stark steinig, Kalkstein
70	
80	



**Bodentyp: Braunerde - Ausgangsgestein: Kalkstein**

A-Horizont: Oberboden

B-Horizont: Unterboden mit Besonderheiten: T (Lösungsrückstand von Kalkstein)  
S (Stauwassereinfluss)

C-Horizont: Untergrund

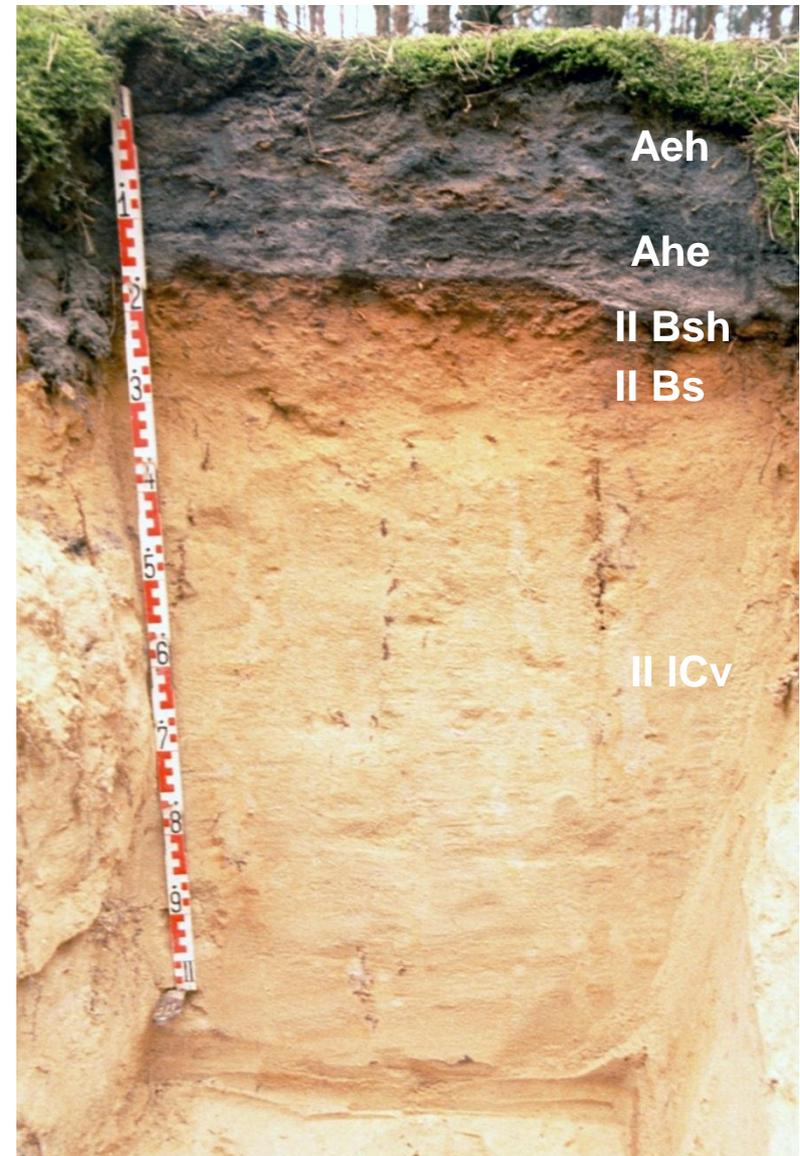
## Profil

- I **Bodenhorizonte** sind durch Prozesse der Bodenbildung aus dem Gestein gebildete, horizontale Lagen (Bereiche oder Zonen) eines Bodens, deren Merkmale sich bei der Geländeansprache erkennen lassen.
- I Die charakteristische **Abfolge von Bodenhorizonten** bestimmt die bodensystematischen Einheiten.
- I Die Bodenhorizonte werden mit **Großbuchstaben** (Hauptsymbole) gekennzeichnet, die durch **Kleinbuchstaben** (Zusatzsymbole) näher beschrieben werden.
- I **Vorangesetzte Kleinbuchstaben** beschreiben **geogene** oder anthropogene Merkmale, **nachgestellte Kleinbuchstaben** kennzeichnen **pedogene** Merkmale.



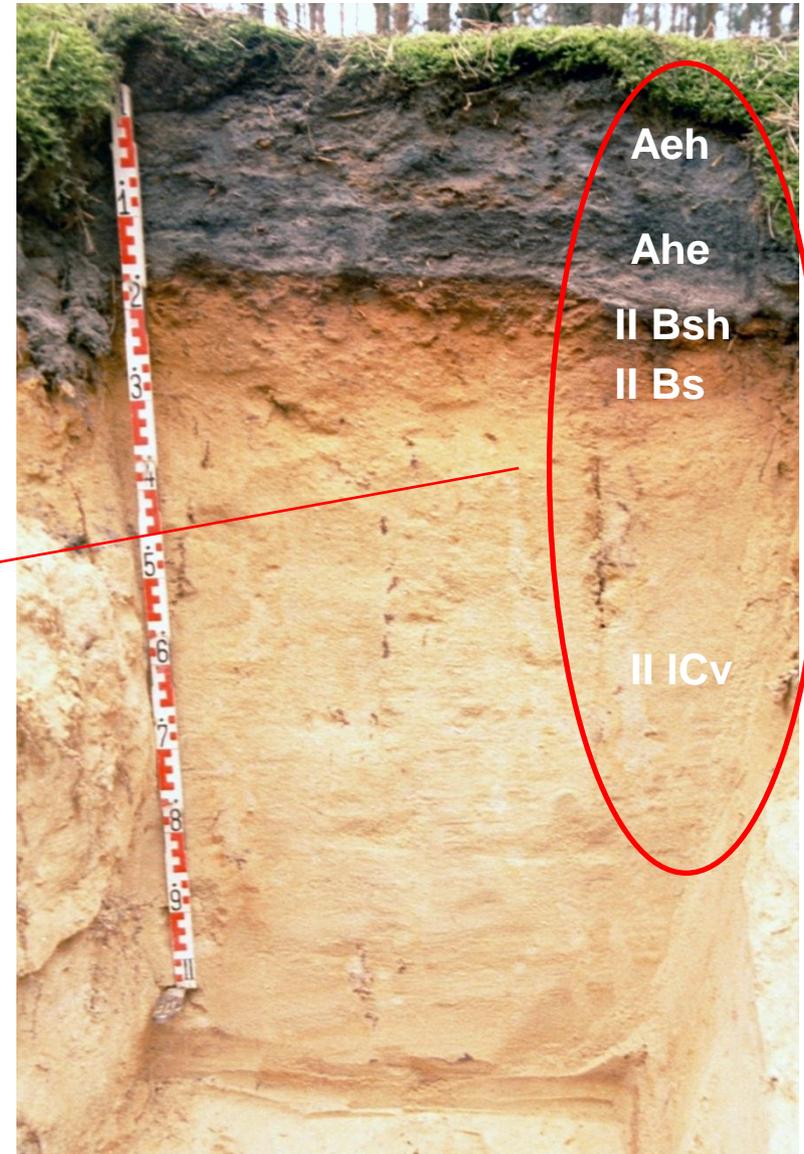
## Bodenhorizonte und ihre Symbole

- **A** mineralischer Oberbodenhorizont
- **B** mineralischer Unterbodenhorizont
- **C** Ausgangsgestein
- *e* *elluvial, ausgewaschen*
- *h* *humos, Humusakkumulation*
- *s* *angereichert mit Sesquioxiden*
- *v* *verwittert, verbraunt, verlehmt*
- **I** lockeres Gestein
- **II** 2. geologische Schicht

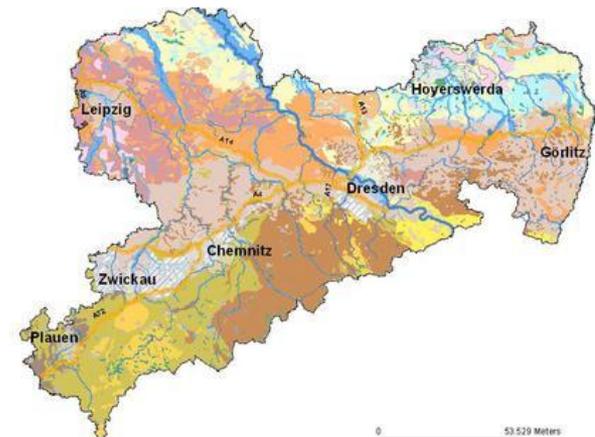


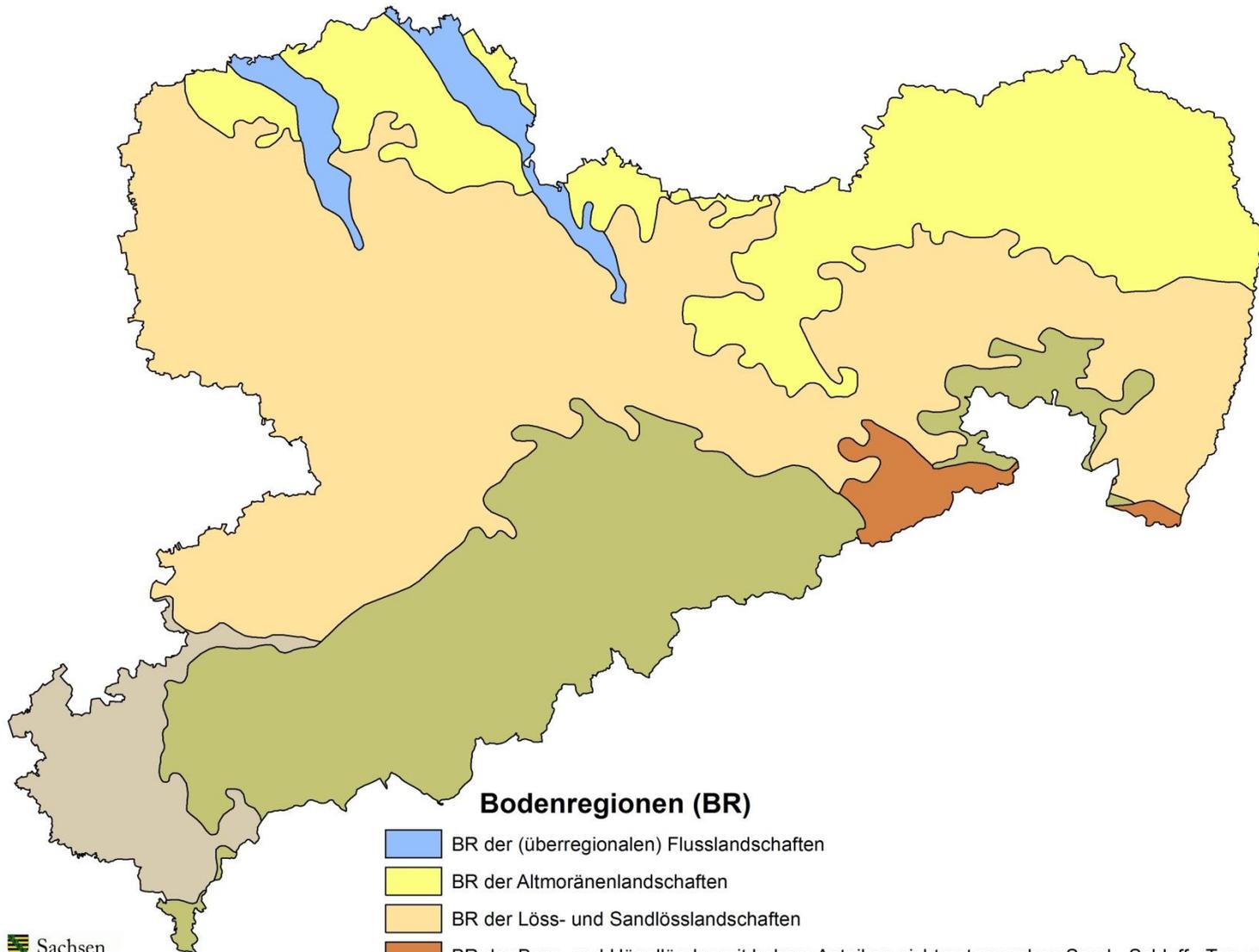
## Horizontabfolgen und Bodentyp

- Böden mit gleicher Genese, das heißt gleicher Horizontabfolge und gleicher Entstehungsgeschichte, werden zu **Bodentypen** zusammengefasst.
- Bodentyp: **Podsol**



# Böden in Sachsen





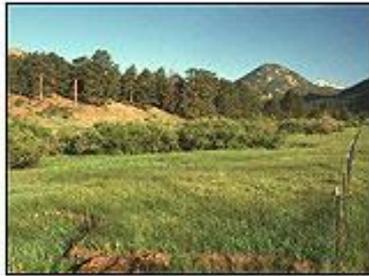
**Bodenregionen (BR)**

- BR der (überregionalen) Flusslandschaften
- BR der Altmoränenlandschaften
- BR der Löss- und Sandlösslandschaften
- BR der Berg- und Hügelländer mit hohem Anteil an nichtmetamorphen Sand-, Schluff-, Ton- und Mergelgesteinen
- BR der Berg- und Hügelländer mit hohem Anteil an Magmatiten und Metamorphiten
- BR der Berg- und Hügelländer mit hohem Anteil an Ton- und Schluffschiefern

Freistaat Sachsen  
Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie

Bearbeitung: Abteilung 6 - Natur, Landschaft, Boden  
Referat 65 - Bodenkartierung/Geochemie  
Datengrundlage: Übersichtskarte BR Sachsens  
Bearbeitungsstand: 10/2008  
Geobasisdaten: © 2008 Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen - GeoSN -

© 2008 LfULG Ref. 65



**Bodentyp:** Braunerde

**Horizonte:** Ah – Bv – C

**Ausgangsmaterial:**

Viele möglich, z.B. Sand, Sandstein, Grauwacke, Granit, Basalt, Tonschiefer.

**Vorkommen:**

Im gesamten humid-gemäßigten Klimabereich.

**Eigenschaften / Nutzung:**

Eher Waldstandorte als gute Ackerböden, da häufig steinreich.

**Beschreibung:**

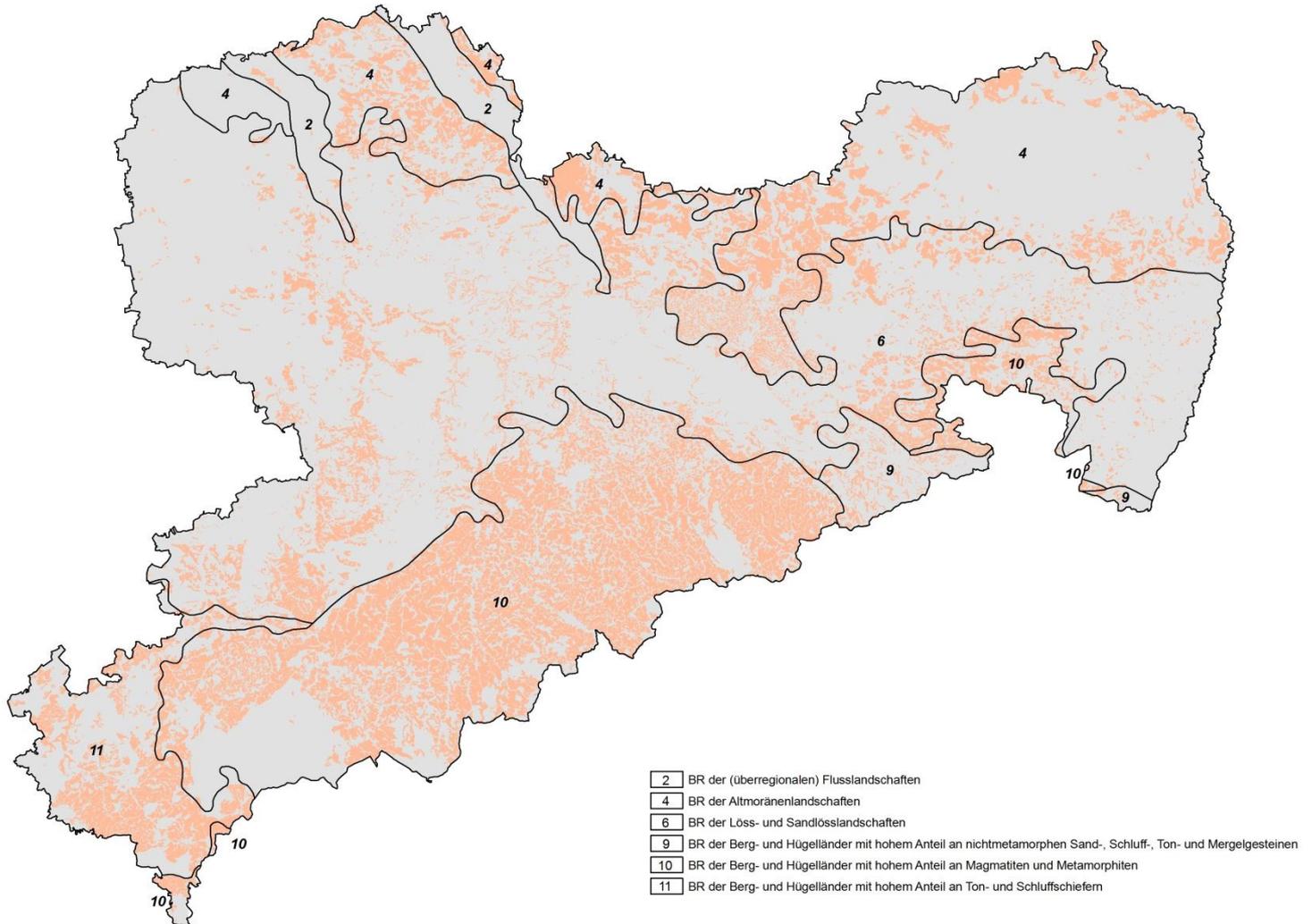
Unter einem humosen Oberboden liegt ein verwitterter und deutlich rötlich-braun gefärbter Bv-Horizont. Auch das Ausgangsgestein kann Verwitterungsmerkmale aufweisen. Die Begrenzungen der Horizonte sind meist nicht scharf.

**Entwicklung:**

Bei der Entwicklung von Braunerden tritt das Ausgangsgestein im Vergleich zu den klimatischen Verhältnissen und der Vegetation in den Hintergrund. Charakteristisch ist während ihrer Entwicklung die Verwitterung des Unterbodens (Bv-Horizont). Im Prozess der Verbraunung verwittern eisenhaltige Minerale, Eisenoxide werden gebildet. Diese geben dem Boden die rötlich-braune Färbung. Gleichzeitig werden leicht lösliche Kalke ausgewaschen und Tonminerale gebildet.

Im Klima der gemäßigten Breiten sind Braunerden nur selten das Endstadium der Bodenentwicklung. Aus ihnen entstehen häufig Parabraunerden und Podsole.

# Verbreitung von Braunerden in Sachsen





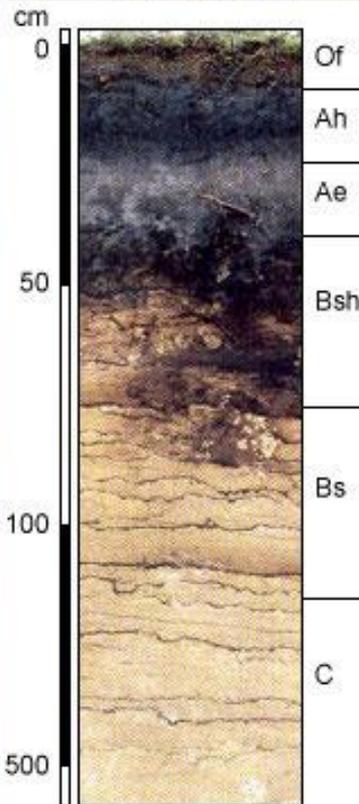
BBn: p-zs(\*Gn,Lol)



BBn: p-(z)s(+R,Lol)//c-(+R)



BBn: p-(z)s(Sa;Slo;^g)/p-zs(Sa;^g)



**Bodentyp:** Podsol

**Horizonte:** Of - Ah - Ae - Bsh - Bs - C

**Ausgangsmaterial:**

Sande, Sandstein, verwitterter Granit; Kalzium- und magnesiumarme Gesteine.

**Vorkommen:**

kalt- und gemäßigt humide Klimazonen; norddeutsches Tiefland (z.B. Dünen, Sander)

**Eigenschaften / Nutzung:**

(Nadel-)Waldstandorte; bei starker Düngung und Bewässerung Ackerbau möglich.

**Beschreibung:**

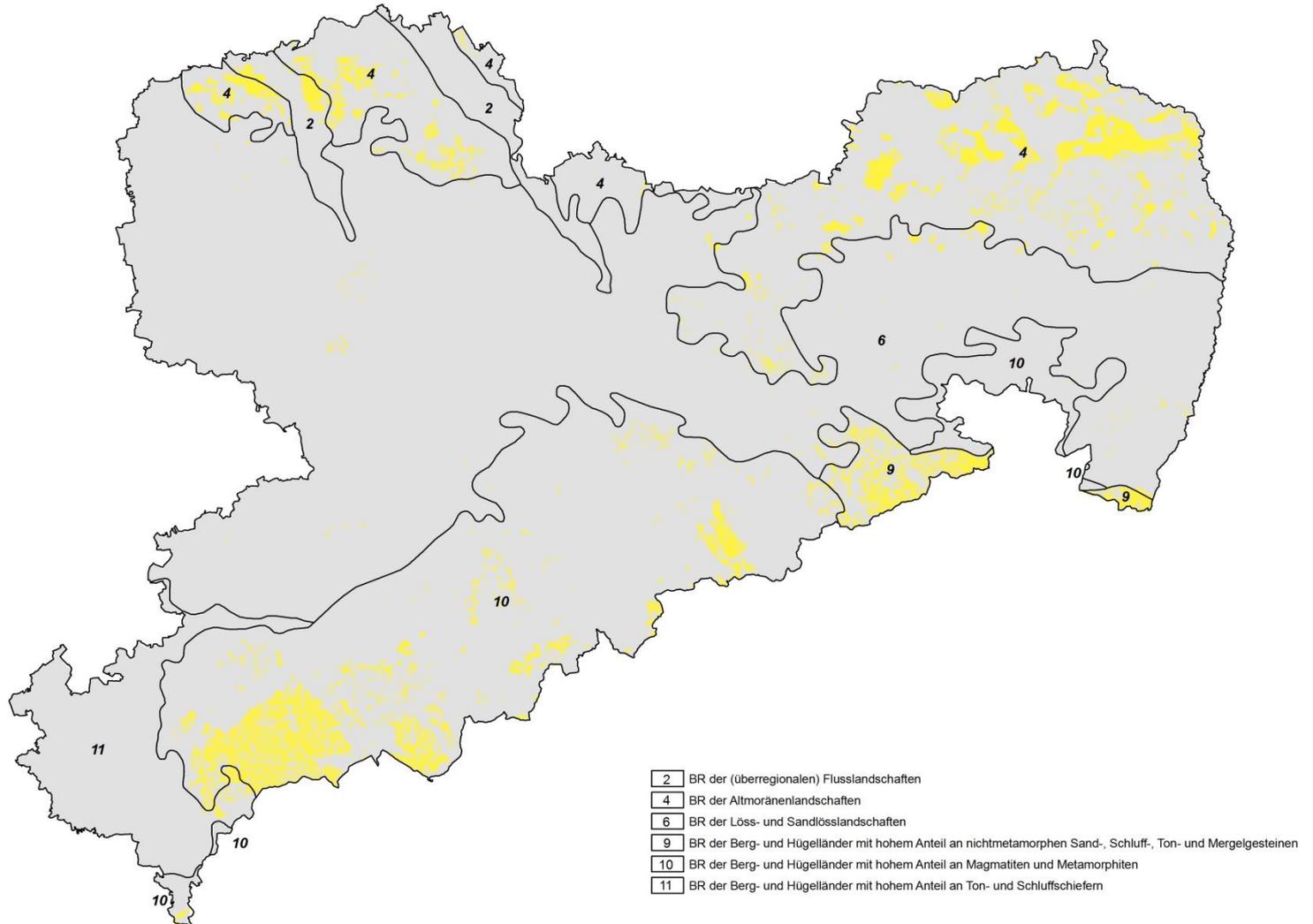
Podsol ist gekennzeichnet durch mächtige, saure Rohhumusaufgabe aus schwer zersetzbarer Streu (O-Horizont: Nadelhölzer, Heidevegetation). Der aschegraue Ae-Horizont ("Bleichhorizont") ist verarmt an Nährstoffen und Humus. Im Unterboden (Bsh, Bs) reichern sich die verlagerten Stoffe wieder an. Bei Verfestigung dieser Ablagerung Bildung von wasserundurchlässigem "Ortstein".

**Entwicklung:**

Podsole (auch "Bleicherde" oder "Ascheboden") entstehen im humiden, kühlgemäßigten Klima. Faktoren, die den Prozess der Podsolierung begünstigen, sind: hohe Niederschläge bei niedrigen Jahresmitteltemperaturen, leicht durchlässige, kalzium- und magnesiumarme Gesteine und schwer abbaubare Vegetationsrückstände.

Schlechte Zersetzbarkeit der Streu führt zur Entstehung von mächtigem Rohhumushorizont. Eisen, Aluminium, Huminstoffe und Ton werden mit dem sauren Sickerwasser ausgewaschen und im Unterboden wieder abgelagert.

# Verbreitung Podsole in Sachsen





PPn: p-(z)l/p-zl(\*Gn)



BB-PPe: p-(k)s(Sa;Gs)/g-ks(Gs)



PPe: a-s(Sa,d)



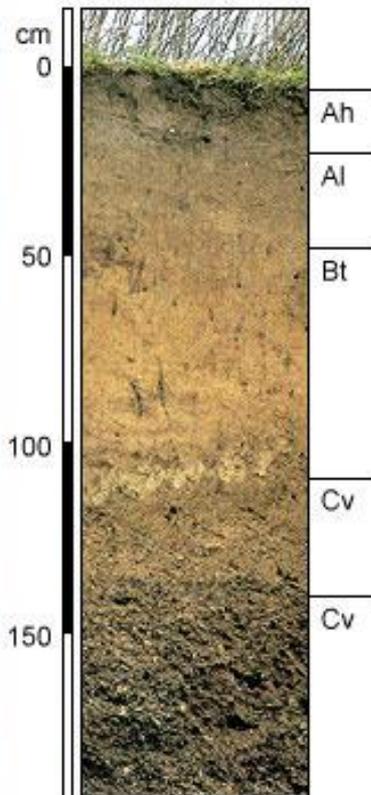
PPn: p-sz/c-z(^c;Sa)



PPe: g-s(lt)



Dünen



**Bodentyp:** Parabraunerde

**Horizonte:** Ah - Al - Bt - Cv

**Ausgangsmaterial:**

Lockere Sedimentgesteine, z.B. Mergel, karbonatfreie Lehme und lehmige Sande

**Vorkommen:**

Am weitesten verbreitete Bodentypen der gemäßigt humiden Gebiete Mitteleuropas und Nordamerikas

**Eigenschaften / Nutzung:**

Günstige, leicht zu bearbeitende Ackerstandorte; neigen bei ungenügender Vegetationsbedeckung zu Erosion.

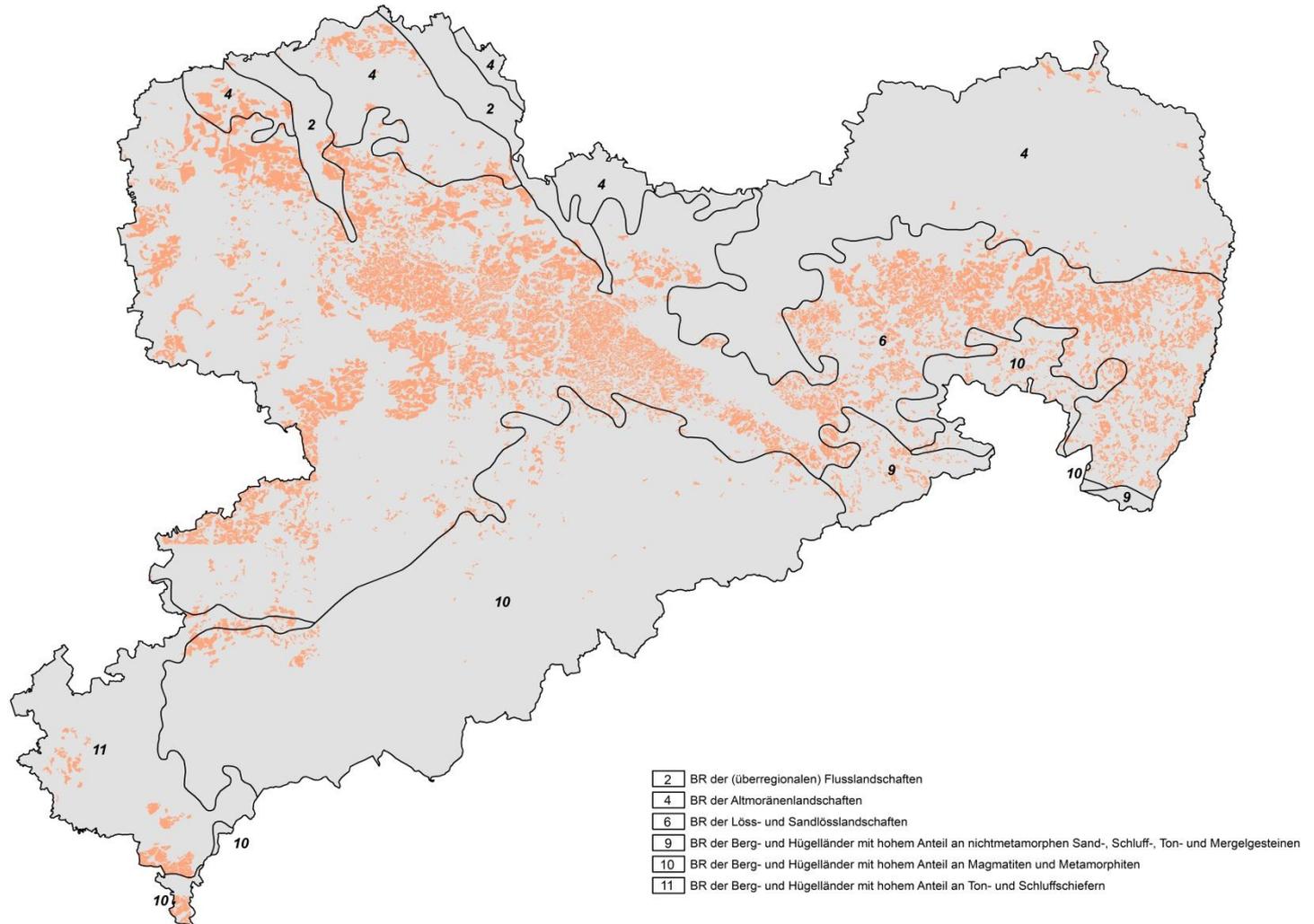
**Beschreibung:**

Charakteristisch für die Parabraunerde ist ein an Ton verarmter Oberboden (Al) und eine Tonanreicherung im Unterboden (Bt). Eine fortgeschrittene Tonverarmung wird durch eine Aufhellung des Al-Horizontes deutlich. Diese Böden werden daher auch oft Fahl-erden genannt.

**Entwicklung:**

Parabraunerden oder Lessivés (franz. = ausgewaschen) entstehen auf lockeren Sedimentgesteinen. Karbonatauswaschung und schwache Versauerung ermöglichen die Verlagerung von Ton, den charakteristischen Bodenbildungsprozess der Parabraunerden.

# Verbreitung von Parabraunerden in Sachsen





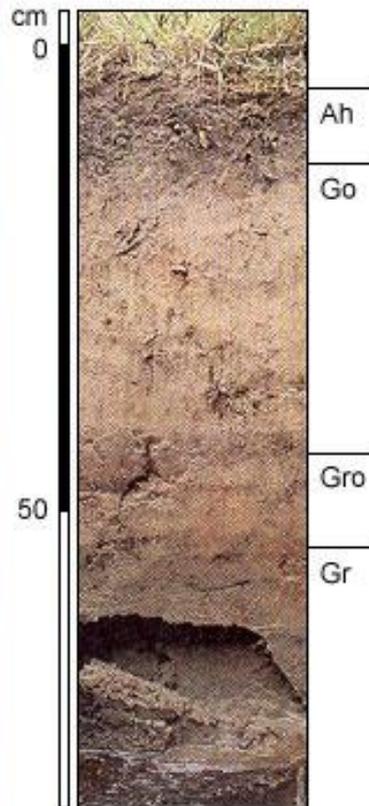
LLn: p-u(Lol)



LLn: p-u(Lol;\*Gn)//p-zs(\*Gn;Lol)



## Mittelsächsisches Lösshügelland



**Bodentyp:** Gley

**Horizonte:** Ah - Go - Gr

**Ausgangsmaterial:**

alle möglich

**Vorkommen:**

Gebiete mit hoch stehendem Grundwasser, z.B. Auen, abflusslose Senken; Quellen

**Eigenschaften / Nutzung:**

Bei nicht zu hohen Grundwasserständen werden Gleyböden als Wiesen und Weiden genutzt. Forstliche Nutzung bei Anbau von Baumarten mit hohem Wasserverbrauch (Pappel, Esche, Erle).

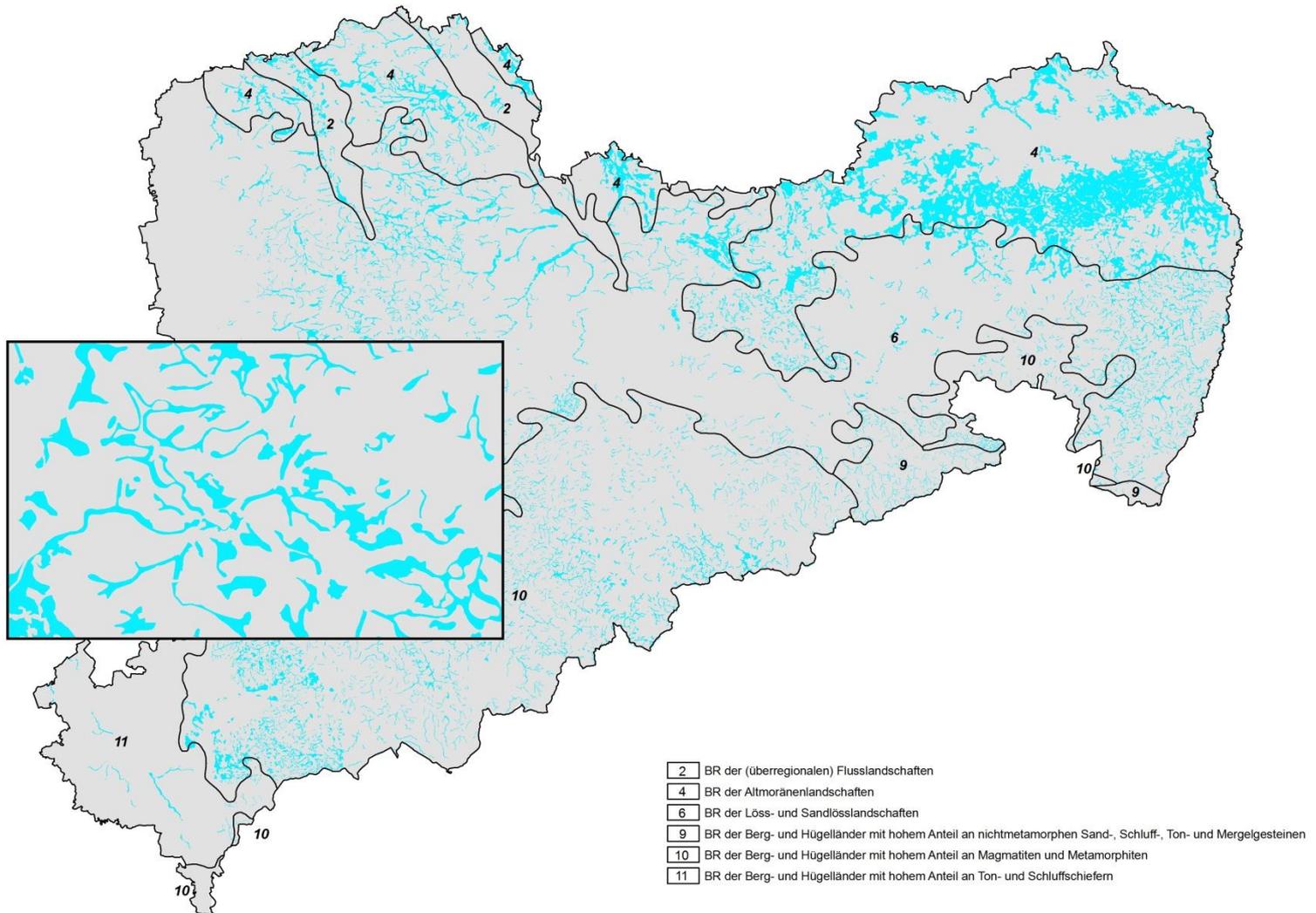
**Beschreibung:**

Gleye sind gegliedert in einem nicht vom Grundwasser beeinflussten Oberboden (Ah), einen zeitweilig im Bereich des Grundwassers liegenden Unterboden (Go), an den sich ein ständig im Grundwasser liegender Gr-Horizont anschließt.

**Entwicklung:**

Gleye sind mineralische Böden, die sich unter dem Einfluss des Grundwassers entwickeln. In dem ständig im Grundwasser liegenden Unterboden herrschen aufgrund von Sauerstoffmangel reduzierende Verhältnisse (häufig grau-grün, schwarz). Der darüber liegende Horizont färbt sich durch aufsteigendes Eisen und Mangan unter Luftzufuhr (Oxidation) häufig rostbraun.

# Verbreitung von Gleyen in Sachsen





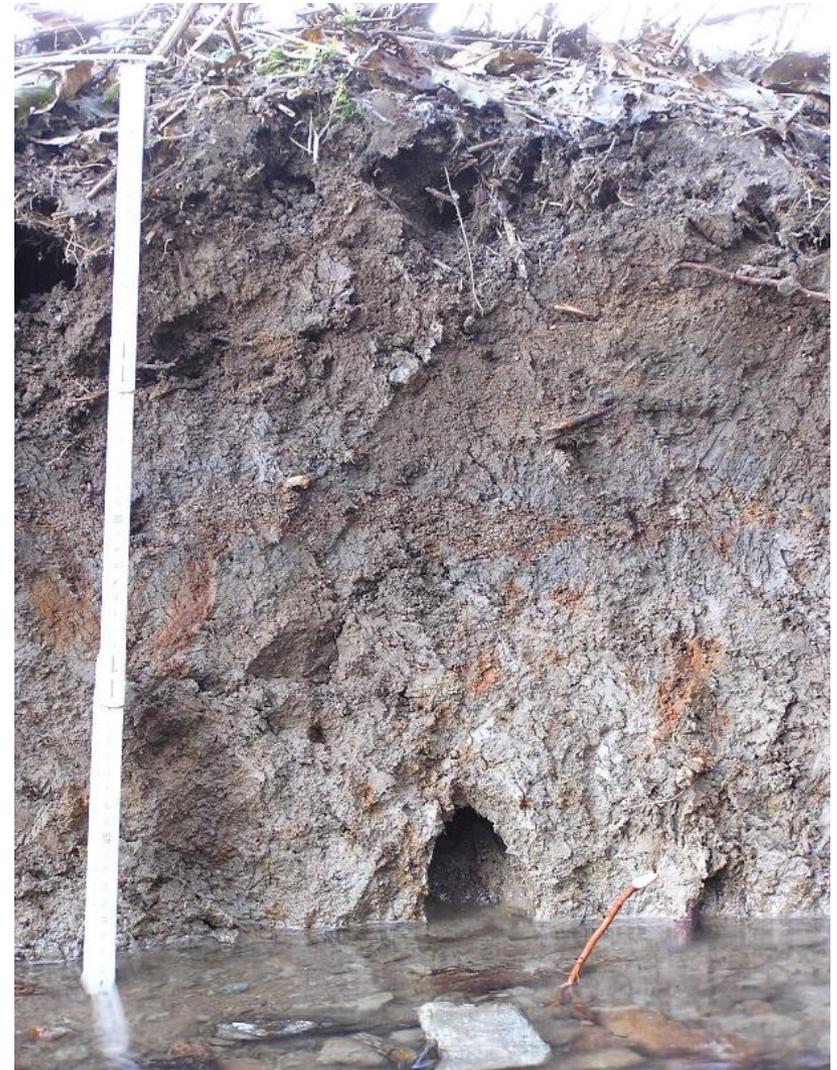
GGn: p-s/f-s(Sf)



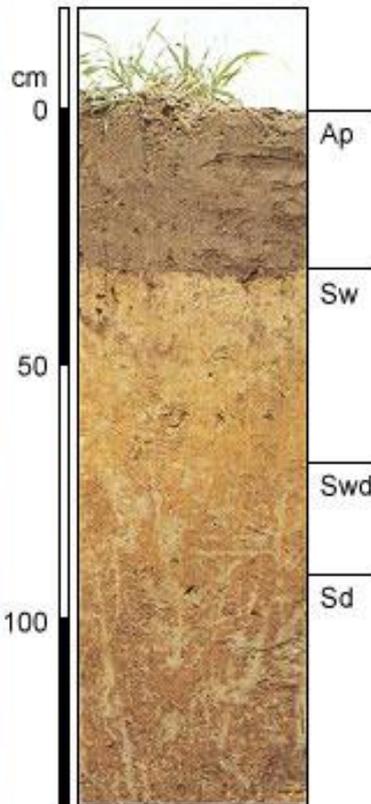
GGh: u-(z)u(\*Ma;Lol)/p-zl(\*Ma)



GGe: f-u(Ufo)/f-t(Tfo)



GGn: f-u(Tfo)/f-sw(Sfo)



**Bodentyp:** Pseudogley

**Horizonte:** Ap - Sw - Sd

**Ausgangsmaterial:**

Viele Ausgangsmaterialien möglich, da Übergangsformen zu anderen Böden häufig.

**Vorkommen:**

Löss- und Geschiebemergellandschaften mit Niederschlägen > 700 mm.

**Eigenschaften / Nutzung:**

Gute Wiesen- und Waldstandorte. Eine Ackernutzung ist aufgrund der Staunässe, besonders im Frühjahr, erschwert.

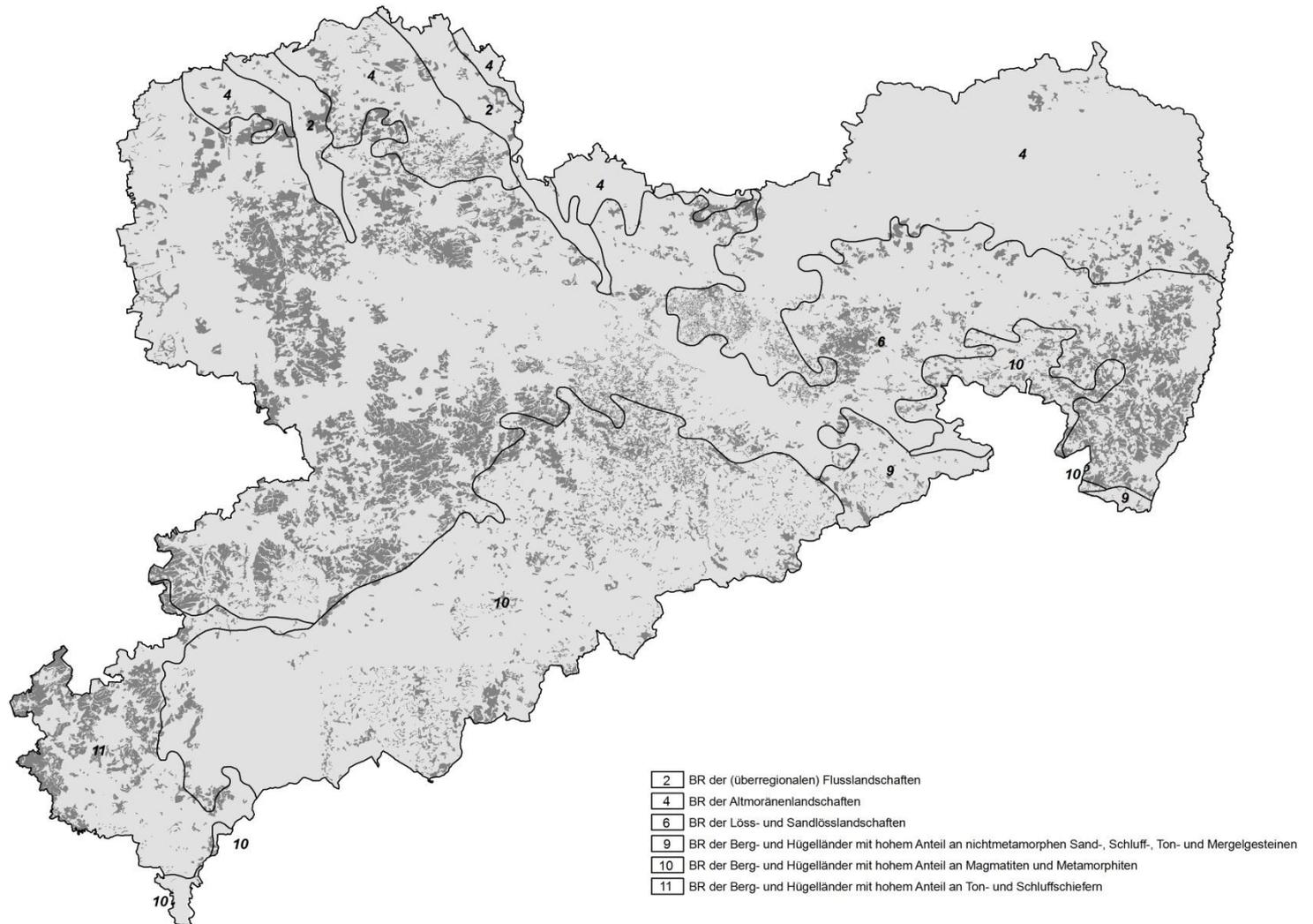
**Beschreibung:**

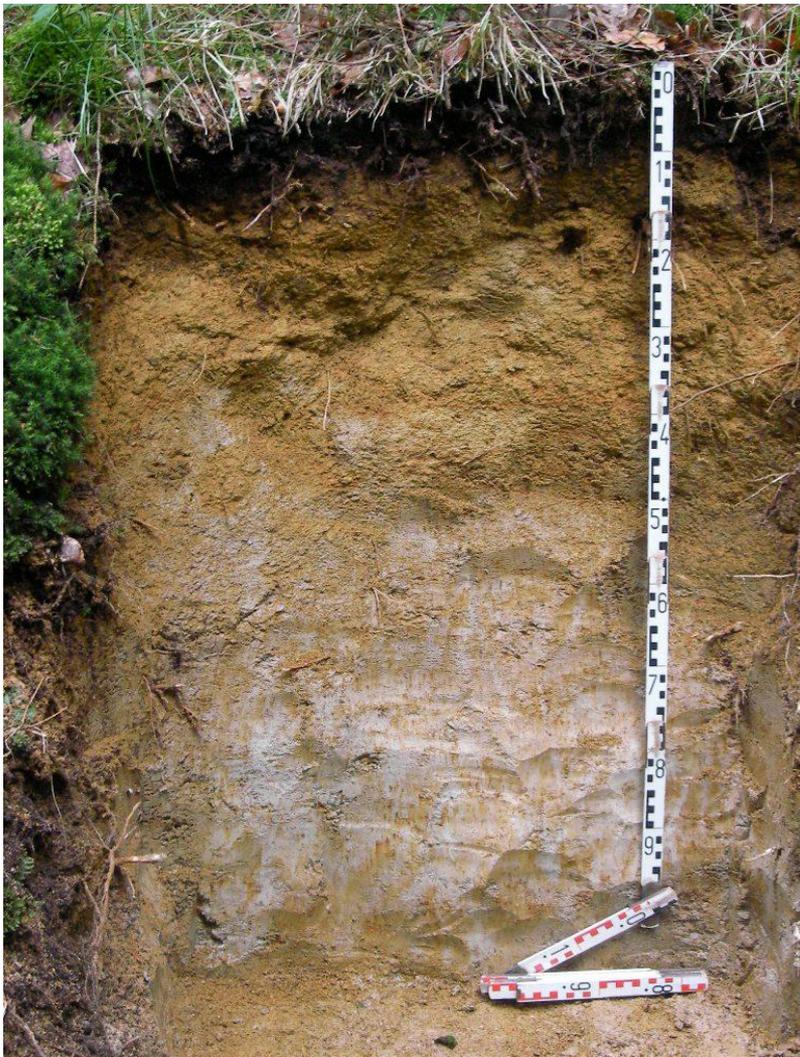
Pseudogleye sind häufig sekundäre Bildungen, d.h. sie entstehen auf anderen Böden. Allen Pseudogleyen gemeinsam sind der Wasser stauende Horizont (Staukörper, Sd) und die darüber liegende Stauzone (Sw).

**Entwicklung:**

Pseudogleye sind grundwasserferne Stauwasserböden. Niederschlagswasser staut sich auf einer wasserundurchlässigen Schicht (z.B. Ton). Phasen der Staunässe und Austrocknung führen zur Ausbildung von Rostflecken (Marmorierungen).

# Verbreitung von Pseudogleyen in Sachsen

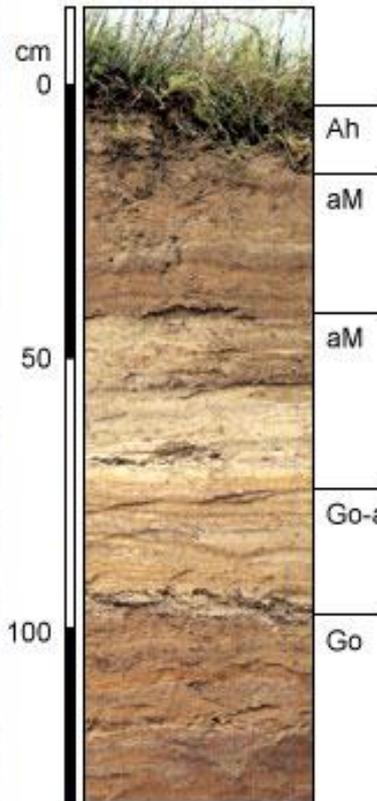




SSn: p-(z)u(Lol;+GDr)/p-(z)l(+GDr;Lol)



SSn: p-(k)u(Lol,Lg)//p-(z)l(+GDr,Lol)



**Bodentyp:** Auenboden

**Horizonte:** Ah – aM – Go-aM – Go

**Ausgangsmaterial:**

Sedimente aus Hochwasser und/oder Überschwemmungen

**Vorkommen:**

Flussläufe mit periodischen Überschwemmungen

**Eigenschaften / Nutzung:**

Grünlandnutzung. Die natürliche Vegetation sind Auenwälder.

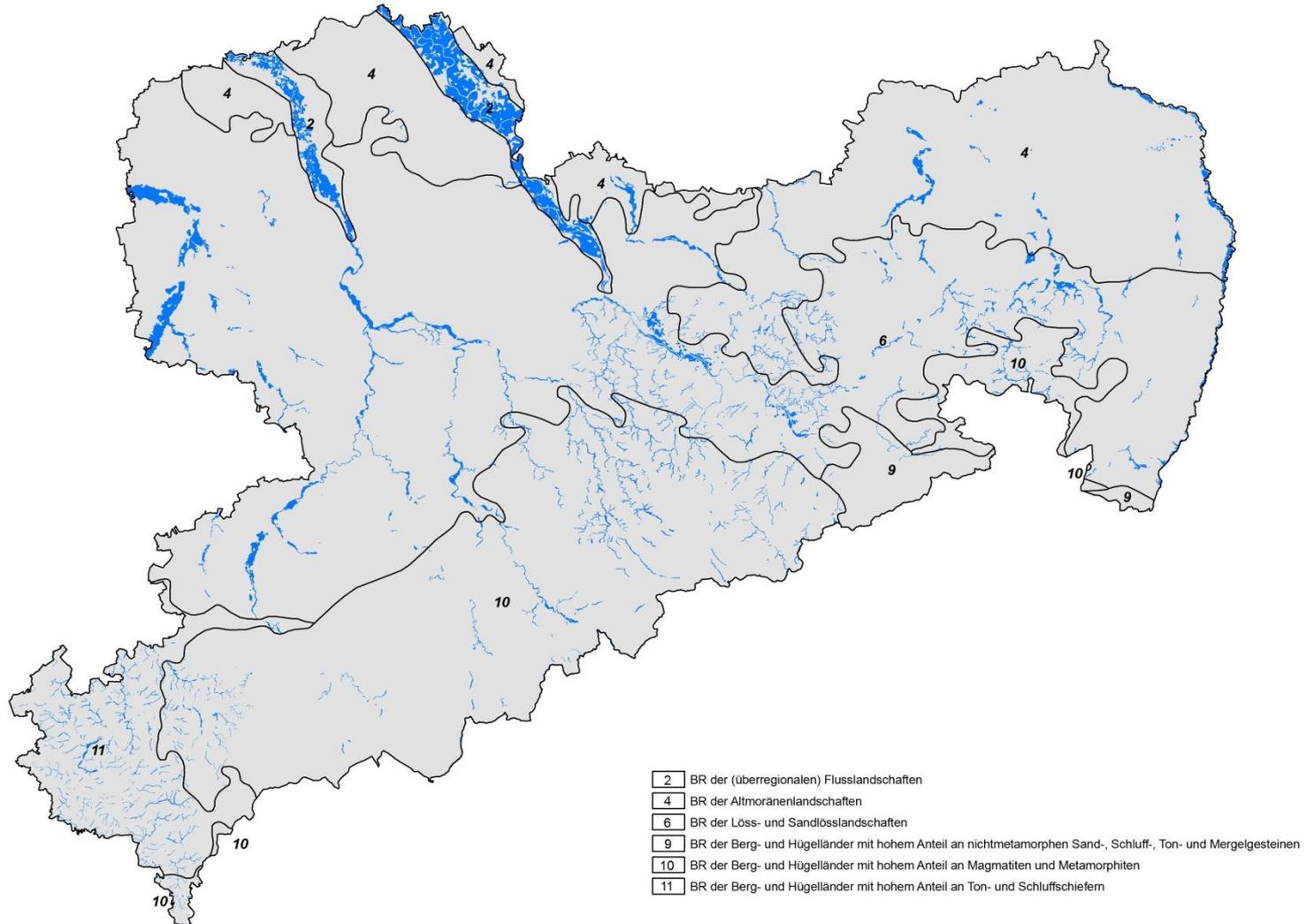
**Beschreibung:**

Die Böden liegen im Einfluss des stark schwankenden Grundwassers, das wiederum mit dem Flusswasserspiegel in Verbindung steht. Die Hochwasser-Ablagerungen sind teilweise im Profil als "Jahresschichten" zu erkennen.

**Entwicklung:**

Auenböden entstehen auf den durch Hochwasser und Überschwemmung abgelagerten Sedimenten an Fluss- und Bachläufen. Erosion trägt Teile des Bodens aber wieder ab oder die sich entwickelnde Vegetation wird wieder von Sedimenten begraben. Je nach Beschaffenheit des Ausgangsmaterials, der Vegetation und der Verwitterung entstehen unterschiedliche Auenböden (z.B. Rambla, Paternia, Tschernitza, Vega).

# Verbreitung von Auenböden in Sachsen





ABn: f-u(Ufo)/f-(k)s(Sfo)



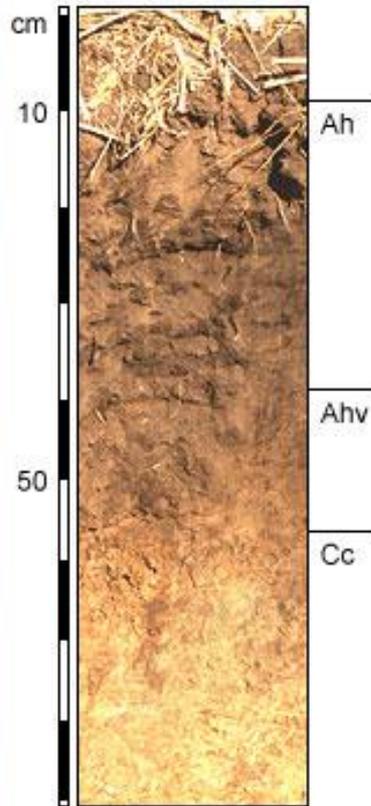
ABn: f-(k)s(Sfo)



ABn: f-(k)s(Sfo)



## Muldentälchen



**Bodentyp:** Schwarzerde

**Horizonte:** Ah - C

**Ausgangsmaterial:**

Löss oder andere kalkhaltige Lockergesteine (Mergel)

**Vorkommen:**

Lössgebiete Mitteleuropas (Börden), Raum Erfurt-Halle-Lepizig

**Eigenschaften / Nutzung:**

Schwarzerden gehören zu den fruchtbarsten Böden überhaupt. Wichtigste Weizenanbauggebiete.

**Beschreibung:**

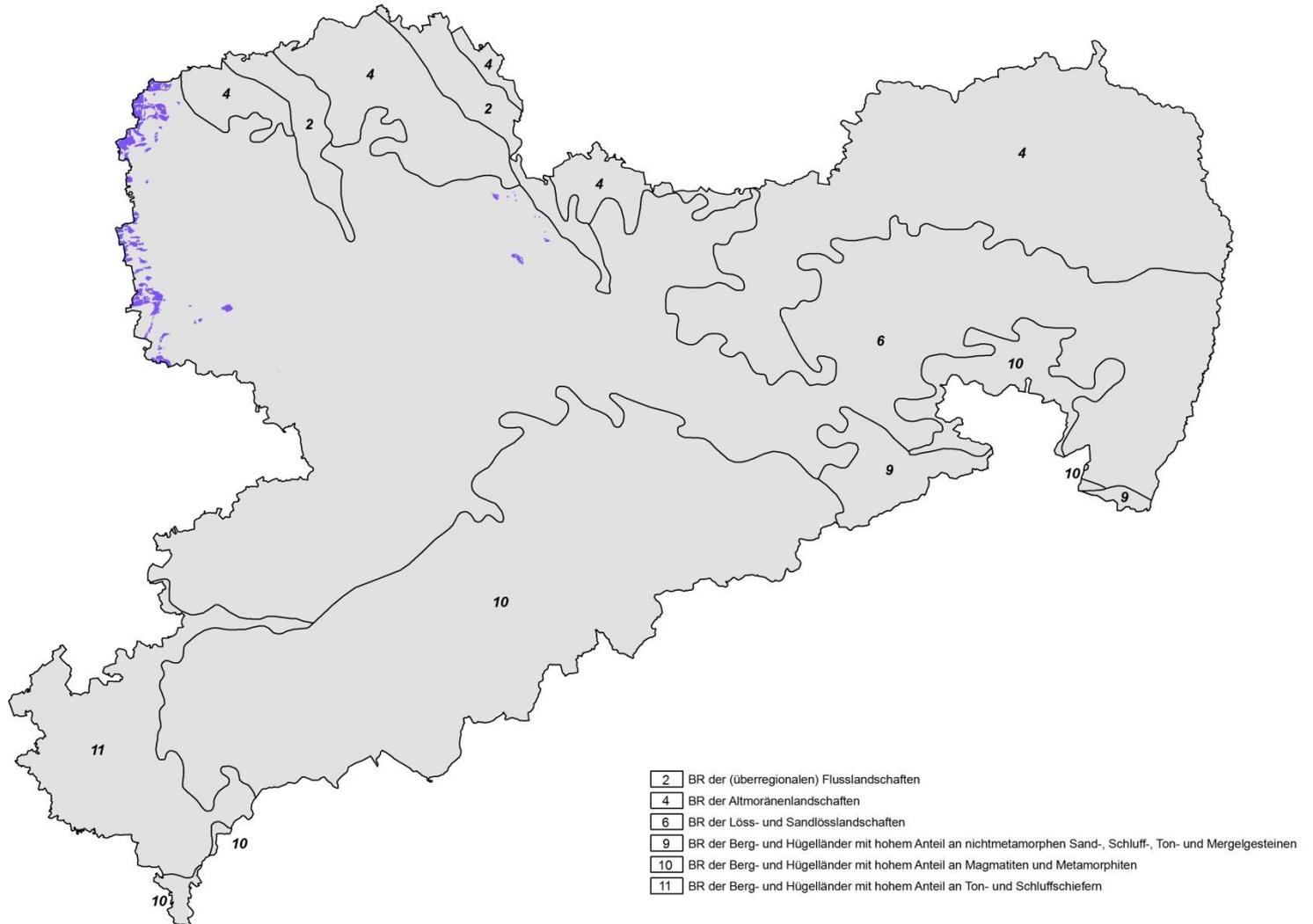
Die Schwarzerde ist ein A-C-Boden. Der humose A-Horizont ist 50-80 cm mächtig. Wühlgänge im karbonathaltigem Unterboden (Cc) sind häufig mit Humus verfüllt ("Krotowinen").

**Entwicklung:**

Die Schwarzerde ("Tschernosem") ist ein Steppenboden. Die Steppenvegetation entwickelt sich im Frühjahr sehr üppig, wird aber in den warmen und vor allem trockenen Sommern und im kalten Winter nicht oder nur wenig abgebaut (mineralisiert). Dadurch kommt es zur Ausbildung des mächtigen sehr humusreichen Ah-Horizontes. Die wühlenden Bodentiere (auch Hamster, Ziesel) arbeiten die organische Substanz in den Boden ein.

Die Schwarzerden Mitteleuropas sind Relikte aus der Nacheiszeit (Holozän).

# Verbreitung von Schwarzerden in Sachsen





TTn: p-u(Lol)/g-(k)el(Mg)

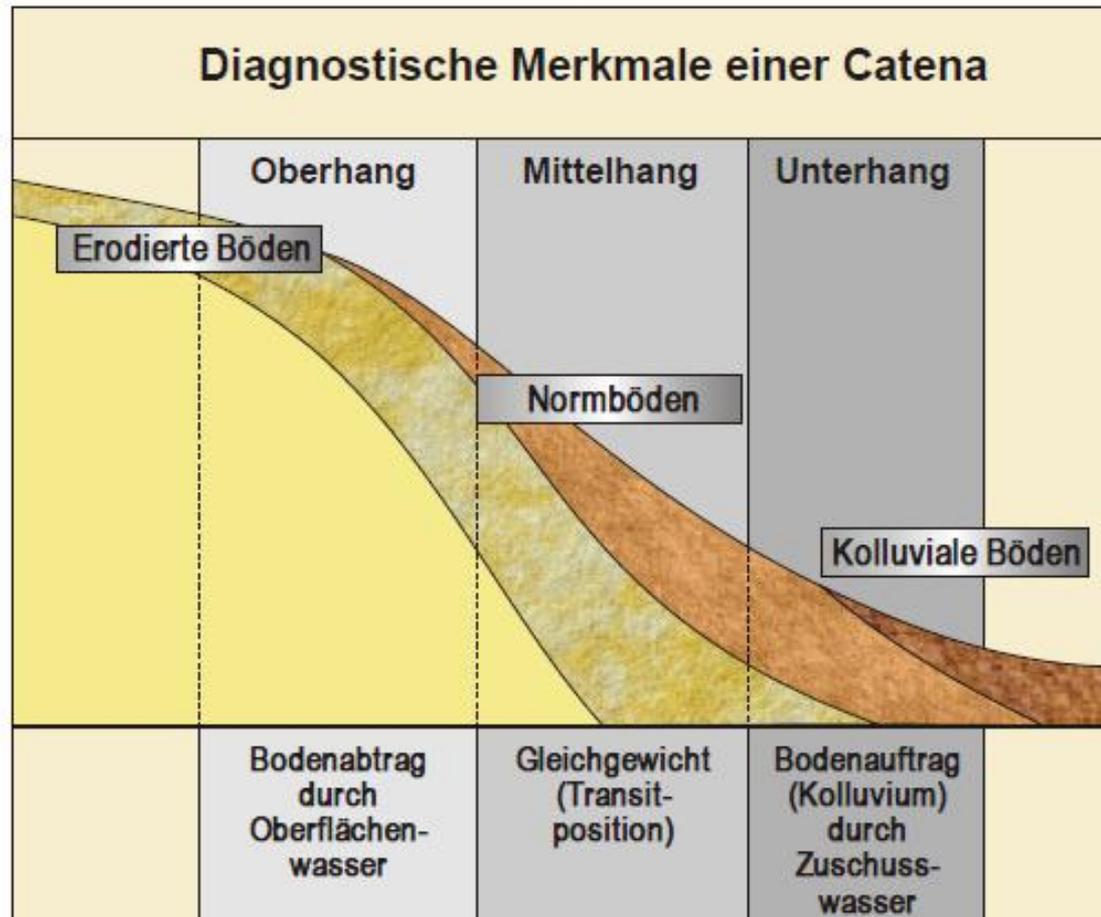


YK/LL-TT: u-u(Lol)/p-u(Lol)

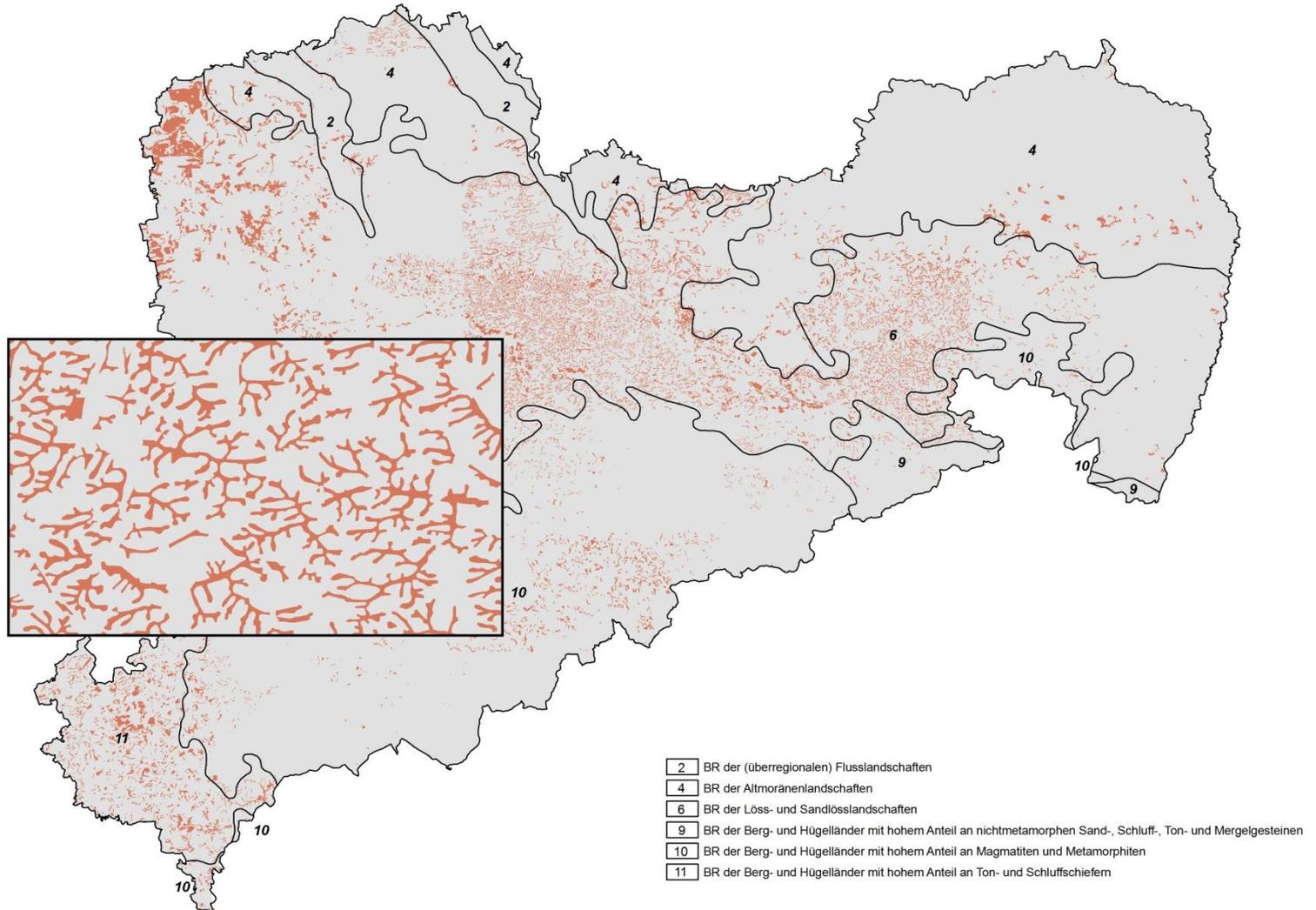


## Leipziger Lössstiefland

*Eine Catena ist die Abfolge von Böden entlang eines Hanges, die aus Umlagerungsprozessen hervorgegangen ist (nach SCHMIDT, 2002). (Grafik)*



# Verbreitung von Kolluvisolen in Sachsen





YKn: u-s(gf;Slo)//p-(k)s(Sa;gf)



YKn: u-u(Lol)//p-(n)u(Lol;^s)



RNn: u-zs\n-(+R)



FSn: c-n//n-(^s)



RQn: oj-zl\oj-n(\*Ma)



RQn: oj-(z)s(fe;Lol)//p-(k)l(^tbl)



HNn: og-Hn/og-Fm



HHn: og-Hh//p-(z)t(\*Gn)



KHn: og-Hh



Stadtboden

OL-RQ: oj-sn(l)



Gartenboden

YOn: oj-l(l)



Stadtboden

RQn: oj-zs(Ybz;^tbl)/c-(z)l(^tbl)



JGn: f-s(Fm;Sa,d)\f-s(Shf)



GHn: om-Hn/f-s(Shf)



# Agenda

- I Einführung in die Bodenkunde
- I Bodenansprache im Feld

## Grundausstattung

- 1-m-Pürckhauer-Bohrer als Standardbohrer für Mineralböden
- 2-m-Bohrstange (Peilstange)
- Kunststoffhammer und Ziehvorrichtung
- Spachtel oder Messer
- 10 %ige Salzsäure in Spritzflasche (zur Carbonatprüfung)
- Lupe, Messlupe
- Wasser (zur Farbansprache und Fingerprobe bei zu trockenem Boden)
- Formblätter für bodenkundliche Profilaufnahmen, Schreibmaterial
- Klappspaten bzw. Spaten
- Meterstab
- Farbtafel (munsell color Chart)





# Bodenansprache im Feld

z.B. Untersuchungsanforderungen nach § 12 BBodSchV  
(Aufbringen von Materialien)

1·AUFNAHME	2·FB	BO	FIS-BODEN--STAMMDATEN										8·AUFGEB
10·AUTOR	9·BFIRMA	11·AUFDAT	7·ZWECKA	12·PROJEKT	14·AKBEZ	15·MKZB	16·TK25	17·KFIND	18·RECHTS	19·HOCH	10·HFIND	11·HOEHE	
22·RLFORM		23·BOHRPOS		24·WOELB	25·NEIG	26·EXPOS	27·NUTZUNG		28·VORNUTZ			29·VEG	
30·BAR	31·ZUSTAND (Anthro, Besintr)		32·EROSI		33·EGRAD	13·TAGNAM		34·BEMERKB (z.B. Anteilsklassen)					
68·BOTYP		69·SUBSTRSYS			70·HUFORM	71·VERNAS	72·MGW	73·GRUND	74·WZTIEFE	75·BOSCHAE		76·ENDTF	
FIS-BODEN--HORIZONT--UND-SCHICHTDATEN													
35·VZ	36·UTIEF	37·MAE	38·HORIZ		39·HORFORM	40·BOART	41·Z	42·FS		43·GS		44·SKEL	
45·VERMENG				46·ZUHER	47·LAGEN	48·PET		49·GENESE		50·STRAT			
51·FEUCH	55·FARBEM		56·FARBE	52·HUMUS	53·KOHLE	54·CARBON		57·BMENG					
58·GAENGE		59·BOGEF		60·VERF	61·LD↓SV		62·ANHYDRO		63·HYDRO				
64·WURZLN		65·BIOLOG			67·BEMERK (z.B. Geruch)								
77·PNUM		78·PENTART	79·VZ	81·PUT	VZ	80·POT							