http://www.tlug-jena.de

Freistaat Thüringen
Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie

Wanderausstellung zum Schutzgut Boden

Wanderausstellung zum Schutzgut Boden

Inhaltsverzeichnis

Wanderausstellung zum Schutzgut Boden 5
Boden - wertvolle Haut der Erde 5
Inhalte 6
Technische Details 6

Themenfahnen 7
1. Böden sind 8
2. Böden entstehen 9
3. Böden funktionieren 10
4. Böden sind gefährdet 11
5. Böden gehen verloren 12
6. Böden erhalten 13
7. Böden bestimmen 14
8. Böden werden beobachtet 15
9. Böden werden bewertet 16
10. Böden zeigen Profil 17
11. Böden und Klimawandel 18
12. Böden in Thüringen 19
13. Böden und Altlasten 20
14. Altlasten werden untersucht 21
15. Altlasten werden erfasst 22
16. Altlasten werden saniert 23
17. Böden des Jahres 24
18. Boden des Jahres 2005 - Schwarzerde 25
19. Boden des Jahres 2006 - Fahlerde 26
20. Boden des Jahres 2007 - Podsol 27
21. Boden des Jahres 2008 - Braunerde 28
22. Boden des Jahres 2010 - Stadtböden 29
23. Boden des Jahres 2011 - Vega 30
24. Boden des Jahres 2012 - Niedermoor 31
25. Boden des Jahres 2014 - Weinbergsboden 32
26. Boden des Jahres 2015 - Pseudogley 33
27. 2015 - Internationales Jahr des Bodens 34
28. Boden des Jahres 2016 - Grundwasserboden 35
29. Boden des Jahres 2017 - Gartenboden 36
30. urban gardening 37

Bodenprofile 39
1. Auenboden - Gleyvega 40
2. Parabraunerde - Terra fusca 41
3. Braunerde - Regosol 42
4. Pararendzina - Pelosol 43
5. Schwarzerde - Tschernosem 44
6. Podsol 45
7. Pseudogley 46
8. Braunerde - Terra fusca 47

Präsentationsbausteine/Exponate 48

Wanderausstellung zum Schutzgut Boden

Boden - wertvolle Haut der Erde

Böden sind unsere Lebensgrundlagen. Wir leben auf ihnen und wir leben von ihnen. Sie sind Lebensraum für Pflanzen und Tiere aber auch Filter und Puffer im Wasserkreislauf. Für Land- und Forstwirtschaft, Wasser- und Rohstoffwirtschaft haben Böden eine große wirtschaftliche Bedeutung. Böden bieten Fläche für Siedlung, Verkehr und Erholung. Als "Grund und Boden" trägt der Boden zu einer ausgesprochen hohen Wertschöpfung bei. Sein Besitz gilt nach wie vor als sichere Wertanlage.
Obwohl Böden eine wichtige Rolle in unserem Leben spielen, werden sie kaum wahrgenommen und es wird viel zu sorglos mit dieser nur begrenzt zur Verfügung stehenden Ressource umgegangen. Immer noch wird allein in Deutschland jeden Tag eine Bodenfläche so groß wie etwa 40 Fußballfelder mit Siedlungen, Gewerbegebieten und Straßen überbaut. Ursprüngliche, für uns alle lebenswichtige ökologische Funktionen des Bodens gehen somit unwiederbringlich auf Dauer verloren.
Ein verantwortlicher nachhaltiger Umgang mit Böden ist nur dann möglich, wenn die Öffentlichkeit, der Eigentümer und die Nutzer verinnerlichen, dass Boden unter unseren Füßen ein Schatz ist und dessen Wert erkennen. Denn wem ist schon bewusst, dass sich in einer Handvoll Erde mehr Lebewesen tummeln als es Menschen auf der Erde gibt? Oder wissen Sie wie viele Jahrtausende vergehen mussten, um Böden entstehen zu lassen, von denen unsere Kinder heute Erdbeeren naschen können? Wie sind Böden aufgebaut, welche Vielfalt an Funktionen erfüllen sie? Warum sind Böden gefährdet? Was kann jeder Einzelne beitragen um dieses wertvolle Naturgut zu erhalten?
Wenn Ihnen das neu ist und Sie mehr darüber erfahren möchten, besteht die Möglichkeit sich in einer Wanderausstellung ausgiebig über den Boden informieren zu lassen.
Erleben Sie die Faszination des Bodens! Die Ausstellung kann in allen öffentlichen Einrichtungen Thüringens aufgestellt werden.
Für weitere Auskünfte zu Ausstellungsorten und Terminen besuchen Sie bitte ***http://www.tlug-jena.de/de/tlug/umweltthemen/boden/wanderausstellung/***
oder wenden Sie sich direkt an
Dr. Stefan Brune
Stefan.Brune@tlug.thueringen.de
Tel.: 03641 - 684 530

Inhalte

Die Wanderausstellung besteht aus 27 Themenfahnen und 8 Bodenprofilen.
Die Themenfahnen sind grob thematisch gegliedert, so dass, je nach Ausstellungsort/ Anforderung/ Vorwissen/ Anspruch auch nur einzelne Bereiche oder Fahnen ausgewählt werden können:

- **Boden allgemein**
  Die Fahnen geben einen umfassenden Einstieg zum Thema Böden. Sie erklären und beschreiben die Bedeutung von Böden, ihre Entstehung und Funktionen, sowie ihre Gefährdungen und Schutzmöglichkeiten. Geeignet ist dieser Themenbereich für die breite Öffentlichkeit, insbesondere für öffentliche Einrichtungen ohne naturwissenschaftliches Vorwissen (Rathaus, Museum).
- **Rund um den Boden** (erweiterte Themenbereiche)
  Einzelfahnen zum Thema Bodenschätzung, Bodenbeobachtung, Kartierung im Thüringer Fachinformationssystem. Dieses Themenfeld wendet sich an Interessierte aus den Bereichen Landwirtschaft, Naturschutz, Bau etc. und ist geeignet für die Vorstellung in Universitäten, Berufsfachschulen, Behörden.
- **Böden und Altlasten**
  Die Fahnen beschäftigen sich mit der Untersuchung, Erfassung und Sanierung von Altlasten. Es wird ein konkretes Fallbeispiel vorgestellt (Gaswerk Gotha). Dieser Themenbereich eignet sich für die Ausstellung in öffentliche Einrichtungen, die sich mit den Themen Boden- oder Umweltschutz, sowie der Umweltgefährdung insbesondere durch menschliche Einwirkungen beschäftigen.
- **Böden des Jahres**
  Die Fahnen stellen einzelne Bodentypen und deren Verbreitung in Deutschland und Thüringen vor, angelehnt an die bundesweiten „Böden des Jahres“. Geeignet sind diese Fahnen für naturwissenschaftliche, geographische oder land- und forstwirtschaftliche Tagungen, schulische Projekte, sowie für Veranstaltungen im Bereich Umweltschutz, Gartenbau, etc.
- **Bodenprofile**
  Als anschauliche Exponate bieten wir Bodenprofile (als Kastenprofile) zum Ausstellen an. In Kastenprofilen sind Bodensäulen (Bodenmonolithe) getrocknet, präpariert und somit dauerhaft dokumentiert. Es werden 8 Bodenprofile angeboten, die für Thüringen typische Böden (z. B. Schwarzerde, Braunerde, Podsol etc.) repräsentieren. Erklärt werden Aufbau, Entstehung und Vorkommen, sowie spezifische Eigenschaften und Beschaffenheit.

Technische Details

Die Ausstellungsfahnen besitzen eine Größe von jeweils ca. 60 x 140 cm, die passende Anzahl an freistehenden Aufstellern ist vorhanden.
Die Lackprofile sind in aufklappbaren Holzkästen gefasst (ca. 25 x 120 x 40 cm).
Es ist ein Multiamedia-Display (i point-media) für eine audiovisuelle Präsentation vorhanden (55 x 172 x 30 cm inkl. 17 Zoll Bildschirm).
Weiterhin kann auf Wunsch eine Sammlung bodenkundlicher Geräte zur Bodenuntersuchung und -kartierung ausgestellt werden (Rammkernsonde, Pürckhauer-Bohrer, Kartieranleitung, Beprobungsmaterial, Munsell-Farbskala, Maßbänder, Siebe, etc.).

Themenfahnen

1. Böden sind

Definition und Beschreibung zum Boden, z. B. Einflüsse auf den Boden, Bodenbestandteile etc.

Freistaat Thüringen

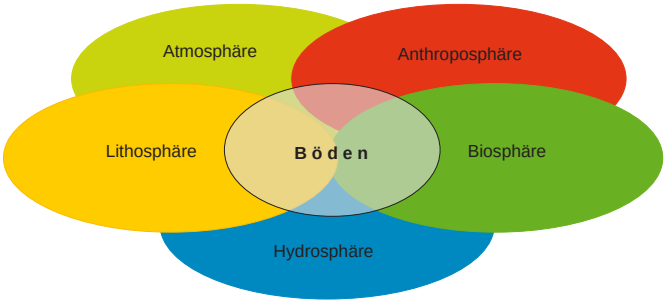
Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie

BÖDEN

sind ...

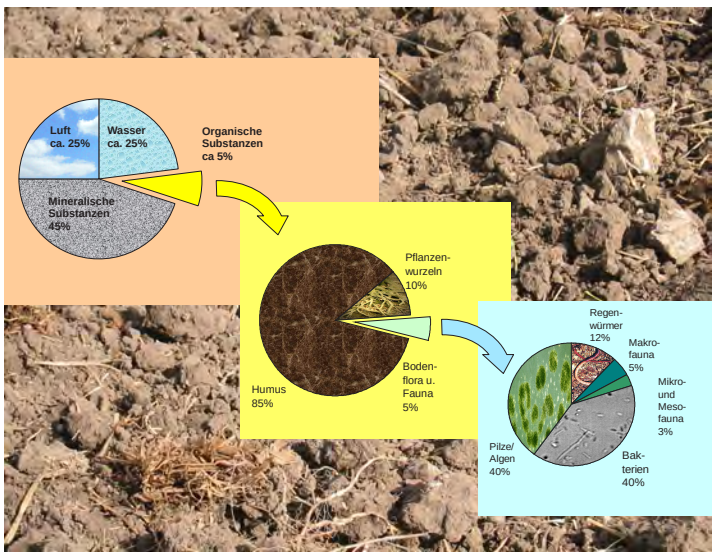
existenziell - ohne Böden - wie ohne Luft, Wasser und Sonne – ist eine Realisierung des Phänomens Leben in seinen vielfältigen Formen nicht möglich!

Naturkörper - Im Durchdringungsbereich zwischen Atmosphäre, Hydrosphäre, Biosphäre, Lithosphäre und Anthroposphäre. Durch das andauernde Zusammenwirken dieser Sphären entstehen in einem natürlichen, geschichtlichen Prozess spezifische Böden.



der oberste, verwitterte und belebte bzw. durchwurzelte ***Bereich der Erdoberfläche***. Sie bestehen aus Gesteinsstücken, Mineralen, zersetzten und unzersetzten organischen Stoffen (Humus), aus Bodenwasser, Bodenluft sowie Bodenorganismen. Ihre Mächtigkeit reicht von wenigen Zentimetern (z. B. im Bergland) bis zu mehreren Metern (z. B. in Niederungen).

Bodenbestandteile



2. Böden entstehen

Beschreibung des Prozesses der Bodenentstehung an ausgesuchten Beispielen.
Voraussetzungen für die Entstehung der Böden in Mitteleuropa, bodenbildende Faktoren

Freistaat Thüringen – Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie

BÖDEN
entstehen

…in einem ***langandauernden Entwicklungsprozess***.
Die Natur benötigte für die Entstehung unserer Böden in Mitteleuropa etwa 10 000 Jahre.

…überwiegend in Lockergesteinsdecken. Erst die ***Klimabedingungen der letzten Eiszeiten*** **schufen das Lockergestein**, transportierten und vermischten es. Aus diesem Grund liegen heute Lockergesteinsdecken mit unterschiedlicher Mächtigkeit und Zusammensetzung vor. Sie bestimmen in Abhängigkeit vom Relief und ihrer Beschaffenheit den Weg der Bodenentwicklung.

Eiszeiten prägten die bodenbildenden Substrate der mitteleuropäischen Böden!

…infolge der ***bodenbildenden Prozesse***, die im jeweiligen Lockersubstrat ablaufen. Diese weichen je nach chemischer und mineralogischer Zusammensetzung der Ausgangssubstrate voneinander ab.

…durch das Wechselspiel von ***bodenbildenden Faktoren und -prozessen.*** Da an jedem Standort andere Bedingungen vorherrschen, bilden sich verschiedene Böden mit unterschiedlichen Merkmalen aus.

Bodenbildende Faktoren ***= Standortabhängigkeit***	***Bodenbildende Prozesse*** ***= Umwandlungs- und Verlagerungsprozesse***
Klima	Entkalkung (Kalkgestein)
Gestein	Humusbildung
Relief	Verbraunung
Vegetation	Tonverlagerung
Organismen	Podsolierung
Zeit	Vergleyung
	Bodendurchmischung
	menschliche Tätigkeiten

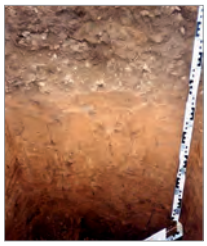
① Rohboden

Humusbildung und -anreicherung

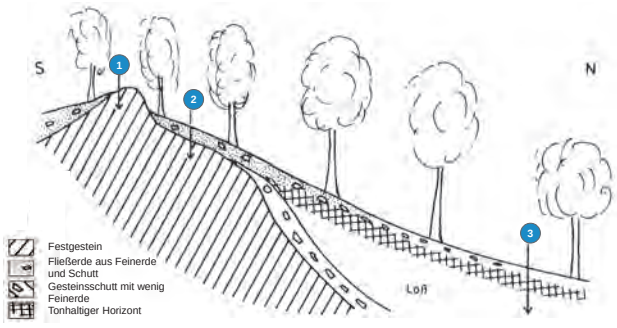
② Braunerde

(Entkalkung) Verbraunung

③ Parabraunerde



(Entkalkung) Tonverlagerung



Bodenentwicklung in Abhängigkeit von einzelnen bodenbildenden Faktoren und Prozessen (Quelle: verändert nach Semmel 1983: S. 46.)

3. Böden funktionieren

Erläutert die Funktionen und Bedeutung des Bodens, natürliche Funktionen, Bodennutzung

Freistaat Thüringen — Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie

BÖDEN
funktionieren

Natürliche Bodenfunktionen

als Lebensraum für Menschen, Tiere, Pflanzen und Bodenorganismen.

als Bestandteile des Naturhaushaltes

insbesondere mit ihren Wasser- und Nährstoffkreisläufen.

- Böden können große Mengen Wasser speichern. So können bei großen Niederschlagsereignissen der Oberflächenabfluss verringert, der Abfluss in Flüssen und Bächen verzögert und somit die Hochwassergefahr vermindert werden.
- Böden geben Wasser an die Pflanzen ab, die es durch Verdunstung wieder der Atmosphäre zuführen.
- Die Kohlenstoff-, Phosphor- und Stickstoff-Kreisläufe werden aufgrund von Ein- und Austrägen sowie Stoffumwandlungen in den Böden entscheidend beeinflusst.

als Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium

für stoffliche Einwirkungen aufgrund ihrer Filter-, Puffer-, Speicher- und Transformatoreigenschaften.

- Böden können als mechanische, chemische und biologische Filter wirksam sein. Sie sind in der Lage, eingetragene Stoffe z. B. an Tonminerale und Oxide zu binden. Organische Schadstoffe werden durch Bodenorganismen abgebaut. Durch diese Prozesse wird unmittelbar die Grundwasserqualität beeinflusst.
- Böden tragen aufgrund ihrer Funktion als Speicher für Spurengase und Kohlenstoff wesentlich zum Klimaschutz bei.

Nutzungsfunktionen

als Standorte für land- und forstwirtschaftliche Nutzung

als Rohstofflagerstätten

als Flächen für Siedlung, Wirtschaft und Verkehr

als Objekt zur Abfallentsorgung

(z. B. Klärschlamm, Kompost, Deponieablagerung)

Archivfunktionen

als Archive der Natur- und Kulturgeschichte

An Böden lassen sich natur- und kulturgeschichtliche Veränderungen ablesen. Sie bilden die Landschaftsgeschichte ab und liefern ein Spiegelbild menschlicher Tätigkeiten.

Archäologische Grabung mit Siedlungsgrube und Fundschicht

4. Böden sind gefährdet

Bodengefährdung, Degradation, Bodenversiegelung

Freistaat Thüringen — Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie

BÖDEN
sind gefährdet

Durch die Lebens- und Konsumgewohnheiten unserer heutigen Gesellschaft sowie die industriellen und landwirtschaftlichen Produktionsmethoden werden die Böden oftmals über die Grenzen ihres natürlichen Regulationsvermögens hinaus beansprucht. So können Böden – die in langen geologischen Zeiträumen entstanden sind – in nur wenigen Augenblicken abgetragen, verunreinigt oder unwiederbringlich zerstört werden.

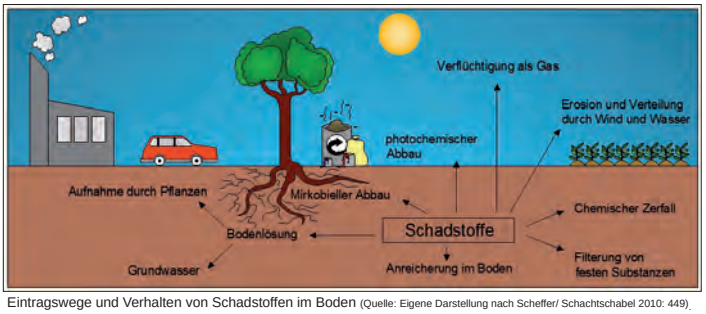
Durch die Verschlechterung der Böden durch die menschliche Einwirkung, die man Degradation nennt.

Von 1981 bis 2003 wurde fast ein Viertel der gesamten Landmasse unseres Planeten degradiert: erodiert, versiegelt oder verwüstet. (Politische Ökologie. Heft 119. 2010)

Zu den durch den Menschen herbeigeführten Bodendegradationen und den damit einhergehenden Gefährdungen unserer Böden zählen:

- ***Kontaminationen durch Stoffeinträge***

  - Dünge- und Pflanzenschutzmittel
  - Verkehr
  - Industrielle Immission
  - Abfalllagerung
  - Überschwemmungen
  - Abwasser
  - Bergbau (Abraum- und Aufbereitungsrückstände)



Eintragswege und Verhalten von Schadstoffen im Boden (Quelle: Eigene Darstellung nach Scheffer/ Schachtschabel 2010: 449)

- ***Bodenversiegelung***

Jede **Sekunde** werden in Deutschland **8 m²** Boden neu als Siedlungs- und Verkehrsflächen beansprucht.

Das ergibt innerhalb **einer Stunde** eine Fläche von **vier Fußballfeldern**.

Innerhalb eines Jahres wird in Deutschland eine Fläche von der Größe der Stadt Erfurt neu mit Siedlungs- und Verkehrsflächen bebaut.

Flächeninanspruchnahme für SVF in Thüringen (Quelle: TLS)

Thüringen	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Siedlungs- und Verkehrsfläche in ha	146.873	147.791	148.767	150.106	151.970	153.935	154.878
in % zur Gesamtfläche	9,1	9,1	9,2	9,3	9,4	9,5	9,6

5. Böden gehen verloren

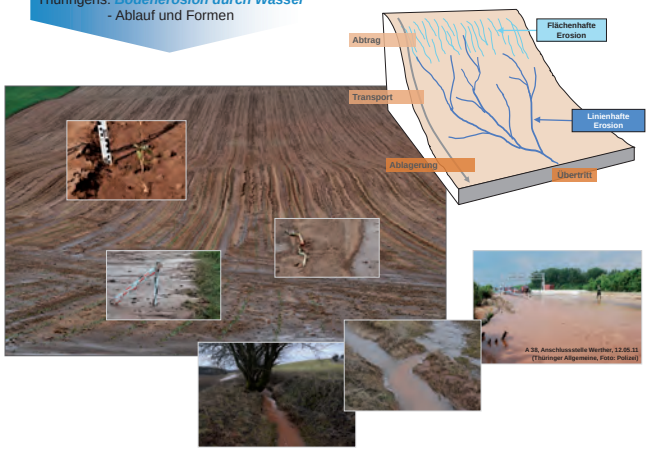
Bodenerosion, Erosionsgefährdung in Thüringen

Freistaat Thüringen
Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie

BÖDEN
gehen verloren

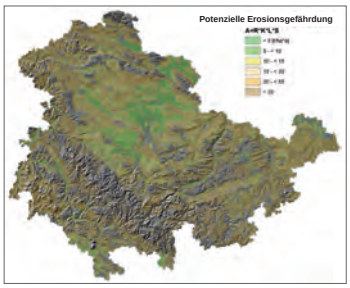
Erosion ist ein natürlicher Vorgang, der insbesondere mit den Agenzien Wasser und Wind die Erdoberfläche durch Materialabtrag kontinuierlich formt. Entfernt der wirtschaftende Mensch die vor Erosion schützende Vegetationsdecke (Rodung, Ackerbau), kann es zur Steigerung des Abtrags kommen – man spricht in diesem Fall von Bodenerosion. Auch „ausgeräumte“ Agrarlandschaften, in denen Hecken und Feldraine entfernt wurden, und der Anbau spät austreibender Feldfrüchte (Zuckerrüben, Mais) sind für einen erhöhten Bodenabtrag verantwortlich.

Ein großes Gefährdungspotenzial für die Böden Thüringens: ***Bodenerosion durch Wasser*** - Ablauf und Formen



Weltweit gesehen stellt Bodenerosion die größte Gefahr für die Böden dar. In Europa geht man davon aus, dass 115 Mio. ha durch Wassererosion und 42 Mio. ha durch Winderosion gefährdet sind (Europe's Environment - Zweite Bewertung, EEA 1998).

Bodenabtrag >> Bodenneubildung ➡ Bodenverlust



In nebenstehender Abbildung ist für die landwirtschaftliche Nutzfläche Thüringens die ***potenzielle Gefährdung durch Wassererosion*** (ohne Berücksichtigung der Vegetationsbedeckung) dargestellt. Die Herleitung erfolgte mit der Allgemeinen Bodenabtragsgleichung (ABAG) unter Berücksichtigung der Faktoren Niederschlag (R), Boden (K), Hanglänge (L) und Hangneigung (S). In Gebieten mit hohen Abtragsraten (A in t/ha*a) reicht die Bodenneubildung nicht aus, um den Verlust auszugleichen.

6. Böden erhalten

Bundesbodenschutzgesetz, Zitat §1, Bodenschutzziele und -maßnahmen, Flächenressourcen-Management

Freistaat Thüringen – Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie

BÖDEN
erhalten

durch ***Schutz*** vor ***Bodenbelastungen*** und ***Wahrung*** der ***Bodenfunktionen***

Bodenschutz ist die Gesamtheit aller Bestrebungen, die das Ziel haben, Böden vor stofflichen und nichtstofflichen Belastungen sowie Zerstörung zu bewahren und schon belastete Böden zu sanieren - seit 1998 auch gesetzlich fixiert im Bundes-Bodenschutzgesetz.

Bodenschutzziele

Vermeidung/Verminderung von Schadstoffeinträgen in Böden

Reduzierung von Erosion und Verdichtung sowie Strukturveränderung von Böden

Erosionsschutz mit Faschinen (Reisigbündel) sowie Strohmatten, Anpflanzung von Knüppel-Weiden und Sträuchern

Ob es dem Wagen etwas ausmacht, auf einem durchlässigen Untergrund zu stehen?

Sparsamer und schonender Umgang mit der Ressource Boden

Entsiegelung mit anschließender Landschaftsgestaltung

Bodenschutzmaßnahmen

Bodenschutz beginnt zu Hause

⇒ im Garten auf Torf verzichten
⇒ Bodenversiegelung entfernen und vermeiden
⇒ Auftausalze durch mineralische Streumittel ersetzen
⇒ Öle und Chemikalien nicht versickern lassen
⇒ schadstoffhaltige Abwässer und Abfälle als Sondermüll entsorgen
⇒ Gartenböden naturnah pflegen
⇒ auf chemische Pflanzenschutzmittel und leicht lösliche Mineraldünger verzichten
⇒ pflanzliche Abfälle kompostieren

Die ***gute fachliche Praxis*** bei der landwirtschaftlichen Bodennutzung verlangt eine standortspezifische Nutzung sowie einen angepassten Geräteeinsatz, je nach Bodentyp und Bodenzustand.

Immissionsminderungsmaßnahmen

z. B. durch Anpassung der Anlagen an den Stand der Technik.

Flächenressourcen-Management

ist ein neues Instrument zur Reduzierung der Flächeninanspruchnahme und setzt die vollständige Erfassung innerörtlicher Baupotenziale (z. B. über Brachflächenkataster) voraus. Handlungsfelder des Flächenressourcen-Managements sind:

- Auffüllen von Baulücken innerhalb von Siedlungsflächen
- Wiedernutzbarmachung von Brachflächen – ***Flächenrecycling***
- Entsiegelung im Bestand
- Flächensparendes Bauen und Begrenzung der Versiegelung

7. Böden bestimmen

Bestimmung der Bodenart, Korngrößenzusammensetzung

Freistaat Thüringen – Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie

BÖDEN
bestimmen

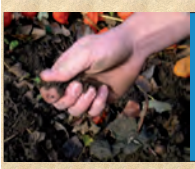
Mit der ***Bodenart*** wird die Korngrößenzusammensetzung des mineralischen Bodenanteils gekennzeichnet.

Durch die folgenden sieben Untersuchungsschritte können Sie die Bodenart in Ihrem Garten bestimmen.

Fingerprobe

Man unterscheidet:					
	Ton		<	0,002	mm
	Schluff	0,002	-	0,063	mm
	Sand	0,063	-	2,0	mm
	Kies, Grus	2,0	-	63,00	mm
	Steine		>	63,00	mm

Nehmen Sie eine Hand voll Boden, befeuchten diesen und kneten den Boden durch!

1. Ausrolltest	Versuchen Sie die Probe zwischen beiden Händen schnell zu einer bleistift-dicken Wurst auszurollen!	– nicht ausrollbar: weiter bei 2. – ausrollbar: weiter bei 4.	Sande Lehme* oder Tone
 2. Bindigkeitstest	Zerreiben Sie etwas Boden zwischen Daumen und Zeigefinger!	– nicht bindig, haftet nicht, nicht formbar: weiter bei 3. – bindig, haftet schwach am Finger	Sande Lehmiger Sand
3. Zerreibetest	Zerreiben Sie etwas Boden auf der Handfläche!	ist in den Handlinien – kein Feinmaterial sichtbar – Feinmaterial sichtbar	***Sand*** schwach lehmiger Sand
4. Ausrolltest	Versuchen Sie die Probe zu einer Wurst von halber Bleistiftstärke auszurollen!	– nicht ausrollbar – ausrollbar: weiter bei 5.	stark sandiger Lehm Lehme oder Tone
5. Quetschtest	Quetschen Sie die Probe zwischen Daumen und Zeigefinger am Ohr!	– starkes Knirschen – schwaches oder kein Knirschen: weiter bei 6.	sandiger Lehm Lehme oder Tone
6. Gleitflächentest	Wie sieht die Gleitfläche (Oberfläche des Bodens) nach dem Quetschen aus ?	– Gleitfläche stumpf – Gleitfläche glänzend: weiter bei 7.	***Lehm*** Tone
7. Beißtest	Beißen Sie auf ein zusammengeknetetes Bodenstück!	– es knirscht – fühlt sich butterartig an	Lehmiger Ton ***Ton***

* Lehme: Korngrößengemisch aus Sand, Schluff und Ton

8. Böden werden beobachtet

Bodendauerbeobachtung, Standortdokumentation, Messflächen in Thüringen

Freistaat Thüringen – Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie

BÖDEN

werden beobachtet

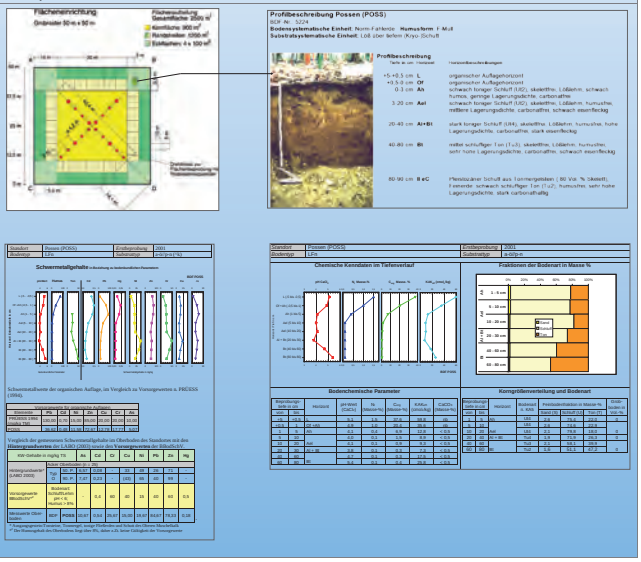
um

- den aktuellen Zustand der Böden zu beschreiben,
- langfristig die Veränderungen der Böden zu überwachen sowie
- Prognosen für zukünftige Entwicklungen abzuleiten.

mit Hilfe von

- Boden-Dauerbeobachtungsflächen (BDF), dies sind Messflächen unter Acker-, Grünland- oder Forst-Nutzung,
- in repräsentativen Landschaften Thüringens,
- die in bestimmten Zeitintervallen einem festgelegten, umfangreichen Messprogramm unterzogen werden.

Darstellung der Standortdokumentation mit einem Auszug der Ergebnisse am Beispiel der BDF Possen

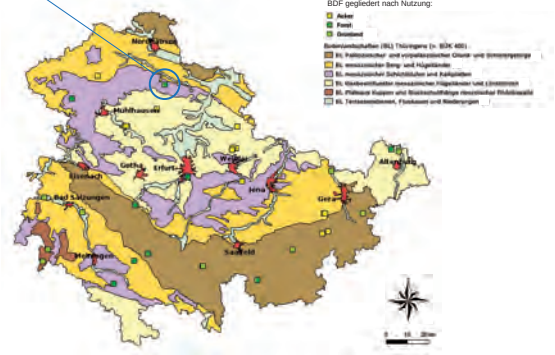


in ganz Thüringen. Die Auswahl der Standorte wird an folgende Kriterien geknüpft:

- charakteristische Landschaften und Bodeneinheiten,
- langfristig gesicherte Bodennutzung als Acker, Grünland oder Wald,
- naturnahe Böden, um die allgemeine Hintergrundbelastung und Veränderung zu erfassen.

BDF Possen

Lage der Boden-Dauerbeobachtungsflächen (BDF) in Thüringen
BDF gegliedert nach Nutzung:



Seit 1992. Bisher wurden im Freistaat Thüringen 32 BDF eingerichtet. Sie werden in Kooperation durch die Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie, die Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft und die Thüringer Landesanstalt für Wald, Jagd und Fischerei betrieben.

9. Böden werden bewertet

Bodenschätzung, Acker- und Grünlandschätzung anhand des Schätzungsrahmens , digitale und manuelle Erfassung

Freistaat Thüringen
Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie

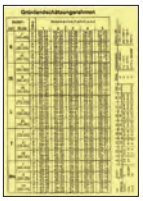
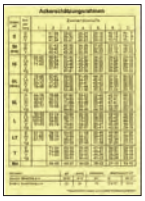
BÖDEN
werden bewertet

Bodenschutz braucht Bodeninformationen ➡ Bodeninformationen durch Bodenschätzung

Nutzer von Bodeninformationen:
Flächeneigentümer, Flächennutzer, Behörden, Planungsinstitutionen, Forschung.

Was ist Bodenschätzung?
Bodenschätzung erfasst die Eigenschaften von Böden. Die Erfassung erfolgt nach gesetzlich vorgeschriebenen Regeln im Gelände und zielt auf eine Schätzung in Bodenklassen und Bodenzahlen ab. Die Ergebnisse der Schätzung werden in Feldschätzungsbüchern und Feldschätzungskarten dokumentiert.

Acker- und Grünlandschätzung
Die Bodenschätzung erfolgt seit 1934 auf der Grundlage des Gesetzes zur Schätzung des landwirtschaftlichen Kulturbodens (BodSchätzG). Dieses Gesetz wurde 2008 novelliert.

Die wichtigsten Werkzeuge der Bodenschätzung sind der Acker- und Grünlandschätzungsrahmen.

Mit Hilfe der beiden Schätzrahmen werden die Klassenzeichen und darauf basierend die Bodenzahl oder Grünlandgrundzahl geschätzt.

Beispiele: Acker: SL5V 40 / Grünland: LIIIb3- 38

Dokumentation der Schätzung in einem herkömmlichen Feldschätzungsbuch und in einer herkömmlichen Feldschätzungskarte.

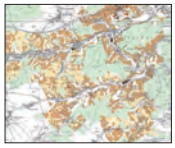
Grablöcher werden als Leitbodenprofile dokumentiert

Erfassungsmaske des digitalen Feldschätzungsbuches „FESCH“

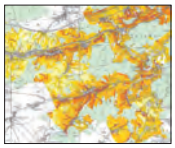
digitale Bodenschätzungskarte

Die Digitalisierung der Bodenschätzung ermöglicht eine weitgehend automatisierte Auswertung und Bewertung von Bodeneigenschaften.
In den Auswertemethoden werden Bodenkennwerte mit den Klassenzeichen der Bodenschätzung verknüpft.
Die Auswerteergebnisse werden als Bodenthemenkarten dargestellt:

Darstellung im Landschaftsausschnitt

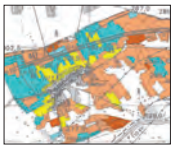


Bodenzahl

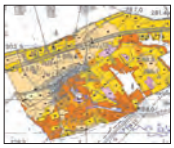


Bodenart

Darstellung einer Gemarkung



Nutzbare Feldkapazität des Hauptwurzelraums



Bodenart

10. Böden zeigen Profil

Beschreibung unterschiedlicher Bodentypen, verschiedene für Thüringen typische Bodenformen

Freistaat Thüringen
Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie

BÖDEN

zeigen Profil

Die Entstehung unterschiedlicher Bodentypen ist abhängig von dem Vorkommen des bodenbildenden Gesteins, wie z. B. Granit, Basalt, Kalkstein, Sandstein, Löss, sowie von Klima, Wasser, Relief, Vegetation und menschlichem Einfluss. Böden mit ähnlicher Entwicklung und ähnlichen Eigenschaften werden als Bodentyp klassifiziert.

Anhand eines Bodenprofils lassen sich verschiedene ***Bodenformen*** beschreiben. Die Bodenform wird durch den Bodentyp und das bodenbildende Gestein bestimmt.

Bodentyp

charakteristische Abfolge von Bodenentwicklungshorizonten

bodenbildendes Gestein

verwitterte und umgelagerte Gesteine mit unterschiedlichen Gesteinsschuttanteilen

charakterisiert durch Entstehung und unterschiedliche Korngröße

Schwarzerde

mächtiger Humushorizont (> 4 dm)

hohe Wasserspeicherfähigkeit

Pseudogley

Stauwassereinfluss

im Stauwasserbereich wechseln Oxidation und Reduktion von Eisen

→ starke Rostfleckung
→ Ausbleichung

Fahlerde

Tonmineralverarmung im Oberboden

Ausbleichung durch Versauerung im Unterboden

Anreicherung der Tonminerale

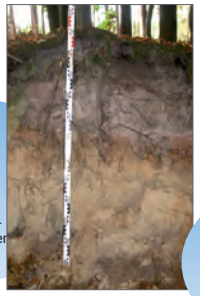
Braunerde

Verlehmung

feinverteilte Fe-Oxide und -Hydroxide

gleichmäßige Braunfärbung

Podsol



Entwicklung auf sandigen Substraten

starke Versauerung im Oberboden

Auswaschung von Nährstoffen in den Unterboden

Rendzina

flachgründige Bodenentwicklung (< 4 dm)

über festem Kalkgestein

11. Böden und Klimawandel

Klimawandel, Böden als „Kohlenstoffsenke“, Bedeutung der Moore

Freistaat Thüringen
Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie

BÖDEN

und Klimawandel

Der ***Klimawandel beeinflusst*** die ***klimatologischen Rahmenbedingungen*** auf unserer Erde. Mit den abweichenden klimatischen Bedingungen ***verändern sich*** die ***Bodenprozesse, Bodeneigenschaften und Bodenfunktionen***.

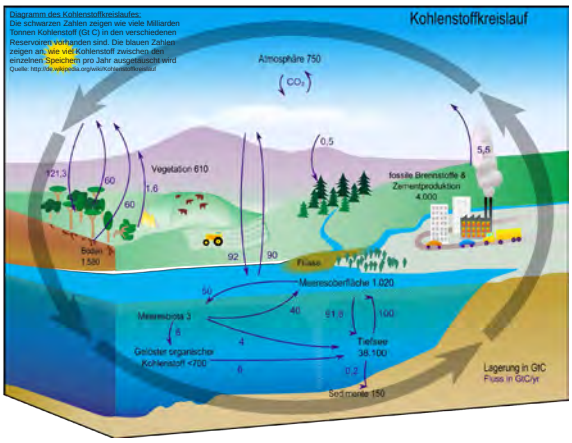
- Durchschnittliche Erwärmung um 1-2 ° C
- Konstante Niederschlagsmengen, doch saisonale Niederschlagsverteilung ändert sich
  → Abnahme der Niederschläge im Sommer um 40%
  → Zunahme im Winter
- Häufigkeit von Starkniederschlägen erhöht sich
- Häufigkeit von Wetterextremereignissen nimmt zu (Bundesregierung 2008: 9-13)

→

- Begünstigung von Bodenerosion
- Verlust von Bodensubstanz
- Beeinträchtigung der Bodenfruchtbarkeit
- Gefahr von Ernteschäden und -ausfällen sowie Überflutungen

Böden speichern organischen Kohlenstoff in Form von pflanzlichem Material. Sie dienen dadurch als sogenannte ***Kohlenstoffsenke***. Nach den Ozeanen stellt der Boden den größten Kohlenstoffspeicher der Erde dar. ***Infolge*** der ***globalen Erwärmung können*** die ***Böden ihre Kohlenstoffvorräte freisetzen*** und zu Kohlenstoffquellen werden.

„Der Boden ist Teil der Klimaproblematik, kann – und muss – aber auch Teil der Lösung sein.“ (Europäische Kommission 2008: 9).



Allein die Böden in der Europäischen Gemeinschaft speichern unglaubliche 70 Milliarden Tonnen organischen Kohlenstoff (Europäische Kommission 2008: 9)

In Mooren sammelt sich besonders ***viel organisches Material***. Der dort angehäufte Kohlenstoff erfährt durch den Wassereinfluss kaum Zersetzung. Durch die globale Erwärmung verändern sich die Feuchtebedingungen im Moor. Es wird trockener, so dass der Abbau der organischen Stoffe zu CO_2 einsetzt. Das Moor wird zu einer Kohlenstoffquelle.

Abgetorftes Moor bei Hummelshain (Foto: B. Michalzik).

Während ein Hektar Boden des Thüringer Waldes bis zu 95 t Kohlenstoff beinhaltet, speichert allein das Hochmoor im Wolfersdorfer Forst etwa 1020 t organischen Kohlenstoff pro Hektar (Quelle: F. Behnsen) .

Hochmoor im Wolfersdorfer Forst (Foto: B. Michalzik)

12. Böden in Thüringen

Bodenlandschaften Thüringens mit Profilbeispielen

Freistaat Thüringen
Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie

BÖDEN
in Thüringen

6 Niederungen und Flussauen
Auen-und Flussablagerungen und Löss auf Flussterrassen

Vega aus Auenschluff

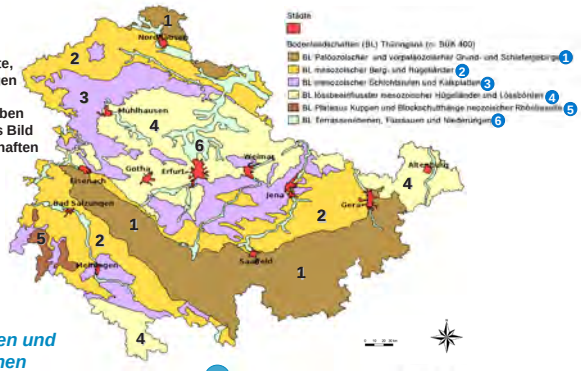
Gley aus Auenton

4 Lösshügelländer und Lössbecken
Lockergesteinsdecken aus Löss, eiszeitlichen Sedimenten und der Verwitterung von Schluff-, Ton- und Mergelsteinen des Keuper

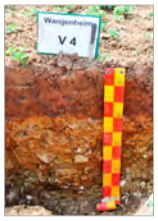
Schwarzerde aus Löss

Pararendzina aus Löss (I) über Verwitterungs-bildungen des Keuper (II)

Unterschiedliche Gesteine, boden-bildende Substrate, Bodenbedeckungen und klimatische Verhältnisse ergeben ein differenziertes Bild der Bodenlandschaften Thüringens.



3 Schichtstufen und Schichtflächen
Lockergesteinsdecken aus der Verwitterung von Dolomit, Karbonat-, und Mergelsteinen des Muschelkalk



Kalkterra fusca aus Residualton

2 Berg- und Hügelländer
Lockergesteinsdecken aus der Verwitterung von Sand-, Schluff-, und Tonsteinen des Buntsandstein

Regosol aus Sandlehm

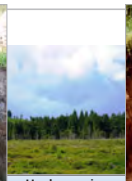
Podsol aus Lehmsand bis Sand

5 Basaltkuppen der Rhön
Lockergesteinsdecken aus der Verwitterung von Basalt

Braunerde aus Lehm

1 Thüringer Wald, Schiefergebirge, Harz und Kyffhäuser
Lockergesteinsdecken aus der Verwitterung magmatischer, metamorpher und sedimentärer Ablagerungen des Paläozoikums

Pseudogley aus Ton


Hochmoor im Thüringer Wald

Braunerde aus Lehm

13. Böden und Altlasten

Definition von Altlasten, Gefährdung, Rechtsgrundlagen

Freistaat Thüringen
Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie

BÖDEN

und Altlasten

Industrieanlagen, Tankstellen und Gaswerke, militärische Gebiete, Mülldeponien u.a. können den Boden und auch das Grundwasser über Jahrzehnte mit Rückständen schädlicher und giftiger Stoffe belasten.

Aus umweltrechtlicher Sicht sind Altlasten Böden von stillgelegten industriellen oder Abfallbeseitigungsanlagen, durch die schädliche Bodenveränderungen hervorgerufen werden.

Es wird zwischen Altstandorten (Grundstücke stillgelegter industrieller Anlagen) und Altablagerungen (Standorte, auf denen Abfälle und sonstige gefährdende Stoffe abgelagert wurden) unterschieden.

Foto: Umweltamt Bayern

Boden

Nutzpflanze | Mensch | Gewässer

Über verschiedene Wirkungspfade können Altlasten eine Gefährdung für die Schutzgüter Mensch, Boden, Grundwasser, Oberflächenwasser, Flora und Fauna darstellen.

Als schädliche Bodenveränderungen gelten z.B. Kontaminationen mit Schwermetallen (wie Blei, Cadmium, Chrom, etc.) und Mineralöl– und Lösungsmittelrückständen.

In Thüringen erfolgt die Altlastenbearbeitung in drei Stufen:

Erfassung altlastverdächtiger Flächen

↓

Gefährdungsabschätzung

↓

Sanierung/Überwachung

Rechtsgrundlage für die Erfassung, Untersuchung und Sanierung von Altlasten in Thüringen sind insbesondere das Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) und das Thüringer Bodenschutzgesetz (ThürBodSchG). Für die Altlastenbearbeitung sind in der Regel die unteren Bodenschutzbehörden zuständig.

14. Altlasten werden untersucht

Vom Verdacht zum Sanierungsplan, Ausbreitung von Schadstoffen im Boden

Freistaat Thüringen
Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie

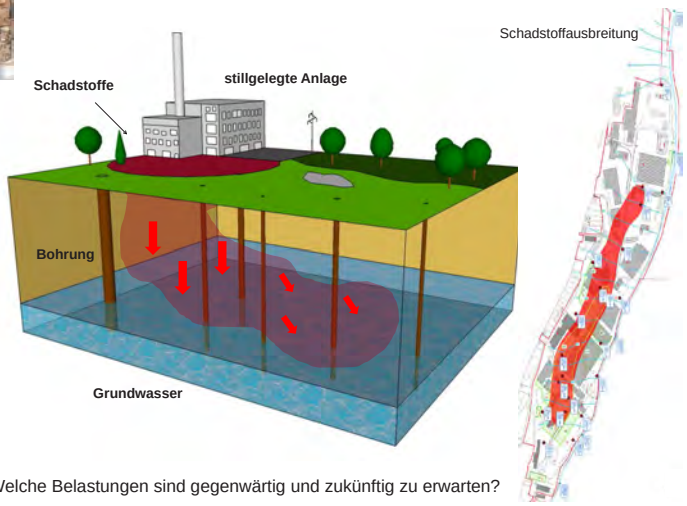
ALTLASTEN
werden untersucht

…vom Prüfwert zur Prognose – ein weiter Weg…

Wird ein Grundstück als Altlastverdachtsfläche erfasst, ist zunächst zu ermitteln, ob sich der Verdacht erhärtet. Hier liefern insbesondere Überschreitungen von gesetzlichen Prüfwerten konkrete Hinweise.

Anschließend werden anhand von Schadstoffgehalten und ggf. Schadstofffrachten deren zeitliche und räumliche Auswirkungen z.B. auf das Grundwasser, Flora, Fauna und den Menschen (Schutzgüter) ermittelt.

Um die räumliche Ausdehnung einer Kontamination mit Schadstoffen eingrenzen zu können, werden Bodenproben entnommen.



Welche Belastungen sind gegenwärtig und zukünftig zu erwarten?

In der Gefährdungsabschätzung werden sämtliche Faktoren betrachtet und ermittelt, ob eine schädliche Bodenveränderung oder Altlast vorliegt. In diesem Fall ist zu prüfen, wie die Gefahren, die davon ausgehen, abzuwehren sind.

Es wird ein Sanierungsplan erstellt, in dem notwendige Maßnahmen und Ziele der Sanierung festgelegt werden.

15. Altlasten werden erfasst

„Thüringer Altlasteninformationssystem“, „Fachinformationssystem für Gewässer“, Nutzung von Informationssystemen

Freistaat Thüringen
Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie

ALTLASTEN
werden erfasst

Altlastenbearbeitung braucht Information

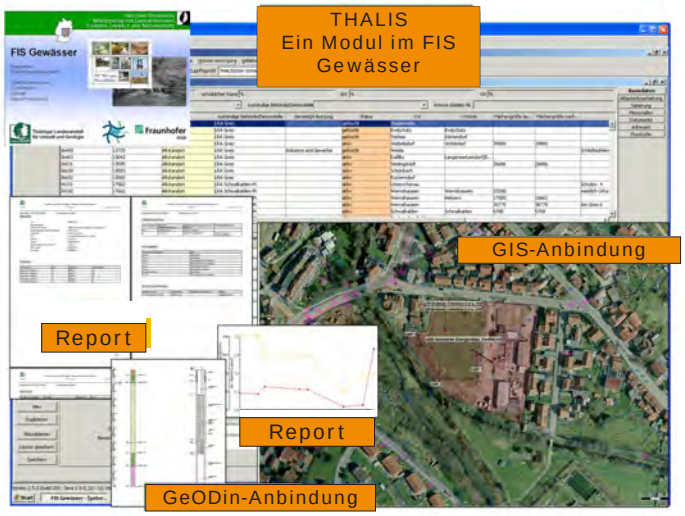
⬇

Altlasteninformation durch flächendeckende Erfassung

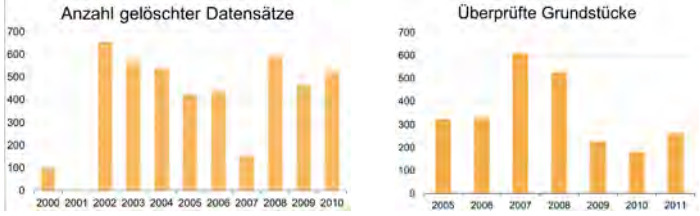
Altlastverdachtsflächen und Altlasten werden in besonderen Fachinformationssystemen erfasst. In Thüringen trägt das betreffende System die Bezeichnung **„THALIS“** (Thüringer Altlasteninformationssystem).

Zwischen 1994 und 1996 fand eine flächendeckende Erfassung der Altlastverdachtsflächen statt, bei der auch frühere Rüstungsstandorte und ehemals militärisch genutzte Flächen aufgenommen wurden.

In der Datenbank sind Informationen über die örtliche Lage, die Nutzungsgeschichte und die Ergebnisse der bisherigen Untersuchungen zu den Flächen gespeichert.



Da Altlastverdachtsflächen als mögliche Schadstoffquellen für Gewässerverunreinigungen (insbesondere des Grundwassers) in Frage kommen, ist das **THALIS** an das Fachinformationssystem für Gewässer **(FIS Gewässer)** angebunden. Die Altlasteninformationen können so in die Gütebewertung des Gewässerzustandes einbezogen werden.



Aufgrund von Untersuchungen und Sanierungen konnte die Anzahl der Altlastverdachtsflächen in Thüringen in den vergangenen Jahren deutlich reduziert werden.

Nutzung von Altlasteninformationen:

- Grundstücksverkehr (Kreditinstitutionen, Kaufinteressenten, etc.)
- Planungsinstitutionen (Behörden, beauftragte Dritte, etc.)
- Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie

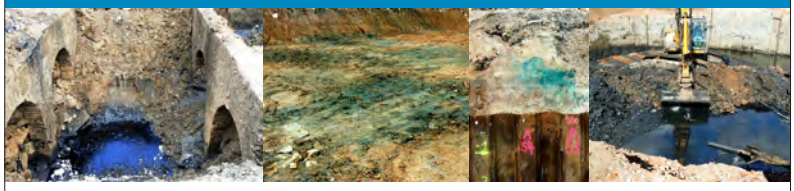
16. Altlasten werden saniert

Fallbeispiel „Gaswerk Gotha“

Freistaat Thüringen

Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie

ALTLASTEN
werden saniert



Fallbeispiel ehemaliges Gaswerk Gotha
(mit freundlicher Genehmigung des Umweltamtes Gotha)

Im Gaswerk Gotha wurde zwischen 1854 bis 1955 Stadtgas hergestellt. Von 1955 bis 1990 diente es als Durchleitesystem und zur Gasregelung. 1990 wurde das Gaswerk stillgelegt.

Ab 1994 fanden Untersuchungen zu Art und Ausmaß der Verunreinigungen durch Schadstoffe statt. Es lag eine bis ins Grundwasser reichende Kontamination mit polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen, Naphthalin und Cyanid vor, die eine Sanierung erforderlich machte.

Maßnahmen zur Sanierung

- Teilrückbau der Gasometer
- Entsorgung von Abfällen und Reststoffen des Gaswerkes
- Bodenaustausch bis 13 m Tiefe bei hochbelasteten Flächen
- Grundwasserhaltung und -reinigung
- Einbringung einer Dichtungsschicht
- Mutterbodenauftrag von 10 cm

Insgesamt wurden am Standort ehemaliges Gaswerk 37.631 t kontaminierter Boden ausgehoben.
Die Sanierungsarbeiten wurden 2009 abgeschlossen und es wurde auf der sanierten Fläche ein Einkaufszentrum errichtet.
Bis 2013 wurde das Grundwasser an 25 Messstellen auf dem Grundstück und in der Umgebung überwacht, um den Erfolg der Sanierung zu kontrollieren.

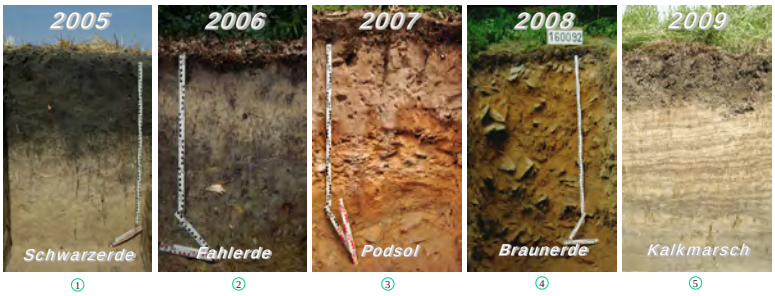
17. Böden des Jahres

Bodenübersichtskarte Deutschland, Bedeutung des „Weltbodentags“

Freistaat Thüringen
Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie

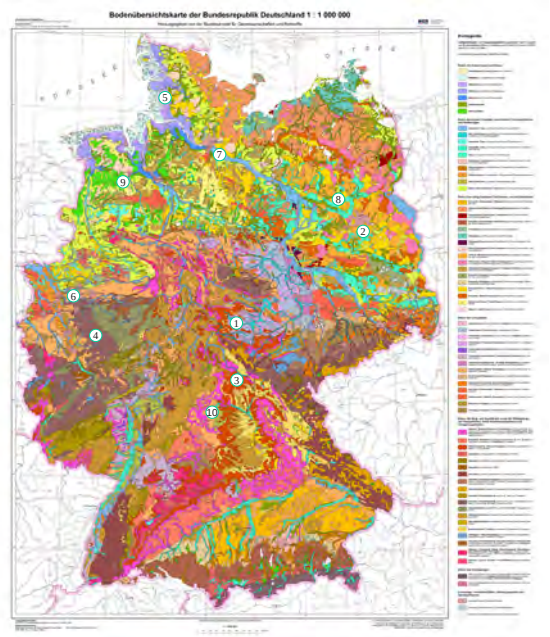
Böden des Jahres

2005 – 2014



① ② ③ ④ ⑤

5. Dezember Weltbodentag



Erstmals im Jahre 2004 wurde der 5. Dezember von der Internationalen Vereinigung der Bodenkundlichen Gesellschaft zum „Internationalen Tag des Bodens“ ausgerufen. Der Zielgedanke ist, der breiten Öffentlichkeit die Bedeutung und Schutzbedürftigkeit der Ressource „Boden“ näher zu bringen und das Bewusstsein für dieses Umweltmedium nachhaltig zu stärken.

⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩

18. Boden des Jahres 2005 - Schwarzerde

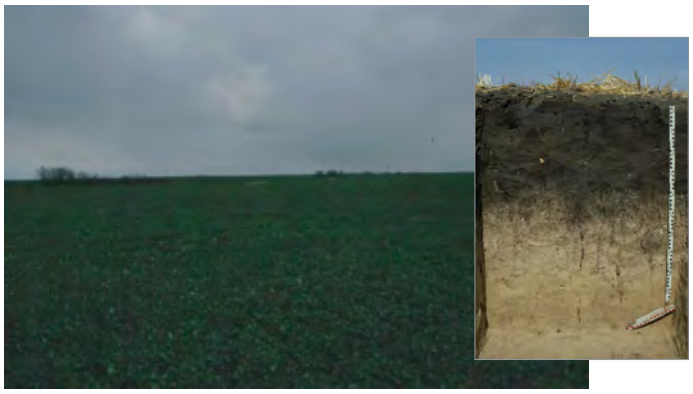
Vorstellung, Entstehung und Verbreitung der Schwarzerde

Freistaat Thüringen
Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie

SCHWARZERDE
Boden des Jahres 2005

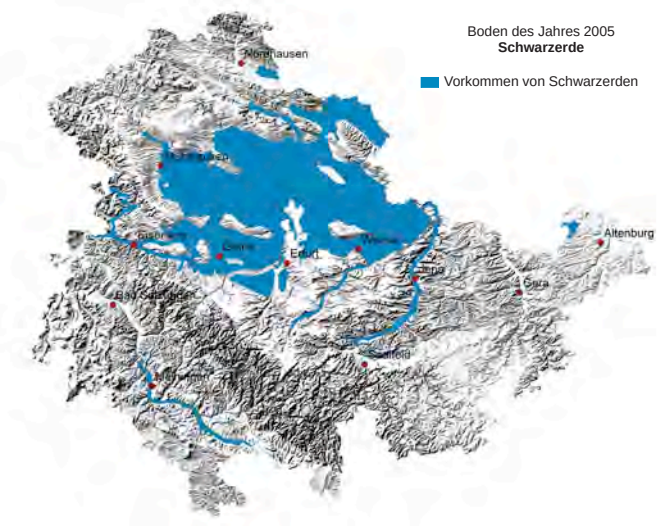
Was ist eine Schwarzerde?

Schwarzerden, auch Tschernoseme genannt, gehören zu den bekanntesten und bedeutendsten Böden. Sie treten in den Börden und Beckenlandschaften des mitteldeutschen Trockengebietes auf. In Thüringen sind sie v.a. im Thüringer Becken vertreten. Bodenbildende Gesteine sind oft kalkhaltige Lockergesteine wie Löss, Schluff- oder Geschiebemergel.



Wie sind Schwarzerden entstanden?

Tschernoseme entwickelten sich unter steppen- bis waldsteppenartigen Vegetationsformen der kontinentalen und semihumiden Regionen Mitteldeutschlands in den letzten 10.000 Jahren. Die Bodenbildung ist gekennzeichnet durch Humusbildung und Humusanreicherung sowie durch intensive Bodendurchmischung durch Bodentiere (Regenwürmer, Maulwürfe, Feldhamster, etc.).
Das Hauptmerkmal von Tschernosemen ist ein mächtiger, humoser Oberbodenhorizont (40 – 100 cm) über einem lockeren, kalkhaltigen Untergrundhorizont (elC-Horizont).
Schwarzerden zeichnen sich durch sehr gute Wasserhaushalts- und Filtereigenschaften aus, sind gut durchwurzelbar und ausreichend durchlüftet. Sie verfügen über ein sehr hohes Ertragspotenzial und gelten deshalb als fruchtbarste und wertvollste Böden für die Landwirtschaft.



19. Boden des Jahres 2006 - Fahlerde

Vorstellung, Entstehung und Verbreitung der Fahlerde

Freistaat Thüringen
Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie

FAHLERDE

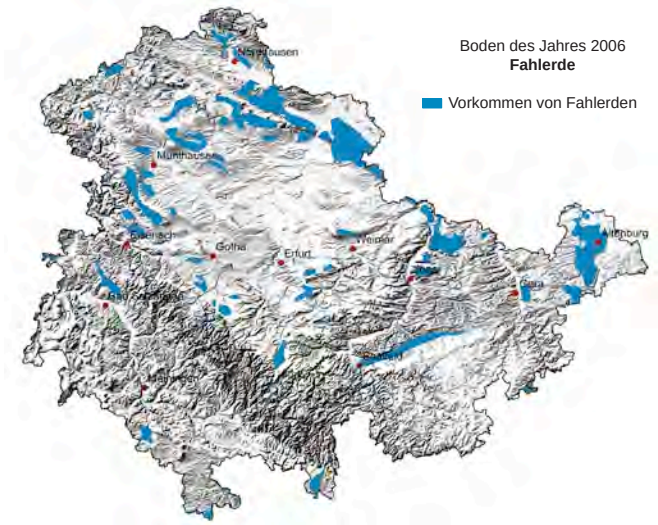
Boden des Jahres 2006

Was ist eine Fahlerde?

Die Fahlerde gehört zur Gruppe der Lessives (aus dem französischen von lessivage = ausgewaschen). Als Fahlerden bezeichnet man Böden mit einer starken Tonverlagerung aus dem Oberboden in tiefere Bodenschichten infolge von Versauerung. Es entsteht ein fahlgrauer bis hellgelblichgrauer Eluvialhorizont im Oberboden, der an Ton und Eisenverbindungen verarmt ist. Im darunter liegenden Illuvialhorizont werden diese Stoffe wieder angereichert. Dies führt zu einer rotbraunen bis braunen Verfärbung. Als Folge der Schluffverlagerung und Tonmineralzerstörung erscheinen in diesem Horizont die Bodenaggregate im trockenen Zustand wie weiß gepudert.

Wie sind Fahlerden entstanden?

Fahlerden können in Löss, Mergel, aber auch carbonatfreien Lehmen und lehmigen Sanden entstehen. In der Fahlerde, die aus der Parabraunerde hervorgeht, haben die langandauernden Prozesse der Entbasung und Tonverlagerung zu einer sehr geringen Basensättigung sowie zu einer starken Verarmung an Tonsubstanz im oberen und einer starken Tonanreicherung im unteren Profilbereich geführt. Die Folge ist meistens eine mehr oder weniger starke Verdichtung des charakteristischen Bt-Horizontes. In den gemäßigt-humiden Gebieten Europas ging die Entwicklung meist von Pararendzinen oder Braunerden aus, bei denen die Carbonatauswaschung und schwache Versauerung eine Tonverlagerung ermöglichte.



20. Boden des Jahres 2007 - Podsol

Vorstellung, Entstehung und Verbreitung des Podsols

Freistaat Thüringen
Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie

PODSOL

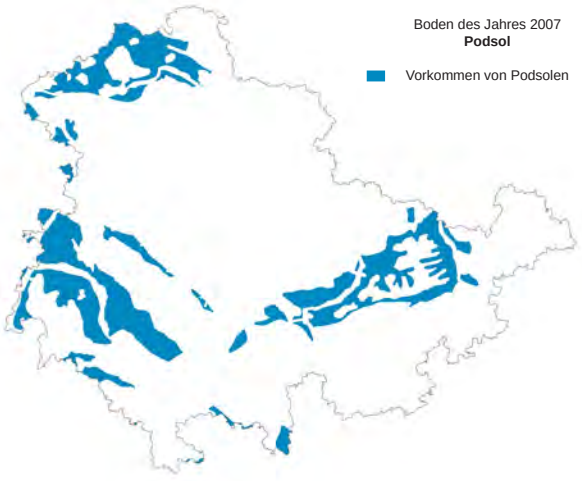
Boden des Jahres 2007

Was ist ein Podsol?

Seinen Namen verdankt der Podsol (russisch – „Ascheboden“) seinem aschefarbenen Bleichhorizont, der unterhalb der Humusauflage durch Verarmung an Tonmineralen und Huminstoffen entsteht. Podsole entstehen unter feuchten und kühlen Klimabedingungen auf sandigen, grusigen, durchlässigen und nährstoffarmen Verwitterungssubstraten. Auf diesen Standorten treten verbreitet Nadelwälder und Heide auf.

Wie sind Podsole entstanden?

Podsole entstehen meist auf nährstoffarmen Ausgangsgesteinen oder grobkörnig verwitterten Gesteinen mit hoher Durchlässigkeit (z. B. Sandstein, Granit etc.).
Typisch für Podsole ist, dass in den oberen Bodenhorizonten (Bleichhorizonte) durch chemische Lösungsvorgänge Eisen, Aluminium und Huminstoffe ausgewaschen werden. In tieferen Horizonten werden diese Stoffe durch Ausfällung wieder angereichert. Solche Anreicherungen können im Extremfall zur Bildung von Eisenkrusten führen.
Hohe Niederschläge und die Freisetzung organischer Säuren begünstigen diese Prozesse, die man auch als Podsolierung bezeichnet. Gefördert wird diese Entwicklung zusätzlich durch Tätigkeiten des Menschen, wie z. B. die Holz- und Streunutzung in Wäldern. Deren Folge sind weitere Nährstoffverarmung und Versauerung der Böden, die sich auf die Aktivität der Bodenorganismen nachteilig auswirkt.



21. Boden des Jahres 2008 - Braunerde

Vorstellung, Entstehung und Verbreitung der Braunerde

Freistaat Thüringen
Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie

BRAUNERDE
Boden des Jahres 2008

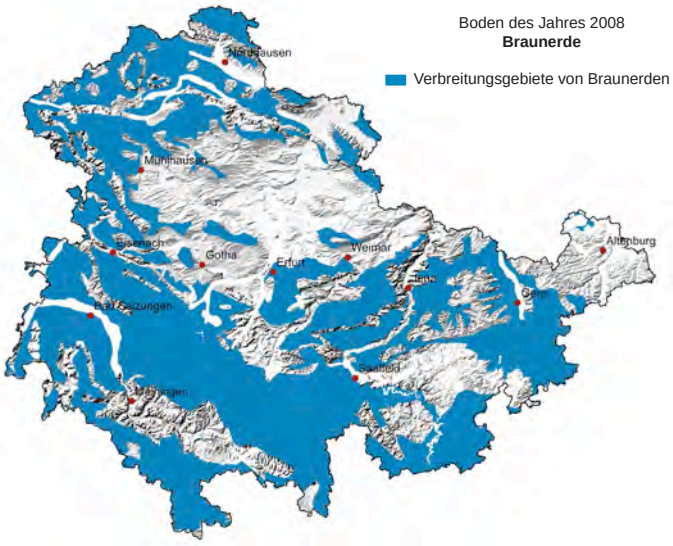
Was ist eine Braunerde?

Die Braunerden gehören zu den typischen Böden Thüringens und können in nahezu allen Mittelgebirgsbereichen ausgebildet sein. Sie sind durch eine große Variationsbreite gekennzeichnet. Typisches Merkmal einer Braunerde ist der „verbraunte“ B-Horizont, der einem humosen Oberbodenhorizont folgt.
Das Spektrum der Braunerden reicht in Abhängigkeit vom Ausgangsgestein von flach- bis tiefgründig, nährstoffreich bis nährstoffarm sowie steinreich bis steinfrei.

Bodenprofil einer Braunerde

Wie sind Braunerden entstanden?

Braunerden entstehen durch die Prozesse der Verbraunung und Verlehmung. Bei der Verwitterung von Mineralen (z. B. Feldspäten und Glimmer) wird Eisen oxidiert - es rostet (Verbraunung). Gleichzeitig werden Tonminerale gebildet, wodurch das Bodensubstrat verlehmt (Verlehmung). Die ökologischen Eigenschaften variieren in Abhängigkeit von Ausgangsgestein, klimatischen Bedingungen und Vegetation. So dienen flachgründige und steinreiche Böden häufig als Waldstandorte, hingegen tiefgründige Braunerden aufgrund eines guten Wasserspeichervermögens und einer guten Nährstoffversorgung landwirtschaftlich genutzt werden können.



22. Boden des Jahres 2010 - Stadtböden

Vorstellung, Entstehung und Verbreitung der Stadtböden

Freistaat Thüringen
Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie

STADTBODEN

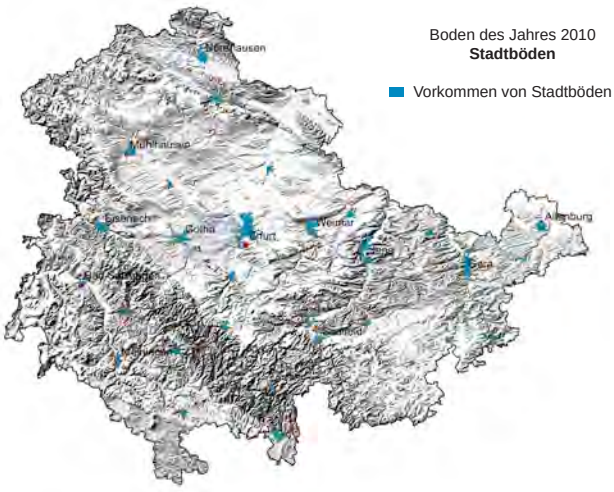
Boden des Jahres 2010

Was ist ein Stadtboden?

Der Begriff Stadtböden fasst die vielfältigen Böden städtischer oder industrieller Räume zusammen. Sie sind in ihrer Entstehung maßgeblich durch menschliche Tätigkeiten geprägt und zählen daher zu den anthropogenen Böden. Sie enthalten alten Bauschutt, begrabene Siedlungsstrukturen, Trümmerschutt aus den Kriegsjahren, Abfallrückstände oder Altlasten. Sie erfüllen damit eine wichtige Archivfunktion!

Wie sind Stadtböden entstanden?

Wohngebiete, Straßenbau, Grünanlagen oder Brachland beeinflussen die Stadtbodenentwicklung auf sehr unterschiedliche Art. Auch Gewerbe, Bergbau und Industrie hinterlassen deutliche Spuren in den Böden. Durch Bautätigkeiten, bei denen Boden ausgehoben, umgelagert, verdichtet und/oder versiegelt wird entstehen massive Eingriffe in die natürliche Entwicklung. Während Böden in Gärten und Parkanlagen oft einen naturähnlichen Aufbau mit einem Humushorizont zeigen, sind Böden unter Straßen und Gebäuden dagegen stark verändert und versiegelt. So entsteht unter städtischen Gebieten ein typisches Mosaik unterschiedlicher Böden.
Stadtböden können die typischen Bodenfunktionen, wie sie natürliche Böden zum Teil in sehr hohem Maße erfüllen, nicht oder oft nur sehr begrenzt erfüllen. Insbesondere die Schutz- und Filterfunktion ist sehr eingeschränkt.



23. Boden des Jahres 2011 - Vega

Vorstellung, Entstehung und Verbreitung der Vega

Freistaat Thüringen
Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie

VEGA

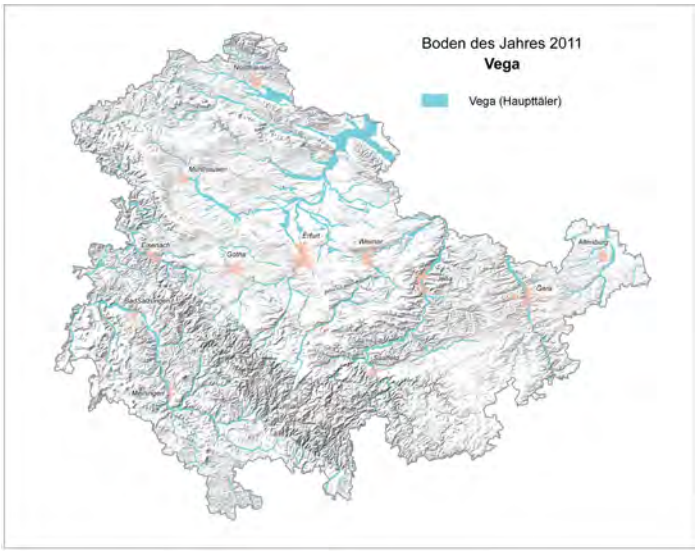
Boden des Jahres 2011

Was ist eine Vega ?

Vegen sind braune fruchtbare Böden im Überflutungsbereich von Flüssen und werden auch als braune Auenböden bezeichnet.
Der Name Vega stammt aus dem iberischen Sprachraum und bedeutet so viel wie „Aue“ oder „fruchtbare Ebene“. Vegen werden nur sporadisch überflutet und sind im oberflächennahen Bereich kaum von Grundwasser geprägt.

Wie sind Vegen entstanden ?

Braune Auenböden (Vegen) gibt es weltweit entlang großer Flusssysteme. Auch an kleinen und mittleren Flüssen kommen sie vor, insbesondere in hügeligen Regionen mit Bodenverlagerung durch Wassererosion. Erosionsanfällige Lösslandschaften sind die Hauptlieferanten des Bodensubstrates heutiger Vegen.
Durch die Rodung des Waldes und nachfolgende ackerbauliche Nutzung, örtlich bereits seit der Jungsteinzeit, wurden große Bodenmengen in die Auen verlagert.
Wechselnde Ablagerungsbedingungen und unterschiedliche Grundwasserstände ließen in den Auen ein kleinräumiges Muster verschiedener Bodenformen entstehen.
Mit zunehmendem Grundwassereinfluss kommen neben Vegen auch Gleye und Niedermoore vor. Ohne episodische Überflutungen oder Grundwassereinfluss entwickeln sich Braunerden und Parabraunerden.



24. Boden des Jahres 2012 - Niedermoor

Vorstellung, Entstehung und Verbreitung des Niedermoors

Freistaat Thüringen
Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie

NIEDERMOOR

Boden des Jahres 2012

Was sind Niedermoore ?

Moore werden in der Bodenkunde als Moorböden erfasst. Die Bodensystematik ordnet Moorböden der Klasse der „Naturnahen Moore“ oder der „Erd- und Mulmmoore“ zu.

Die Moorböden der naturnahen Moore werden systematisch in Nieder- und Hochmoore unterschieden. Der Bodentyp Niedermoor kann in weitere Subtypen wie Normniedermoor, Kalkniedermoor und Übergangsmoor unterteilt werden.

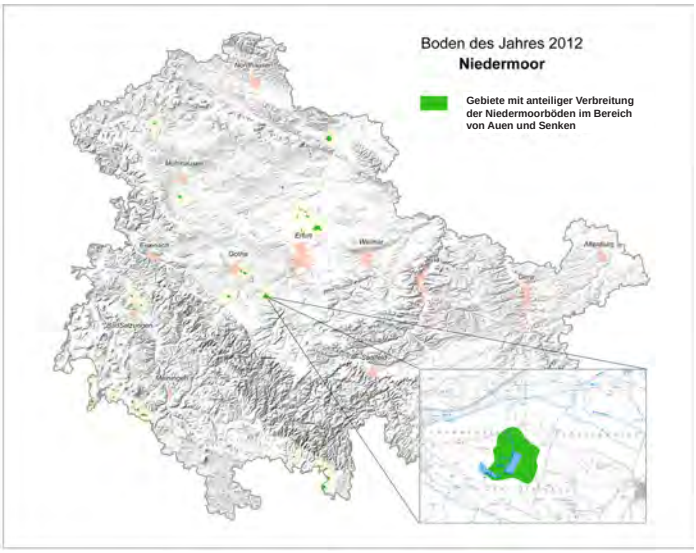
Profil eines kultivierten Niedermoores in Bücheloh

Wie sind Niedermoore entstanden ?

Niedermoore entstehen in Flussniederungen, Senken, Mulden, an Hängen in der Umgebung von Quellaustritten oder auch im Verlandungsbereich von Seen. Entscheidend für die Niedermoorbildung ist der ständige Wasserüberschuss aus Mineralbodenwasser. Die permanente Wassersättigung führt zu einem Sauerstoffmangel. Dieser bewirkt einen unvollständigen Abbau abgestorbener pflanzlicher Reste, die als Torf abgelagert werden. Der bodenbildende Prozess der Humifizierung spielt hierbei eine Rolle.

Niedermoore weisen im Gegensatz zu den Hochmooren meistens nur ein sehr geringes Höhenwachstum der Torfschichten aus. Gespeist werden die Niedermoore von Grund-, Sicker-, Quell- oder Überflutungswässern, die oft einen sehr unterschiedlichen Grad der Nährstoffanreicherung besitzen. Die Vegetation ist im Vergleich zum Hochmoor sehr artenreich und besteht überwiegend aus Erlenbruchwäldern, Röhrichten und Großseggenrieden.

Moore gelten als wichtige Kohlenstoffsenken und spielen damit eine nicht unwesentliche Rolle für das Klima. In Thüringen sind Niedermoore gering verbreitet.



25. Boden des Jahres 2014 - Weinbergsboden

Vorstellung, Entstehung und Verbreitung des Weinbergsbodens

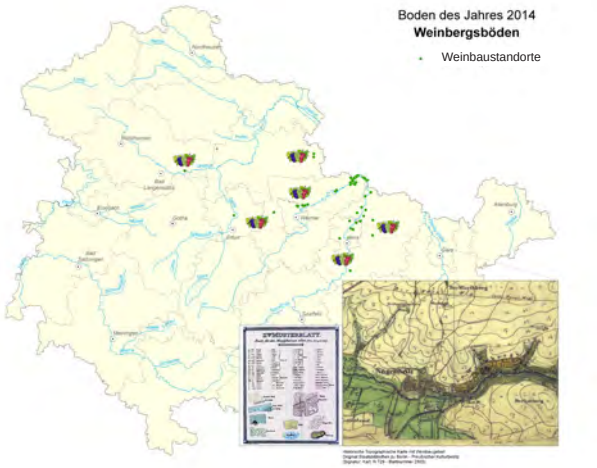
Freistaat Thüringen
Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie

Weinbergsboden

Boden des Jahres 2014

Weinbergsböden werden in der Bodenkunde der Klasse der terrestrischen, anthropogenen Böden zugeordnet und bodentypologisch als Rigosole klassifiziert. Sie sind entstanden durch wiederholtes tiefgründiges Umschichten (das Rigolen) der oberen Bodenhorizonte, das zur Verbesserung der Durchwurzelbarkeit, der Nährstoffversorgung und des Wasserhaushaltes durchgeführt wird.

Im Zusammenhang mit Weinbergsböden trifft man auch häufig auf den Begriff „Terroir“. Der Begriff „Terroir“ stammt aus dem französischen Weinbau und kann sinngemäß als „Herkunft“ oder „Heimat“ des Weines übersetzt werden. Er beschreibt den Charakter eines Weinbaustandortes als Zusammenspiel von natürlichen Gegebenheiten und dem Einfluss des bewirtschaftenden Winzers. Dabei werden Standortfaktoren wie Untergrundgestein, Bodenart, Wasserhaushalt oder klimatische Bedingungen genauso wie die Auswahl der Rebsorte oder die Anbauweise einbezogen. Die Bodeneigenschaften bestimmen dabei nicht nur das Wachstum der Reben, sondern beeinflussen auch die Mineralität der Trauben und damit den Geschmack des Weines.



Weinbau in Thüringen - und damit einhergehend die Entwicklung von Weinbergsböden – wird erstmals im 8. Jh. erwähnt. Heute werden etwa 100 Hektar weinbaulich genutzt. Die Weinbergsböden spielen eine bedeutende Rolle zur Betonung bestimmter Geschmacksbilder und der Erzeugung standorttypischer Weine. Die thüringischen Rebflächen liegen überwiegend in der bekannten Weinbauregion Saale – Unstrut.

26. Boden des Jahres 2015 - Pseudogley

Vorstellung, Entstehung und Verbreitung des Pseudogleys

Freistaat Thüringen
Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie

PSEUDOGLEY

Boden des Jahres 2015

Was ist ein Pseudogley?

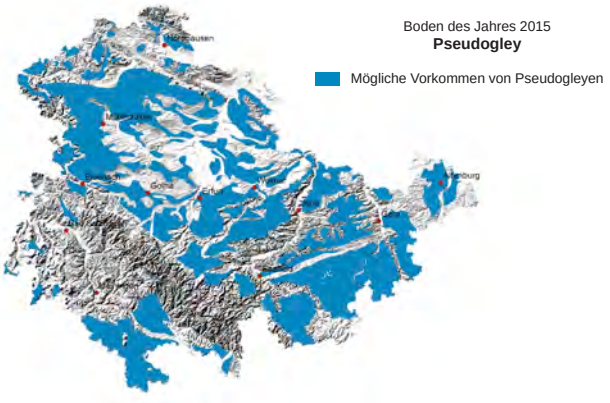
Der Pseudogley wird zu den Stauwasserböden gezählt und ist typisch für Standorte mit hohen Niederschlagsmengen. Er hat ein großes Verbreitungsgebiet, tritt jedoch nicht großräumig auf. Häufig entsteht er im Tiefland, wie auch auf Verebnungen oder flach geneigten Hanglagen und Mulden.
Das bodenbildende Gestein besteht in der Regel aus Lockergesteinsdeckschichten wie z.B. Löss oder Fließerden aus der Gesteinsverwitterung.

Wie sind Pseudogleye entstanden?

Voraussetzung für die Entstehung der Pseudogleye ist ein wasserdurchlässiger Oberboden (Sw-Horizont) und ein wasserstauender, tonhaltiger Untergrund (Sd-Horizont). So kann sich (besonders im Winter) versickerndes Niederschlagswasser ansammeln und einen Stauwasserkörper bilden.

Der Wechsel zwischen Trocken- und Nassphasen führt zu bestimmten chemischen Prozessen im Boden. Bei Wassersättigung des Sw- Horizonts kommt es unter sauerstoffarmen Bedingungen zu Lösung und Auswaschung von Eisen und Mangan und somit zur Bleichung des Bodens. Im dichter gelagerten Staukörper findet dagegen auf Grund des noch vorhandenen Sauerstoffes eine Anreicherung oxidierten Eisens und Mangans statt. Das Erscheinungsbild des Stauhorizontes erscheint daher marmoriert.

Im Allgemeinen sind Pseudogleye Standorte von mittlerer bis geringer Fruchtbarkeit. Die Nutzungsformen sind sehr unterschiedlich und reichen von Waldnutzung über Grünland bis hin zu einer intensiven Ackernutzung, die jedoch meist nur nach Entwässerung, Drainage oder Düngung möglich ist.



27. 2015 - Internationales Jahr des Bodens

Die Vereinten Nationen (UN) haben in ihrer Generalversammlung das Jahr **2015** zum **„Internationalen Jahr des Bodens“** erklärt.

Ziel ist es, eine Plattform zur Sensibilisierung für unsere Böden zu schaffen und weltweit die Aufmerksamkeit auf den Boden und dessen Schutz im globalen Handeln in den Fokus der Öffentlichkeit zu lenken.

28. Boden des Jahres 2016 - Grundwasserboden

Vorstellung, Entstehung und Verbreitung des Grundwasserbodens (Gley)

Freistaat Thüringen
Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie

Grundwasserboden

Boden des Jahres 2016

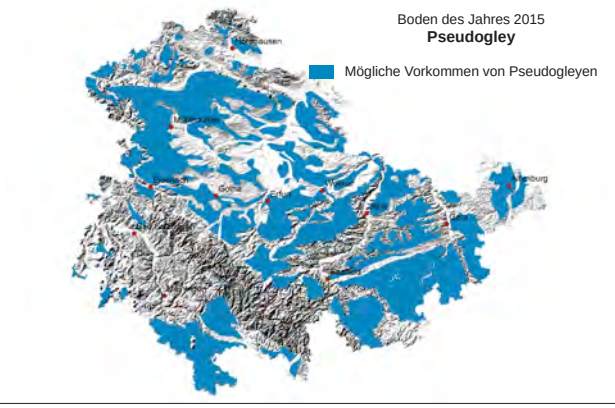
Was sind Grundwasserböden?

Grundwasserböden sind Böden, deren Eigenschaften durch oberflächennahes Grundwasser verändert sind und in der Tiefe ständig mit Wasser gesättigt sind. In der Bodenkunde werden sie auch Gleye genannt. Das typische Bodenprofil eines Gleys entsteht durch die Schwankungen des Grundwasserspiegels und der Wassersättigung des Bodens im Jahresverlauf.

Wie sind Grundwasserböden entstanden?

Gleye sind häufig in Senken und Niederungen zu finden, aber auch an Hängen in der Nähe von Quellaustritten oder in der Nachbarschaft von Oberflächengewässern, wo der Grundwasserspiegel sehr nah an der Bodenoberfläche liegt. Der untere Bodenbereich ist in der Regel ganzjährig wassergesättigt, wodurch er sauerstoffarm ist und eine graue bis graublaue Farbe aufweist. Der darüberliegende Bereich ist bei höherem Grundwasserstand im Winter und Frühling mit Wasser gesättigt, im Sommer dagegen zumeist trocken und daher sauerstoffreich. Erkennbar ist der Grundwasserschwankungsbereich durch die typische orange bis rote „Rostfleckung“. Sie entsteht durch die Trocknung und Ablagerung von im Bodenwasser gelösten Eisen- und Mangankonkretionen.

In Thüringen sind Gleye hauptsächlich in XXX verbreitet. Meist treten sie kleinräumig in grundwasserfernen Bodengesellschaften auf. Durch den Zufluss von Wasser können dem Boden in hohem Maße Nährstoffe, aber auch Schadstoffe zugeführt werden, die dann an Bodenpartikeln haften bleiben. So besitzen Gleye eine hohe Speicher- und Filterfunktion. Durch den hohen Wasserstand ist eine landwirtschaftliche Nutzung meist nur durch Drainagemaßnahmen möglich, weshalb Gleye oftmals geschützte Böden von Grundwasserschutzgebieten darstellen oder als Waldstandorte dienen.



29. Boden des Jahres 2017 - Gartenboden

Vorstellung, Entstehung und Verbreitung des Gartenbodens (Hortisol)

Freistaat Thüringen
Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie

GARTENBODEN

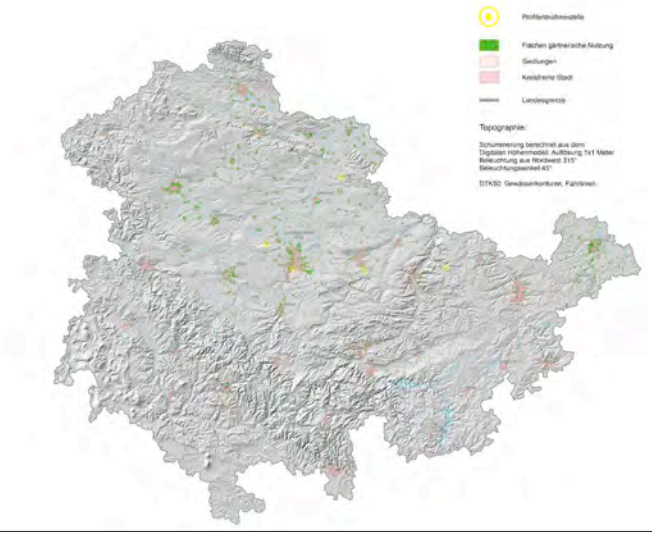
Boden des Jahres 2017

Was ist ein Gartenboden?

Der Gartenboden oder Hortisol (von lateinisch hortus = Garten und solum = Boden) ist ein Boden, der sich durch eine gärtnerische Bewirtschaftung aus anderen Böden entwickelt hat. Er ist ein von Menschenhand über Generationen geschaffener Boden mit mächtigem, humusreichem Oberboden, der sehr fruchtbar ist. International wird der Gartenboden Hortic Anthrosol genannt.

Wie sind Gartenböden entstanden?

Der Hortisol zeichnet sich durch ein besonders aktives Bodenleben mit vielen Regenwürmern und Mikroorganismen aus, die das Bodenmaterial und die reichlich vorhandenen organischen Pflanzenrückstände intensiv durchmischen und zersetzen (Bioturbation). Dadurch bildet sich ein eigener humusreicher und krümeliger meist dunkelgrauer Bodenbereich (Ex-Horizont). Der Hortisol ist vor allem deswegen sehr humusreich, weil dem Boden regelmäßig – meist über Jahrzehnte oder gar Jahrhunderte – Nährstoffe und organische Substanz in Form von Küchenabfällen, Jauche, Kompost oder Stallmist zugegeben wurden. Diese Zugaben verbesserten die Vorräte an organischem Kohlenstoff, Stickstoff und Phosphor um ein Mehrfaches im Vergleich zu anderen Böden. Auch das Wasserbindungsvermögen ist hoch. Pflanzen können wegen der guten Bodenstruktur intensiv wurzeln und bilden Humus.
Im Gegensatz zu den oft großflächigen Verbreitungsgebieten der Naturböden kommt der typische, langsam gewachsene Hortisol innerhalb der Bodenlandschaften nur kleinflächig und über das ganze Land verteilt vor.



30. urban gardening

Freistaat Thüringen
Ministerium für Umwelt, Energie und Naturschutz

Urban Gardening

Neues Grün für die Stadt

Aus einzelnen Balkon- und Gemeinschaftsgärtnern ist eine ganze Bewegung entstanden: in den Städten wird an allen möglichen und unmöglichen Orten gebuddelt, gepflanzt und geerntet.

Urban Gardening ist der Sammelbegriff für gärtnerische Aktivitäten auf kleinstem Raum.

Vertical gardening

Hochbeete

Das Konzept ist vielfältig: Die interkulturellen Gärten verbinden das Gärtnern mit sozialem Engagement. Guerilla – GärtnerInnen gehen heimlich vor und säen oder pflanzen auf kahlen Verkehrsinseln oder nackten Baumscheiben blühende Überraschungen gegen graue Betontristesse.

Gemeinschaftsgarten

Urbane Gemeinschafts-gärtner verwandeln z.B. Brachflächen, Dächer oder Grünstreifen in grüne Oasen und Orte der Begegnung. Sie gewinnen eigenes Saatgut, halten Bienen auf Hochhäusern, experimentieren mit verschiedenen Formen der Kompostierung und üben sich darin, das geerntete Gemüse haltbar zu machen.

Wurmkompost

Bienen auf dem Dach

Balkongarten

Die Gemeinschaften der Stadtgärtner engagieren sich ehrenamtlich für eine lebenswerte Stadt und eine zukunftsorientierte, nachhaltige Urbanität. Gärten in der Stadt sollen dauerhaft Wurzeln schlagen und Teil der Lebenskultur werden. Durch freiwillige Arbeit begegnet sich Vielfalt, wachsen Perspektiven und es entstehen nachhaltige Modelle der Gesellschaft.

In den öffentlichen Gärten kann jeder Bürger mitmachen. Interessierte können auch zu Hause mit einfachen Mitteln und minimalem finanziellem Einsatz mit dem Gärtnern beginnen.

Urban Gardening Projekte in Thüringen:

http://www.boell-thueringen.de/de/urban-gardening-thueringen
http://www.transitiontownerfurt.de/themengruppen/urban-gardening/
http://gartenpiraten.net/selbsternte-gaerten/
http://anstiftung.de/thueringen
https://transitionweimar.wordpress.com/projekte/ewerk-garten/

Bodenprofile

1. Auenboden - Gleyvega

Auenboden - Gleyvega

aAp

a – Auendynamik (periodische Überflutung bei Hochwasser)
A – mineralischer **Oberbodenhorizont**
p - gepflügt

aM

a – Auendynamik
Ablagerungen von vom Fluss transportiertem Bodenmaterial
M – Mineralbodenhorizont
durch Wasser umgelagertes Bodenmaterial

aGroM

a – Auendynamik
G - Grundwassereinfluss
r – reduziert
o – oxidiert

Mineralbodenhorizont mit Grundwassereinfluss unter teilweise sauerstoffarmen Bedingungen, mit 5 – 10 Flächen- % Rostflecken und durch Wasser umgelagertem Bodenmaterial

MaGor

Mineralbodenhorizont mit Grundwassereinfluss unter wechselnden sauerstoffarmen bzw. -reichen Bedingungen, mit <5 Flächen- % Rostflecken und durch Wasser umgelagertem Bodenmaterial

Hauptverbreitungsgebiete der Auenböden – Gleyvega in Thüringen

2. Parabraunerde - Terra fusca

Parabraunerde - Terra fusca

Ah
Humoser Oberbodenhorizont
A – Mineralischer **Oberbodenhorizont**
h – **mit Humus angereichert**

Al
Tonverarmungshorizont
A – Mineralischer **Oberbodenhorizont**
l – **lessiviert** (an Ton verarmt), Auswaschung von Tonpartikeln

Unterbodenhorizonte:

Bt
Kräftig brauner **Tonanreicherungshorizont**
B – Horizont, durch Einwaschung mit Ton (t) angereichert; Lösung im und Verlagerung aus dem Oberboden

II Bt – Tv
Übergangshorizont

III Tv
Leuchtend rotbrauner Residual**ton**horizont aus Lösungsrückstand von Kalkstein

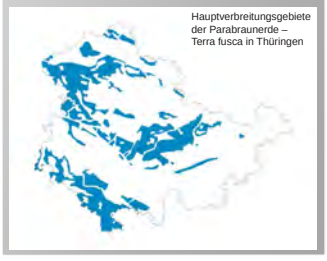
T- Residualtonhorizont
v = verwittert
(Tongehalt > 65 %, steinfrei)

Untergrundhorizonte:

IV Tv – clCv
Übergangshorizont vom Unterboden zum Ausgangsgestein

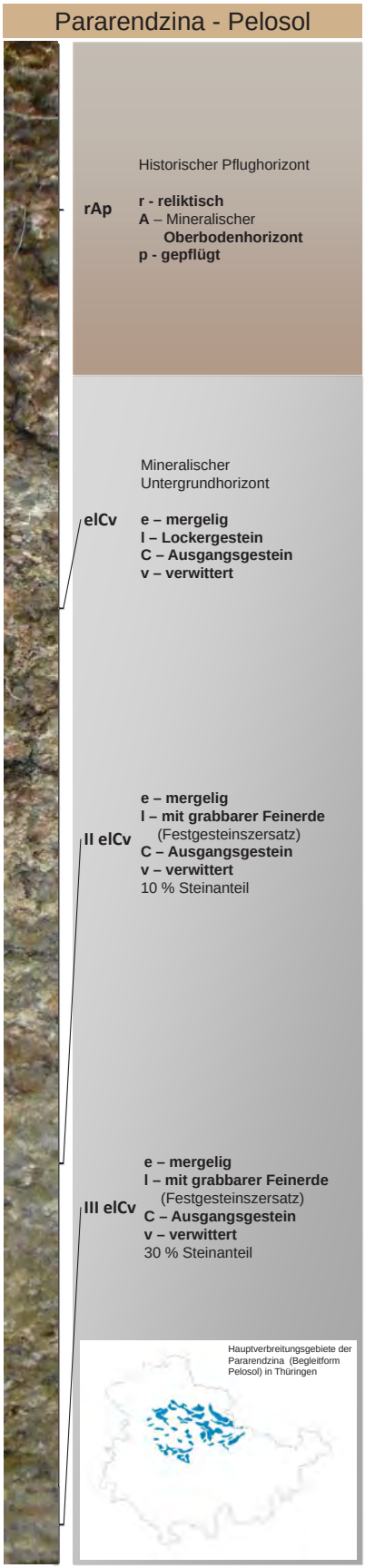
c – aus **Carbonatgestein**
l – **mit grabbarer Feinerde**
C – **Ausgangsgestein**
v – **angewittert/verwittert**

V clCv
Horizont aus verwittertem Carbonatgestein mit grabbarer Feinerde

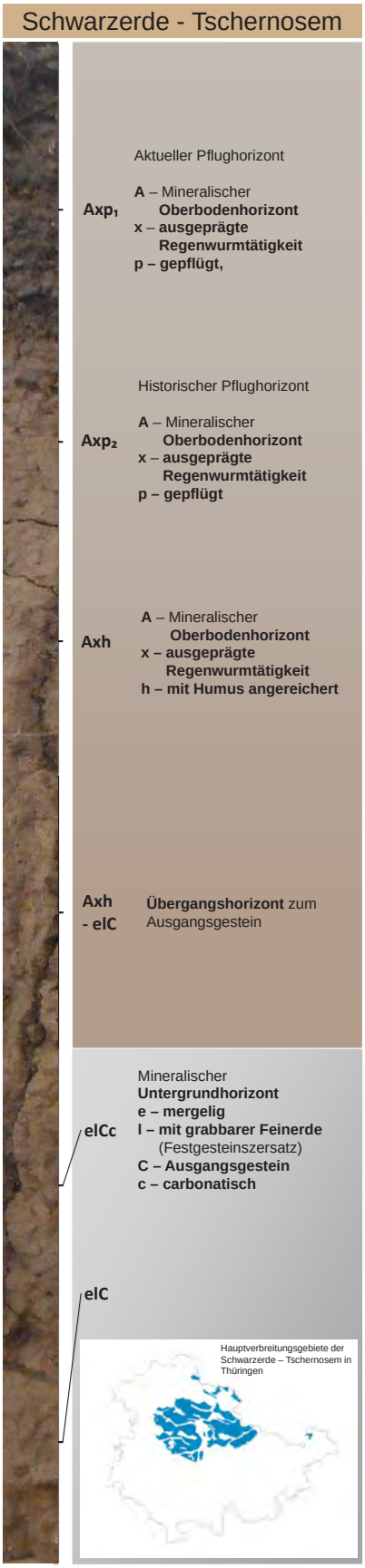


3. Braunerde - Regosol

4. Pararendzina - Pelosol



5. Schwarzerde - Tschernosem



6. Podsol

Podsol
L
L – Streuauflage wenig zersetzt
Of
O – Auflagehorizont
f – vermodert
Oh
O - Auflagehorizont
h – humos
Ahe
Podsolierter, ungleichmäßig humoser Oberbodenhorizont mit Bleichflecken
A – Mineralischer Oberbodenhorizont
h – Humusanreicherung
e – eluvial/ausgewaschen, sauergebleicht
Bhs
Verwitterungshorizont (Illuvialhorizont)
B – Mineralischer Unterbodenhorizont
h – erkennbare Humusanreicherung
s – angereichert mit Sesquioxiden (Eisen-/Manganoxide)
II Bs
Illuvialhorizont ohne Humusanreicherung
B – Mineralischer Unterbodenhorizont
s – angereichert mit Sesquioxiden (Eisen-/Manganoxide)
III lCv
l – mit grabbarer Feinerde (Festgesteinszersatz)
C – Ausgangsgestein
v – verwittert
ixCv
Mineralischer Untergrundhorizont
i – kieselig, silikatisch
x - steinig
C – Ausgangsgestein
Hauptverbreitungsgebiete des Podsols in Thüringen

7. Pseudogley

Pseudogley

L
Of
Oh
Waldhumus aus unzersetzter Pflanzensubstanz (**L**) über vermodertem (**-f**) und humifiziertem (**-h**) organischem (**O-**) Material

Aeh
A – Mineralischer **Oberbodenhorizont**
e – eluvial (ausgewaschen, gebleicht); **h - humos**

Unterbodenhorizonte:

Sew
Fahlgrauer, schwach rostfleckiger bzw. konkretionshaltiger Horizont

S –Horizont mit Stauwassereinfluss
e – **nassgebleicht**
w – stauwasserleitend

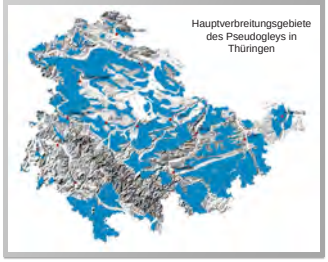
Staukörper: Wechsel zwischen Stauwasser (=Nassbleichung) und Austrocknung (= Rostflecken und –Konkretionen)

II Sd
Grau/rostbraun marmorierter wasserundurchlässigerer Horizont

S - **Unterbodenhorizont** mit Stauwassereinfluss
d – **wasserstauend** („dicht")

III lCv – Sd
Übergangshorizont vom wasserstauenden Unterboden zum Ausgangsgestein

l – **mit grabbarer Feinerde**
C – **Ausgangsgestein**
v – **angewittert/verwittert**



8. Braunerde - Terra fusca

Braunerde – Terra fusca

L – **L – Streuauflage** wenig zersetzt

Ah – **A –** Mineralischer **Oberbodenhorizont**
h – humos

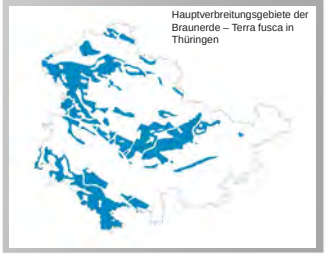
Unterbodenhorizonte:

Bv – Durch Verwitterung verbraunter und verlehmter (**-v**) Unterbodenhorizont (**B-**)

II fTv – Bv – Übergangshorizont aus kräftig rotbraunem, tonigem
f – fossilem T – Unterbodenhorizont aus Lösungsrückstand von Kalkstein und **Bv**-Horizont

III elCv – Mineralischer Untergrundhorizont
e - mergelig
l – mit grabbarer Feinerde (Festgesteinszersatz)
C – Ausgangsgestein
v – angewittert/verwittert

III eCn – Mineralischer Untergrundhorizont
e - mergelig
C – Ausgangsgestein
n – unverwittert



Hauptverbreitungsgebiete der Braunerde – Terra fusca in Thüringen

Präsentationsbausteine/Exponate

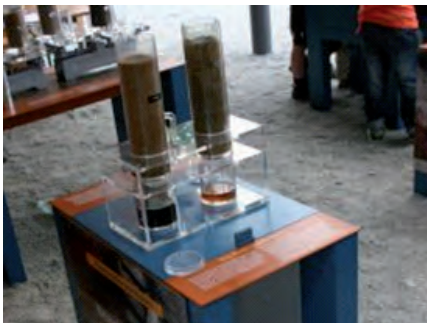
In Zusammenarbeit mit dem Bayrischen Landesamt für Umwelt stehen der Wanderausstellung Boden drei Präsentationsbausteine zum Thema Boden zur Verfügung. Anhand dieser Bausteine können Besucher den Boden mit seinen manchmal verborgenen Eigenschaften und Funktionen erleben und sinnlich erfahren. Dabei steht die sinnliche Wahrnehmung des Bodens neben umfangreichen Informationen über das Thema im Vordergrund der Ausstellung.
Besonders angesprochen werden dabei Kinder und Jugendliche ab der 5. Jahrgangsstufe sowie interessierte Erwachsene.

1. Baustein Bodenentstehung

Erläuterungen und Veranschaulichung zum Thema Bodenentstehung im Allgemeinen, ergänzend dazu die Themenfahne „Böden entstehen“.

2. Baustein Fühlen und Riechen

Bodenarten, verschiedene Bodentypen und Reifegrade zum Anfassen und Riechen.
Dazu ein „Aquarium“ mit anstehender Saat, als Schaukasten für Durchwurzelung, Wachstum und lebendigen Boden.



3. Baustein Wasserspeicherung

Darstellung der Bodenfunkton „Wasserspeicherung“ anhand eines Experimentes mit zwei verschiedenen Bodenarten.

Bilder: Lfu Bayern:
https://www.lfu.bayern.de/boden/praesentationsbausteine/index.htm

Diese Veröffentlichung wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie (TLUG) Jena zur Verfügung gestellt.
Sie darf weder von Parteien noch Wahlhelfern zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden.
Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf diese Veröffentlichung nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Landesanstalt zugunsten einzelnder Gruppen verstanden werden kann.
Den Parteien ist es gestattet, die Veröffentlichung zur Unterrichtung ihrer Mitglieder zu verwenden.

Herausgeber:
Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie
Göschwitzer Straße 41
07745 Jena
www.tlug-jena.de E-Mail: poststelle@tlug.thueringen.de
Redaktion:
Dr. Stefan Brune
Stand:
2017