

# Böden im Raum Kassel

Eine Sammlung charakteristischer Bodenprofile  
in Nordhessen



Naturkundemuseum Kassel

# Böden im Raum Kassel

## Eine Sammlung charakteristischer Bodenprofile Nordhessens im Naturkundemuseum Kassel

### Dank

Wir danken für die Abb. 7: P. Rehrmann, Osnabrück.

Wir danken den zuständigen Forstbehörden in Kassel und Reinhardshagen für die Erlaubnis zur Entnahme der Böden im Habichtswald und im Reinhardswald.

Unser Dank richtet sich außerdem an: Rüdiger Anlauf (Osnabrück), Bertwin Beyme (Hannover), Roswitha Mondon (Kassel), Rolf Nieder (Braunschweig), Peter Rehrmann (Osnabrück), Jan Rimmek (Osnabrück), Marcus Schmidt (Göttingen) für ihre Hilfe, viele nützliche Hinweise und Anregungen zur Ausstellung, tatkräftige Mithilfe bei der Entnahme der Bodenprofile im Gelände und/oder kritische Hinweise bei der Erstellung der Computerprogramme.

### Impressum:

Herausgeber: Stadt Kassel,  
Naturkundemuseum im Ottoneum,  
Steinweg 2, 34117 Kassel

Februar 2009

Text und Bearbeitung der Bodenprofile im Naturkundemuseum:  
Dr. Friedrich Bailly, Kassel (f.bailly@gmx.de) (©)

Gestaltung: Ingrid Rimbach

**Titelbild:** Mäßig staunasse Löss-Parabraunerde unter Buchenwald  
(im Reinhardswald)

## Was sind Böden?

Böden sind die obersten, belebten Teile eines festen oder lockeren geologischen Ausgangsgesteins. In Böden hat sich das Ausgangsgestein durch die langfristige Einwirkung von Einstrahlung, Niederschlägen und Organismen (einschl. der Menschen) unter Bildung von Bodenhorizonten verändert.

Topografie und Geologie des Gebietes um Kassel sind sehr verschiedenartig. Deswegen ist auch das Muster der in diesem Raum auftretenden Böden sehr abwechslungsreich (Abb. 1).

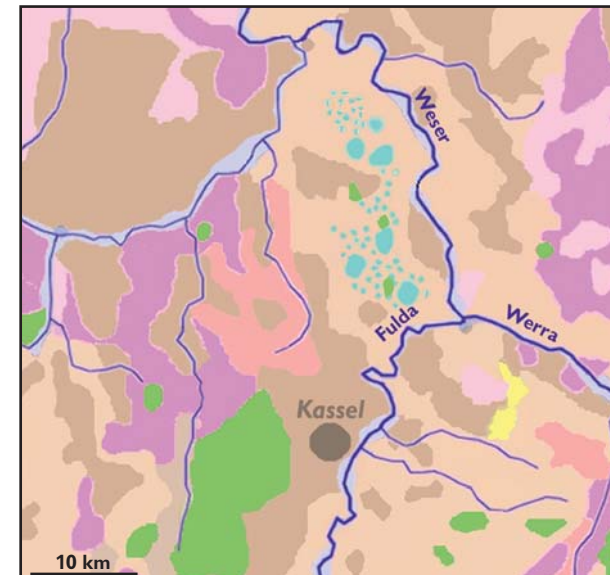


Abb. 1: Das Bodenmosaik im Raum Kassel (vereinfachte Darstellung).

- Rendzina
- Pelosol
- Gley
- Löss-Parabraunerde
- Stagnogley
- Pseudogley
- Humusbraunerde
- Podsol
- Braunerde
- andere Böden

Ebenso wie Pflanzen, Tiere, Gesteine usw., sind Böden sehr komplex zusammengesetzte Naturkörper. Sie bestehen aus Mineralen und organischer Substanz, die in bestimmter Weise räumlich angeordnet sind (das „Bodengefüge“) und ein Hohlraumsystem (das „Porenvolumen“) umschließen, in welchem sich – zeitlich wechselnd – Wasser mit gelösten Stoffen (die „Bodenlösung“) und Bodenluft (deren Sauerstoff-Anteil von besonderer Bedeutung ist) befinden. Die Eigenschaften der Böden ändern sich im Laufe der Zeit durch Verwitterung, Mineralneubildung, Verwesung, Humifizierung, Gefügebildung und Verlagerung (die „Bodenentwicklung“). Böden bieten den Organismen einen Lebensraum, versorgen sie mit Nährstoffen, Wasser und Luft und ermöglichen den Wurzeln eine Verankerung. Böden bilden gemeinsam mit Luftraum und Lebewelt ein Wirkungsgefüge (ein „Ökosystem“).

Unter Bodenfruchtbarkeit versteht man die Fähigkeit des Bodens, den Pflanzen als Standort zu dienen. Freilich sind die im Sinne der Produktion von Nahrungsmitteln hochwertigsten Böden nicht immer auch die fruchtbarsten, denn die Leistungsfähigkeit kann durch zusätzliche Faktoren wie Klima, Bearbeitung, Düngung usw. gesteigert oder gemindert werden. Böden dienen zudem auch als „Puffer“, z.B. durch die Schadstoff-Filterung bei der Neubildung von Grundwasser. Die Bewertung von Böden für die landwirtschaftliche Nutzung erfolgt auf der Grundlage des Gesetzes zur Bodenschätzung (1934) unter Berücksichtigung von Körnung, Ausgangsmaterial, Entwicklungsstufe des Bodens, Klima und Geländeneigung. Die besten Böden erreichen 80-100 Punkte.

## Wie entstehen Böden?

Die meisten unserer Böden haben sich im Verlauf unserer jetzigen Warmzeit (Holozän) gebildet. Sie sind daher nicht älter als maximal etwa 10.000 Jahre. Böden haben sich in Nordhessen nur selten direkt aus festem Gestein entwickelt (außer im hohen Gebirge).



Vielmehr spielen folgende Ausgangsmaterialien eine wichtige Rolle:

Gesteinsschutt, der sich in eiszeitlichen Landschaften durch Frostsprengung und Bodenfließen aus sehr unterschiedlichem Festgestein gebildet hat und der wie eine Decke auf dem Festgestein liegt.

Löss, ein pulverig-feinkörniges, ursprünglich kalkhaltiges, weißlich-gelbes Material, das durch starke eiszeitliche Staubstürme weiträumig wie eine Decke abgelagert wurde.

Lockere Decken können auch einen komplizierteren Aufbau besitzen, z.B. in Form von mehrfachen Überlagerungen oder Mischungen von Löss und Gesteinsschutt (Abb. 2).

Die **Eigenschaften** eines Bodens lassen sich nicht durch bloßes Betrachten oder Beschreiten der Bodenoberfläche ermitteln. Vielmehr muss durch Aufgraben einer Boden-grube ein sogenanntes Bodenprofil sichtbar gemacht und eine mit dem Spaten geglättete Grubenwand angelegt werden. Ferner müssen Bodenproben zur chemischen und physikalischen Untersuchung entnommen werden.

Abb. 2: Beispiel für mehrfache Decken.

Auf festem Buntsandstein liegt zunächst eine etwa 1 m mächtige Sandstein-Schuttdecke (1). Darüber folgt ganz oben eine jüngere, etwa 1 m mächtige Decke aus Lösslehm (2) (bei Karlshafen).

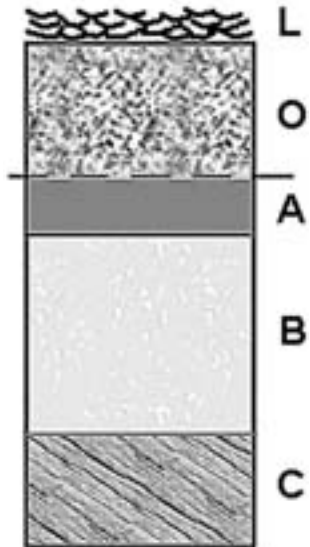


Abb. 3: Benennung der Bodenhorizonte.

Ein Bodenprofil besteht aus einzelnen Horizonten, die sich mehr oder weniger parallel zur Bodenoberfläche im Boden erstrecken und durch Vorgänge der Umwandlung (Verwitterung, Bodenbildung) entstanden sind.

Jeder Bodenhorizont zeigt in sich selbst einheitliche visuelle, chemische, mineralogische, physikalische, farbliche, körnungsabhängige usw. Eigenschaften. Horizonte sind sich seitwärts erstreckende Bereiche gleichartiger Umwandlung. Sie sind nach oben hin der Streu ähnlicher (Auflagehorizonte), nach unten hin sind sie dem Gestein ähnlicher (Mineralhorizonte).

Die **Benennung** der Bodenhorizonte (Abb.3) erfolgt durch Großbuchstaben, gefolgt von nachgestellten Kleinbuchstaben. Hier werden der Übersichtlichkeit halber nur die wichtigsten Horizonte nordhessischer Böden aufgeführt.

**Auflagehorizonte** sind die obersten, vorwiegend aus organischer Substanz bestehenden Horizonte:

L-Horizonte (Streu): Weitgehend unzersetztes organisches Material.

O-Horizonte: Stärker zersetzte organische Stoffe.

H-Horizonte: Torfhorizonte unterschiedlicher Zusammensetzung.

**Die Horizonte des Mineralbodens befinden sich darunter:**

**A-Horizonte:** Obere Mineralbodenhorizonte, durch Humus dunkel gefärbt oder durch Stoffabfuhr aufgehellt.

- Ah Humoser Mineralbodenhorizont
- Ap Gepflügter, humoser Mineralbodenhorizont
- Ae Gebleichter, Eisen-verarmter Mineralbodenhorizont
- Al Aufgehellter, Ton-verarmter Mineralbodenhorizont

**B-Horizonte:** Untere Mineralhorizonte, durch Stoffumwandlung oder durch Stoffzufuhr verändert.

- Bv Verbraunter u./o. verlehmteter Mineralbodenhorizont
- Bsh Eisen- u./o. Humus-infiltrierter Mineralbodenhorizont
- Bt Ton-infiltrierter Mineralbodenhorizont

**S-Horizonte:** Durch Stauwasser gebleichte und rostfleckige Horizonte.

- Sw Durchlässiger oberer Horizont (Stauzone)
- Sd Dichter unterer Horizont (Staukörper)

**G-Horizonte:** Durch Grundwasser veränderte Horizonte.

- Go Oxidierter rostfleckiger oberer Horizont
- Gr Reduzierter unterer Horizont mit bläulich-grauer Farbe

**P-Horizont:** stark strukturierter Horizont in quell- und schrumpffähigen Tonböden; breite Risse, grobe Polyeder.

**Ganz unten folgt das geologische Ausgangsmaterial:**

**C-Horizont:** Lockergestein oder Festgestein

Bei der Entstehung von Böden laufen eine Reihe typischer Prozesse (Durchmischung, Auswaschung, Mineralzerstörung, Humusbildung, u.a.m.) ab, die in wissenschaftlichen Lehrbüchern ausführlich dargestellt werden.

Eine stark vereinfachte Einteilung der Böden beruht auf einer Gliederung in „leichte“ und in „schwere“ Böden, also auf der Grundlage der aufzuwendenden Mühe bei landwirtschaftlicher Bodenbearbeitung. Diese Einteilung in „Bodenarten“ kann verfeinert werden, wenn man die **Zusammensetzung der Körnung** möglichst genau beschreibt. Dazu nimmt man häufig das sogenannte Dreiecksdiagramm (Abb. 4) zu Hilfe,

welches die vier Bodenarten Sandboden, Schluffboden, Tonboden und Lehmboden in ihrer Abhängigkeit von den drei Körnungsklassen Sand (2-0,06 mm), Schluff (0,06-0,002 mm) und Ton (<0,002 mm) beschreibt.

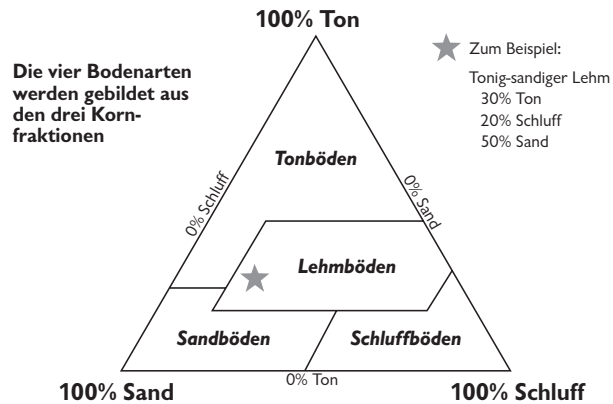


Abb. 4: Bodenarten-Einteilung auf der Grundlage der Körnung (Dreiecksdiagramm).

Die Ermittlung der Humusformen unter naturnaher Vegetation (z.B. Wald) erfolgt durch Ansprache der Streu und der organischen Auflage-Horizonte, gefolgt von den durch Humus beeinflussten oberen Mineralboden-Horizonten. Die Humusformen geben Hinweise auf den Stoffkreislauf im Boden. Eine vereinfachte Darstellung der Humusformen Mull (in nicht versauerten Waldböden), Moder (in versauerten Waldböden), Rohhumus (in sehr stark versauerten Waldböden) und Torf (in Mooren) ergibt sich aus Abb. 5.

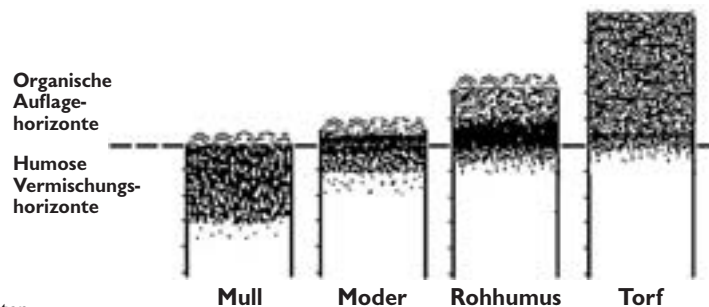


Abb. 5: Schematische Darstellung der wichtigsten Humusformen unter naturnaher Vegetation.

## Die Bodenprofile im Naturkundemuseum Kassel

Die Beschreibung der acht Bodenprofile folgt einem in der Vitrine im Museum gezeigten West-Ost-Querschnitt durch die Landschaft von Hofgeismar über das Tal der Esse und den Reinhardswald zur Ober-Weser bei Bursfelde (Abb. 6 und 10).

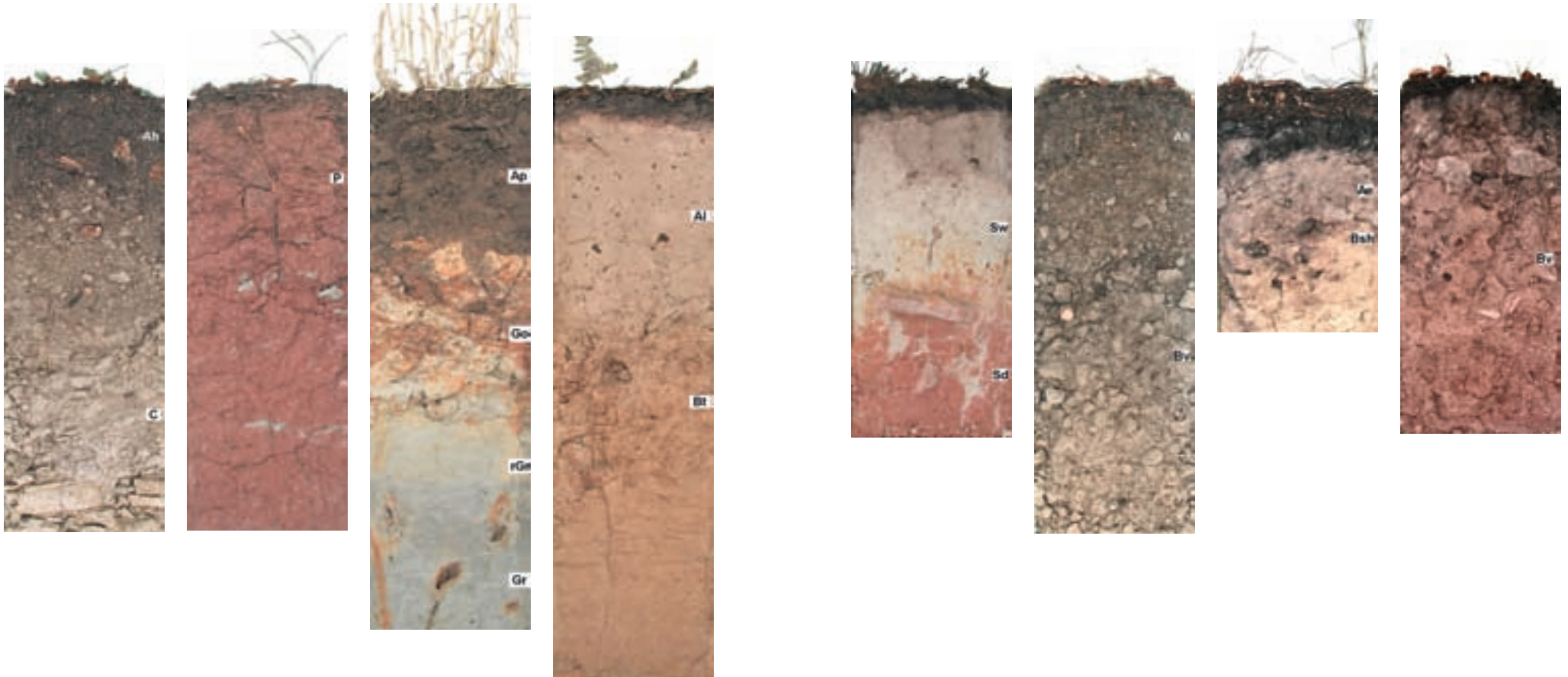
### Bodenprofil Rendzina

**Humusreicher Boden aus Kalksteinschutt – viele Steine, viele Regenwürmer**

Rendzinen entstehen meist aus eiszeitlichem Kalksteinschutt. Es sind flache, leicht austrocknende, nicht versauerte Böden. Der steinige Oberboden ist tiefgründig belebt, krümelig, stark humos, sehr dunkel gefärbt und relativ nährstoffhaltig. Die Entstehung dieses schwarzen Mull-Humus ist vor allem auf die starke Produktion von Regenwurmkot zurückzuführen.

Die Rendzina tritt in Kalkstein-Gebieten unter artenreichen Buchenwäldern mit Edellaubholz auf, gelegentlich unter Kalktrockenrasen, seltener unter Acker. An zahlreichen Waldwegen in den Muschelkalkbergen, z.B. bei Zierenberg, sind die schwarzen, humusreichen Oberböden von Rendzinen leicht zu erkennen. Eine schöne Fläche unter Acker-nutzung ist auf den Flächen östlich vom Haupteingang zum Naturschutzgebiet am Dörnberg anzutreffen. Hier ist im Frühjahr und Herbst die Oberfläche weiß von freigelegten Kalksteinen. Übrigens hat die Rendzina ihren Namen aus der lautmalerschen polnischen Bezeichnung des Geräusches („rzedzic“), das diese Steine beim Pflügen verursachen (also man könnte auch übersetzen: „rauschender Boden“).

Entlang des Alpenpfads im Naturschutzgebiet am Dörnberg treten unter Kalktrockenrasen humusarme Rendzinen auf, die infolge jahrhundertelanger Beweidung „ausgehagert“ sind.



- Rendzina**  
aus Kalksteinschutt
- Pelosol**  
aus Ton/Tongestein
- Gley**  
Grundwasserboden
- Parabraunerde**  
aus Löss(lehm)
- Stagnogley**  
Stauwasserboden
- Humusbraunerde**  
aus Basaltschutt
- Podsol**  
aus sehr armem Sandsteinschutt
- Braunerde**  
aus Sandsteinschutt (mit Lössbeimengung)

Abb. 6: Die Bodenprofile im Museum

## **Bodenprofil Pelosol**

### **Schwerer Boden aus Ton/Tonstein – ein Boden in Bewegung**

Pelosole sind im Raum Kassel vor allem dort anzutreffen, wo die rot gefärbten Tone und Tonsteine des Oberen Buntsandsteins („Röt“) den Untergrund bilden, z.B. bei Hofgeismar und Zierenberg. Dort fallen im Herbst oder Frühjahr oft die deutlich rot gefärbten Bodenoberflächen auf. Freilich ist die rote Farbe nur ein zufälliges, lokal anzutreffendes Merkmal. Viel wichtiger ist die ausgeprägte Polyeder- und Riss-Struktur des Oberbodens. In aufgeweichtem Tongestein kommt es nämlich witterungsabhängig zur Schrumpfung und Quellung. Dies verursacht im Innern des Bodens starke Bewegungsvorgänge, und es bildet sich eine polyedrische bis prismatische Struktur mit glänzenden Aggregat-Oberflächen und tiefreichenden Trockenrissen (P-Horizont).

Pelosole treten unter Wald und Grünland, aber auch unter ackerbaulicher Nutzung auf. Derartige „schwere“ Böden sind „schwierig“ zu bearbeiten. Pelosole sind leider nur selten dauerhaft gut sichtbar aufgeschlossen. Gelegentlich ist ein derartiges Bodenprofil auf dem Gelände der Staatsdomäne Frankenhausen (Versuchsgut der Universität Kassel) an dem öffentlichen Feldweg zugänglich, der vom Gut in südsüdöstlicher Richtung über die Felder zur Landstraße nach Hohenkirchen führt. Nur wenige 100 m vom Gut entfernt, auf der ersten Anhöhe, neben einem großen Haufen von Lesesteinen (Tertiärquarzite!), ist gelegentlich eine etwa 1 m hohe Profilwand geöffnet, die einen Pelosol mit seiner im oberen Profilteil ausgeprägten Polyederstruktur sichtbar werden lässt. Dieser Pelosol ist allerdings aus den heller gefärbten Tönen des Tertiärs entstanden.

## **Bodenprofil Gley**

### **Grundwasserboden: ständig nass – durch Drainage verändert**

Gleye treten unter Erlen- und Birken-Bruchwäldern oder unter Grünland auf. Der ständig wassererfüllte Unterboden (Gr) weist bläulich-graue „Reduktionsfarben“ (Eisensulfide u.a.) auf. Darüber (im Go) sind rostig-braune Oxidationsflecken (Eisenhydroxide) vorherrschend. In dem im Museum gezeigten Gley wurde das Grundwasser durch Drainage etwas abgesenkt (rGr). Er ist heute ackerfähig (Ap). Vor vielen Jahrzehnten wurde der Boden bereits einmal tief gepflügt; darauf weisen die bis 40 cm Tiefe schräg eingearbeiteten, humosen Schollen hin.

Zu den Grundwasserböden gehört ein weites Spektrum unterschiedlicher Böden. Der im Raum Kassel wichtigste ist der Gley. Beim Aufgraben verschwinden nach Sauerstoffzutritt die Reduktionsfarben oft nach nur wenigen Stunden, sie lassen sich aber auch durch Bohrung demonstrieren.

Daneben gibt oder gab es bei uns auch sogenannte Auenböden, die ebenfalls unter ständigem Grundwasser-Einfluss stehen, aber vorwiegend braun gefärbt sind. Durch Drainage wurden Grundwasserböden oft trocken gelegt und haben daher ihr Aussehen geändert. Aus Grünlandstandorten wurden so Ackerstandorte.

## **Bodenprofil Parabraunerde**

### **Tiefgründiger brauner Boden aus Löss – aus saurem Waldboden wird fruchtbarer Ackerboden**

Durch Entkalkung, Versauerung und Verbraunung wurde der ursprünglich hell gelblich gefärbte, kalkhaltige, während der Eiszeit durch Staubstürme abgelagerte Löss zu braunem Lösslehm (=Boden) umgewandelt. Bei dieser Bodenbildung erfolgte auch eine Verlagerung von Tonteilchen aus dem oberen Abschnitt des Bodenprofils (Al-Horizont) in den darunter befindlichen, tiefbraunen Abschnitt (Bt-Horizont).

Der Unterschied im Tongehalt zwischen diesen beiden Horizonten beträgt bis zu 20%. Unter Wald bildet sich dabei flachgründiger Moder-Humus.

In Mitteleuropa treten Löss-Parabraunerden häufig unter artenarmem Hainsimsenbuchenwald auf. Trotz ihrer Versauerung enthalten sie noch Nährstoffreserven. Unter Ackernutzung sind diese Böden durch Kalkung (früher: Mergeln) und Düngung eutrophiert und sehr fruchtbar. Sie sind infolge der hohen Speicherfähigkeit für Nährstoffe und Wasser unter Ackernutzung besonders fruchtbar. In der Fritzlarer Börde, im Kasseler Becken, in der Hofgeismarer Senke, in der Warburger Börde usw. sind sie weit verbreitet anzutreffen und werden dort seit Jahrhunderten ackerbaulich genutzt. Durch Bodenerosion sind sie meist stark abgetragen. Mancherorts fehlen mehr als 1 m des ursprünglichen Profils. Im Reinhardswald wurden weite Teile des heute bewaldeten Plateaus im Gebiet der Sababurg und im Raum Gottsbüren im Mittelalter beackert.

Trotz ihrer weiten Verbreitung und ihrer großen Nützlichkeit sind diese braunen Lössböden heute leider meist nicht ohne weiteres mehr zu sehen, weil die früher weit verbreiteten Lehmgruben heute nicht mehr benötigt werden; braune Lössböden können allenfalls beim Wegebau oder in Baugruben kurzfristig gesehen werden.

Ebenso ist der kalkhaltige, noch nicht zu braunem „Lösslehm“ (d.h. zu „Boden“) verwitterte, weißlich-gelbe Löss, der ab etwa 1,5 m Tiefe unter dem braunen Boden auftreten kann, heute nur selten sichtbar. Eines der wenigen Vorkommen von unverwittertem Löss ist am Sportplatz in Maden unterhalb des Madersteins anzutreffen. Hier ist der gelbliche Löss von jüngerem Basaltschutt überdeckt und auf diese Weise geschützt worden.

## **Bodenprofil Stauwasserböden (Stagnogley und Pseudogley)**

### **• Stagnogley – ein nasser Boden, weiß wie Milch (im Museum dargestellt)**

Extreme Stauwasserböden (Stagnogleye, „Molkenböden“) treten zwar hauptsächlich in den Mittelgebirgen Süd-Deutschlands (z.B. Schwarzwald) auf, doch ist unter Kennern auch der Reinhardswald für seine zahlreichen Molkenböden berühmt. Es handelt sich um wechselfeuchte, aber grundwasserferne Böden mit einer durchlässigen „Stauzone“ (Sw) über einem schwer durchlässigen „Staukörper“ (Sd), in dem oft durch eiszeitliches Bodenfließen Steine waagrecht eingeregelt sind. Die Vernässungsphasen mit Luftarmut können viele Monate andauern; sie wechseln mit Phasen extremer Austrocknung ab. Der jahreszeitliche Wechsel bewirkt die starke Bleichung. Stagnogleye treten bei uns insbesondere unter Fichten- und Eichenwald auf. Stagnogleye sind nicht ackerfähig.

Es empfiehlt sich, im Reinhardswald (besonders auf dem Plateau) durch Sturm geworfene Bäume (vor allem Fichten) aufzusuchen und die aufgerichteten Wurzelteller zu betrachten. Mit etwas Glück kann man hier zeitweilig einen Blick „von unten“ auf oder in einen Boden haben. Solche Baumwürfe mit auffallend milchig weißer Bodenfarbe sind im Reinhardswald manchmal entlang der Nord-Süd verlaufenden Höhenstraße zwischen Udenhauser Stock und Sababurg anzutreffen.

### **• Pseudogley (im Museum nicht dargestellt)**

Typische Stauwasserböden (Pseudogleye), ebenfalls mit Sw- und Sd-Horizonten, sind meist aus Lösslehm gebildet, der in geringer Mächtigkeit (50-100 cm) einem schwer durchlässigen Material (z.B. tonreicher Buntsandsteinschutt) aufliegt. Sie sind weit verbreitet, vor allem im Reinhardswald. Derzeit sind sie ehestens im Bereich des Straßenbaus sichtbar.



In diesen weit verbreiteten Pseudogleyen dauern die Ver-nässungsphasen nur wenige Monate an, und es treten rostig-braune Eisenoxid-Flecken, schwarz-braune Verhärtungen (Konkretionen) und zungenartige Bleichungsstreifen (insbesondere entlang der Aggregatoberflächen) auf. Derartige „marmoriert“ wirkende Pseudogleye sind weit verbreitet unter Wald, Grünland und teilweise unter Acker.

## **Bodenprofil Humusbraunerde**

### **Humusreicher Boden aus Basaltschutt – viele Steine, viele Regenwürmer**

Humusbraunerden treten in Basaltgebieten unter artenreichen Buchenwäldern mit Edellaubholz auf. Sie entstehen häufig aus eiszeitlichem Basaltschutt. Es handelt sich um wenig versauerte, nährstoffreiche Böden, die einen steinigen, tiefgründigen, dunkelgefärbten, stark humosen und krümeligen Oberboden besitzen. Die Bildung dieses Mull-Humus ist insbesondere auf die starke Produktion von Regenwurmkot zurückzuführen. Humusbraunerden sind meist nicht ackerfähig.

Die Humusbraunerden sind im Habichtswald an zahlreichen Waldwegen (z.B. am untersten Fuß des Wurmberges) sowie an den Abhängen von Basaltkegeln in der weiteren Umgebung Kassels anzutreffen. Ihre auffallende Dunkelfärbung beruht weniger auf der dunklen Farbe des Basalts, sondern in erster Linie auf der durch starke biologische Durchwühlung (vor allem Regenwürmer) hervorgerufenen tiefgründigen Humusanreicherung, die sich auf die nur schwache Versauerung dieser Böden zurückführen lässt.

## **Bodenprofil Podsol**

### **Versauerter Boden aus sehr nährstoffarmem Sandsteinschutt unter Rohhumus**

Podsole sind im Raum Kassel nicht sehr weit verbreitet. Zudem sind sie meist nur mäßig stark entwickelt. Vereinzelt Vorkommen sind im Reinhardswald anzutreffen, besonders auf quarzreichen, armen Sandsteinen, ebenso in Kammlagen des Kaufunger Waldes, z.B. östlich vom Steinberg.

Unter Rohhumus führt die Verlagerung von Eisen gemeinsam mit organischen Säuren, die aus der wenig verwesenen Streu- und Humus-Auflage freigesetzt werden, zur Bildung eines ausgewaschenen, hell gebleichten, oft einige dm mächtigen Horizontes (Ae-Horizont). Der aus dem Russischen stammende Name deutet auf diesen auffälligen Bleichhorizont hin (Podsol, russ. „Ascheboden“). Zur Tiefe hin folgen braun-schwarze Einwaschungshorizonte, die oft zu Ortstein verhärtet sind. Das Ausmaß dieser Podsolierung nimmt im Allgemeinen mit der Grobkörnigkeit des eiszeitlichen Sandsteinschutts zu. Der im Museum gezeigte Podsol zeigt keine besonders starke Bleichung. Stärker ausgeprägte Podsole sind im engeren Raum Kassel nicht sehr häufig.

Podsole treten vor allem auf trockenen Standorten (in Norddeutschland unter Heide oder Nadelholz) auf, insbesondere nach jahrhundertelanger intensiver Nutzung durch Beweidung, Entwaldung (z.B. Glashütten) und dergleichen. Früher galten Podsole als nicht kultivierungsfähig. Heute ist nach Tiefumbruch, Düngung, vorsichtiger Kalkung und Bewässerung in ebener Lage eine landwirtschaftliche Nutzung möglich.

## Bodenprofil Braunerde

### Versauerter Boden aus lösshaltigem Sandsteinschutt unter Moderhumus

Die Braunerden treten vielerorts im Reinhardswald (z.B. an den östlichen Steilhängen des Reinhardswaldes zur Weser hinab) sowie auch im Kaufunger Wald auf. Sie sind am ehesten entlang von Wegeböschungen zu beobachten. Neben Sandsteinschutt enthalten sie meist auch geringe Löss-Beimischungen. Sie befinden sich häufig unter artenarmen Hainsimnbuchenwäldern, nicht selten in Steilhanglagen. In ebenen Lagen sind Braunerden nach Düngung und Kalkung ackerfähig.

Die durch Versauerung in die Wege geleitete Verwitterung des eiszeitlichen, etwas lösshaltigen Sandsteinschutts führt zur Zerstörung der Silikate und zur Freisetzung und Oxidation von Eisen. Dies lässt den Boden lehmiger werden und führt zu einer Verbraunung (Bv-Horizont). Mit zunehmender Grobkörnigkeit des Sandsteinschutts nimmt im allgemeinen die Tendenz zur Auswaschung zu (siehe voriges Profil).

## Wie entnimmt man die Bodenprofile?

Im ersten Stock des Naturkundemuseums Kassel werden acht kennzeichnende Bodentypen des Gebietes um Kassel in Form von Bodenprofilen gezeigt, die im Gelände als Ganzes entnommen und dann im Labor präpariert worden sind. Die Herstellung derartiger Bodenprofile ist arbeitsaufwendig.

Nach Anlage einer Profilgrube (Abb. 7) erfolgt die Entnahme unter Verwendung eines geeigneten Lackes, mit dem sich die Bodenoberfläche auf einem Holzbrett befestigen lässt. Die entnommenen Bodenprofile werden im Labor vorsichtig präpariert und mit Kunstharz oder Lack gehärtet (Abb. 8). In dieser Form (als sog. „Monolithe“) lassen sie sich dann im Museum in einer Weise demonstrieren, die dem natürlichen Anblick im Feld nahe kommt (Abb. 9).



Abb. 7: Bodenprofilgrube.



Abb. 8: Präparation frisch entnommener Bodenprofile.

## Was ist Bodenkunde?

Bodenkunde ist die Wissenschaft von den Eigenschaften, der Entwicklung und der Verbreitung der Böden sowie der Nutzung und Gefährdung der Böden durch menschliche Tätigkeiten. Die Bodenkunde beschäftigt sich mit den Organismen des Bodens, der chemischen oder physikalischen Bindung verschiedenartiger Stoffe einschließlich Nähr- und Schadstoffe (Sorption), dem Säuregrad (pH-Wert), dem Oxidations-/Reduktions-Vermögen (dies spielt z.B. bei Stoffen wie Eisen, Schwefel, Stickstoff, organischen Verbindungen eine Rolle), dem Aneinanderhaften kleinster Ton-Teilchen, der Wasserbindung, -bewegung und -verfügbarkeit, der Durchlüftung, der Verfügbarkeit und Nachlieferung von Nährstoffen (auch aus Düngern), den Schädwirkungen immittierter Stoffe (auch hinsichtlich Eutrophierung und Versauerung von Gewässern).

Abb. 9: Boden-Ausstellung im Naturkundemuseum Kassel.



Im Naturkundemuseum Kassel werden anhand von im Gelände entnommenen Bodenprofilen acht charakteristische Bodentypen vorgestellt. Dazu werden in einer Glas-Vitrine (Abb. 9) modellhaft die Beziehungen zwischen Boden, Vegetation, Landnutzung und geologischem Ausgangsgestein anhand eines dreidimensionalen Geländereiefs zwischen der Tal-Niederung der Esse im Westen und dem Oberwesertal im Osten veranschaulicht (Abb. 10). Die durchnummerierten Bodenprofile folgen dem in der Vitrine gezeigten Querschnitt von Hofgeismar über den Reinhardswald zur Ober-Weser bei Bursfelde (Abb. 10). Dieser Landschaftsausschnitt gilt als repräsentativ für die abwechslungsreiche Landschaft im nördlichsten Hessen.

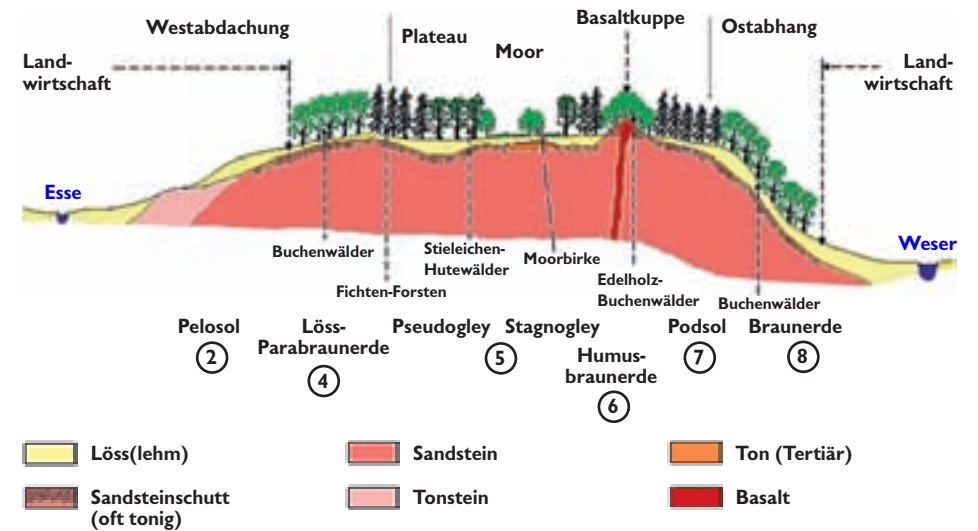


Abb. 10: Beispiel für die Vergesellschaftung von Böden, Geologie, Vegetation und Landnutzung in Nordhessen, Vereinfachter West-Ost-Schnitt durch den Reinhardswald (nummeriert: Bodenprofile des Museums).

## Literatur

- Ad-Hoc-Arbeitsgruppe Boden (2005/2006): Bodenkundliche Kartieranleitung. 5. Aufl., E. Schweizerbart, Stuttgart
- Blum, W. E. H. (2009): Bodenkunde in Stichworten. 6. Aufl., Hirts Stichwörterbücher. Borntäger, Stuttgart.
- Fiedler, H. J. & Hunger, W. (1970): Geologische Grundlagen der Bodenkunde und Standortslehre. Steinkopff.
- Hintermaier-Erhard, G. & Zech, W. (1997): Wörterbuch der Bodenkunde. Enke, Stuttgart.
- Kuntze, H., Roeschmann, G. & Schwerdtfeger, G. (1988): Bodenkunde. UTB für Wissenschaft, Stuttgart.
- Meier-Hilbert, G. & Friedrich, A. (2003): Böden und Vegetation. Aulis Verlag Deubner, Unterricht Geographie Bd. 14, Köln.
- Mückenhausen, E. (1993): Die Bodenkunde und ihre geologischen, mineralogischen, geomorphologischen und petrologischen Grundlagen. DLG-Verlag, Frankfurt am Main.
- Schachtschabel, P., Blume, H.-P., Brümmer, G., Hartge, K.H., & Schwertmann, U. (2002): Lehrbuch der Bodenkunde. 15. Aufl., Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, Berlin.
- Stahr, K., Blume, H.-P., Felix-Hennigsen, P., Frede, H.G., Guggenberger, G. & Horn, R. (2009): Handbuch der Bodenkunde. Wiley-VCH, Weinheim.
- Zech, W. & Hintermaier-Erhard, G. (2002): Böden der Welt – Ein Bildatlas. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, Berlin.

## Internet

- Deutsche Bodenkundliche Gesellschaft:  
[www.dbges.de](http://www.dbges.de)
- Internetportal Bodenwelten  
(ahu AG Wasser-Boden-Geomatik):  
[www.bodenwelten.de](http://www.bodenwelten.de)
- Museum am Schölerberg, Osnabrück,  
mit Dauerausstellung zum Thema Boden:  
[www.museum-am-schoelerberg.de](http://www.museum-am-schoelerberg.de)
- Naturkundemuseum Kassel,  
mit Dauerausstellung zum Thema Boden:  
[www.naturkundemuseum-kassel.de](http://www.naturkundemuseum-kassel.de)  
[www.naturkundemuseum-kassel.de/boden](http://www.naturkundemuseum-kassel.de/boden)

## Zusammenfassung

Die Böden des nördlichsten Teiles von Hessen werden als Kern einer Bodenausstellung im Naturkundemuseum der Stadt Kassel dargestellt. Die hier gezeigten Bodenprofile wurden nach Entnahme im Gelände als Bodenmonolithe präpariert. Ihre Darstellung erfolgt im Zusammenhang mit einem repräsentativen Geländemodell des Reinhardswaldes. Verbreitung und Eigenschaften der für diese Landschaften charakteristischen Böden werden erläutert. Es handelt sich in erster Linie um braun verwitterte Böden aus Löss (ackerfähige Parabraunerden), stark humose, steinige Böden aus Kalksteinschutt (Rendzina), quellfähige Böden aus mesozoischem Tongestein (Pelosol), braune und gebleichte Böden aus Sandsteinschutt (Braunerde bzw. Podsol), stark humose, steinige Böden aus Basaltschutt (Humusbraunerde), Grundwasserböden (Gleye) und – als nordhessische Besonderheit – extrem staunasse „Molkenböden“ (Stagnogleye).

## Abstract

Distribution and characteristics of soils in northern Hesse (Fed. Rep. of Germany) have been described, focussing the region north of the city of Kassel, using soil profiles which have been excavated in the field and prepared as monoliths. They are used as part of a soil exhibition of the Museum of Natural History of Kassel. The soils of this region particularly include arable loessial Alisols, podzolic Regosols and Cambisols derived from sandstone debris, Vertic soils from mesozoic claystone („Pelosol“), Rendzina-type Leptosols from limestone, strongly humic, eutrophic Cambisols from basaltic debris, Planosol-like soils with strongly impeded water percolation („Stagnogley“, „Molkenboden“) and Groundwater soils.