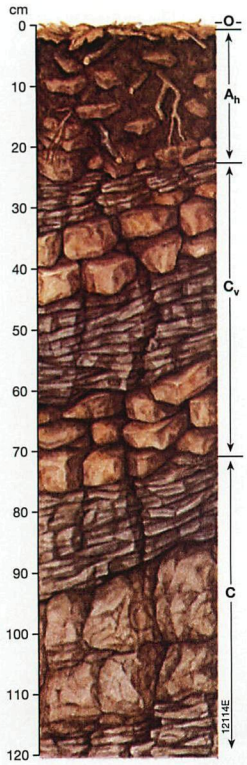
2.4 Bodentypen



M 1: *Ranker*

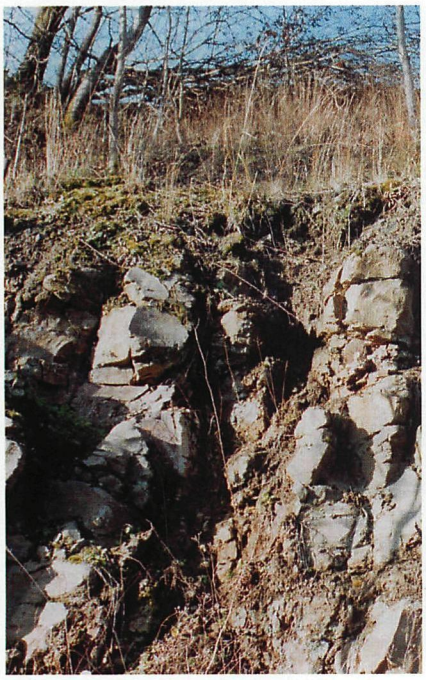
Der Bodentyp fasst Böden mit charakteristischen Abfolgen und Ausprägungen der Horizonte zusammen. Im Folgenden werden wichtige Bodentypen anhand schematischer und realer Abbildungen vorgestellt. Ein Landschaftsbild zeigt Gebiete, in denen diese Böden typischerweise oder beispielhaft auftreten.

2.4.1 Ranker

Ranker sind nur schwach entwickelte Böden, die in vielen Hoch- und Mittelgebirgen der Welt verbreitet sind.

Der Ranker ist ein Bodentyp aus silikatischen, carbonatfreien und carbonatarmen oft nur langsam verwitternden Festgesteinen. Er ist flachgründig und enthält einen großen Bodenskelettanteil. Ranker entstehen oft an Orten, die aufgrund erosiver Prozesse keine langen Bodenbildungsphasen durchlaufen, bevorzugt in Hanglage (österr. Ranker = Steilhang).

Die typische Horizontabfolge ist Ah-C. Die Mächtigkeit des skelettreichen Ah-Horizonts beträgt weniger als 30 cm. Zur Profilausbildung kommt es durch Verwitterung und Humusakkumulation. Abhängig vom Ausgangsgestein sind Ranker relativ nährstoffreich (Basalt) oder aber auch basenarm (Sandstein). Die dominierende Humusform ist Moder, abhängig vom Standort und Vegetation kann auch Mull entstehen. Aufgrund der Flachgründigkeit, des hohen Bodenskelettanteils und den dadurch bedingten Bodeneigenschaften sind die Nutzungsmöglichkeiten der Ranker sehr eingeschränkt und seine landwirtschaftliche Bedeutung gering.



M 2: *Bodenprofil*

Eigenschaften		Bodenbildende Prozesse	
Nährstoffverfügbarkeit	0	Humusanreicherung	+
Nährstoffnachlieferung	0	Entbasung	0
Wasserspeicherung	0	Verbraunung	–
Gründigkeit	–	Lessivierung (Tonverlagerung)	–
Durchwurzelbarkeit	0	Gefügebildung	0
Verbreitung	z.B. Kuppen und Hänge der Mittelgebirge		
Nutzung	Wald, Wiese, Weide		
Horizontabfolge	Ah/C	– gering 0 mittel + hoch	

13059E

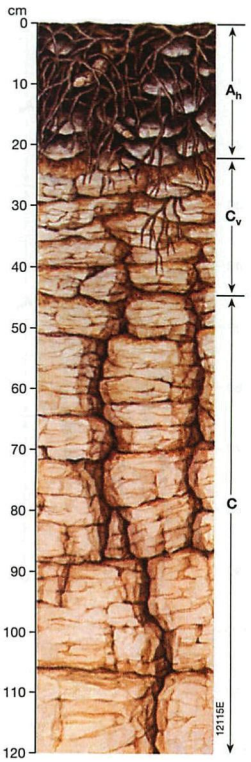
M 3: *Landschaft*

2.4.2 Rendzina

Rendzinen sind flachgründige, recht karge Böden, die auf kalkhaltigen Gesteinen vorkommen.

Der auf der ganzen Welt vorkommende Bodentyp entsteht überwiegend auf lockeren oder festen Gesteinen mit einem $CaCO_3$-Gehalt größer als 75 Prozent (Kalkstein, Kalkmergel, Dolomit), aber auch auf Gipsgestein. In Hanglagen stellt die Rendzina, die ein A/C-Profil aufweist, oft das Endstadium der Bodenentwicklung dar. Ihr Ah-Horizont hat eine Mächtigkeit von weniger als 40 cm und weist meist ein feines, krümeliges Gefüge auf. Der Cv-Horizont besteht aus verwittertem Gestein, dessen Lösungsrückstände größtenteils tonig und Ursache für ein polyedrisches Gefüge sind. Der C-Horizont wird durch unverwittertes Gestein gebildet. Maßgebende Prozesse für die Profilausbildung einer Rendzina sind Verwitterung und Humusakkumulation. Humus tritt vegetationsabhängig in Form von Moder, häufiger aber als Mull auf. Bedingt durch das kalkreiche Ausgangsmaterial liegt der pH-Wert der meisten Rendzinen im Bereich von 7 bis 8,5. Böden aus carbonathaltigem Fest- oder Lockergestein mit einem Carbonatgehalt von zwei bis 75 Prozent (z.B. Löss und Kalksandstein) und einem Ah-Horizont mit weniger als 40 cm Mächtigkeit werden einem anderen Bodentyp zugeordnet, der als Pararendzina bezeichnet wird.

Der Begriff Rendzina stammt aus dem Polnischen und beschreibt das schleifende Geräusch, das beim Pflügen dieser Böden entsteht. Aufgrund ihrer meist geringen Tiefgründigkeit ist die Rendzina kein optimaler Standort für die Landwirtschaft, obwohl sie eigentlich physikalische und chemische Eigenschaften besitzt, die für den Ackerbau günstig sind (Porenvolumen, günstiger Luft- und Wasserhaushalt und hohe KAK). In flachen Lagen ist ein intensiver Getreideanbau aber möglich.



M 4: *Rendzina*

Eigenschaften		Bodenbildende Prozesse	
Nährstoffverfügbarkeit	–	Humusanreicherung	+
Nährstoffnachlieferung	+	Entkalkung	–
Wasserspeicherung	0	Verbraunung	–
Gründigkeit	–	Lessivierung (Tonverlagerung)	–
Durchwurzelbarkeit	+	Gefügebildung	+
Verbreitung	auf Muschelkalk in Nordhessen und Südniedersachsen		
Nutzung	Wald, Grünland, bedingt Ackerbau		
Horizontabfolge	Ah/C		– gering 0 mittel + hoch

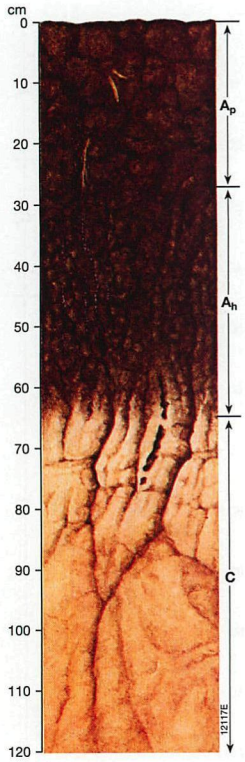
13060E

M 5: *Landschaft*

M 6: *Bodenprofil*

2.4.3 Tschernosem (Schwarzerde)

Schwarzerden sind die vorherrschenden Böden der kontinentalen Steppengebiete. Die humusreichen und tiefgründigen Böden gehören zu den fruchtbarsten Böden dieser Welt.



M 1: *Tschernosem*

Der Begriff Tschernosem leitet sich von dem volkstümlichen russischen Namen für die schwarzen Erden der Ukraine ab. Der Tschernosem ist ein Bodentyp mit Ah/C-Profil, für dessen Entstehung vor allem die Humusakkumulation von Bedeutung ist. Der Ah-Horizont ist mindestens 40 cm mächtig. Humus tritt in Form von Mull auf und wird durch intensive Bioturbation im Bodenprofil verteilt. Der Humusgehalt mitteleuropäischer Schwarzerden liegt zwischen zwei bis sechs Prozent, der pH-Wert ist in der Regel im neutralen Bereich. Typisches Gefüge des oberen Schwarzerdeprofils ist das Krümelgefüge. Zum verwitterten Ausgangsgestein hin geht dieses in ein Kohärentgefüge über.

Tschernoseme entwickeln sich aus carbonatreichen Lockersedimenten wie Löss unter Einfluss eines kontinentalen, semiariden bis semihumiden, sommertrockenen Klimas. Sie sind daher besonders in den Steppen Osteuropas, Asiens und Nordamerikas weit verbreitet, treten aber als fossile Formen auch außerhalb dieser Regionen auf. So sind die Schwarzerdevorkommen in Deutschland Relikte, die aufgrund besonderer Standortbedingungen bis heute keine weiteren bodenbildenden Prozesse vollständig durchlaufen haben. Für den Weizenanbau sind Schwarzerden, die insgesamt zu den fruchtbarsten Böden der Welt zählen, die wichtigsten Anbauorte überhaupt. In den letzten Jahren wurde verstärkt diskutiert, ob die Schwarzfärbung des A-Horizontes aufgrund der Verbrennung organischer Substanz während Steppen- und Waldbränden entstanden ist (Black-Carbon-Theorie).

M 2: *Bodenprofil*

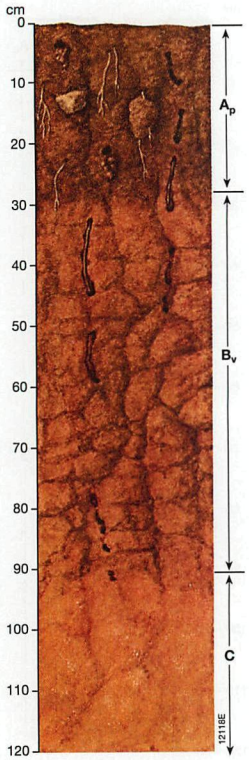
Eigenschaften		Bodenbildende Prozesse	
Nährstoffverfügbarkeit	0	Humusanreicherung	+
Nährstoffnachlieferung	+	Entkalkung	–
Wasserspeicherung	+	Verbraunung	–
Gründigkeit	+	Lessivierung (Tonverlagerung)	–
Durchwurzelbarkeit	+	Gefügebildung	+
Verbreitung	z. B. Lössgebiete (Hildesheimer Börde, Magdeburger Börde)		
Nutzung	intensiver Ackerbau, Grünland, Wald		
Horizontabfolge	Ah/C	– gering 0 mittel + hoch	

13061E

M 3: *Landschaft*

2.4.4 Braunerde

Die Braunerde ist der über weite zusammenhängende Gebiete verbreitete, vorherrschende Bodentyp des gemäßigten Klimabereichs.



M 1: *Braunerde*

Unter dem Einfluss eines gemäßigt-humiden Klimas entwickelt sich die Braunerde aus anderen Bodentypen wie Ranker, Regosol und Pararendzina. Sie tritt in lockeren und festen, kalkarmen bis kalkfreien silikatischen Gesteinen auf. Abhängig von ihrem Ausgangsgestein besitzen Braunerden eine große Variationsbreite mit unterschiedlichen Bodeneigenschaften. Die verschiedenen Braunfärbungen dieses Bodentyps sind das Resultat der bodenbildenden Prozesse Verlehmung und Verbraunung. Während der Verlehmung verwittern eisenhaltige Silikatminerale und es werden Tonminerale und Eisenoxide gebildet. Eisenoxide wie Hämatit und Goethit ordnen sich hüllenförmig als Oxidhäutchen um Mineralteilchen an, überdecken deren Farbe mit ihrer eigenen braunen bis rötlichbraunen Färbung und prägen so die Farbgebung des Bv-Horizontes.

Alle Braunerden sind durch den Profilaufbau Ah/Bv/C gekennzeichnet, wobei der Ah-Horizont nicht mächtiger als 40 cm ist. Die Form des Humus ist umgebungsabhängig. Auf basenreichen Braunerden unter Laub- und Mischwald dominiert Mull. Moder und sogar Rohhumus treten mit ansteigender Versauerung des Oberbodens hingegen unter Koniferenbeständen auf. Wegen der uneinheitlichen Eigenschaften der Braunerden gestaltet sich ihre Nutzung in unterschiedlicher Form. Flachgründige, basenreiche Braunerden aus silikatischem Festgestein an den Hängen der Mittelgebirge werden meist forstlich genutzt. Die weniger fruchtbaren, basenarmen Braunerden Nordwest-Deutschlands dienen ebenfalls als Waldstandort, können aber durch ausreichende Zufuhr von Dünger und Wasser auch ackerbaulich genutzt werden.

M 2: *Bodenprofil*

Eigenschaften		Bodenbildende Prozesse	
Nährstoffverfügbarkeit	+	Humusanreicherung	0
Nährstoffnachlieferung	0	Entbasung	0
Wasserspeicherung	+	Verbraunung	+
Gründigkeit	+	Lessivierung (Tonverlagerung)	+
Durchwurzelbarkeit	+	Gefügebildung	0
Verbreitung	z. B. norddeutsches Flachland, Buntsandsteingebiete		
Nutzung	Ackerbau, Grünland, Wald		
Horizontabfolge	Ah/Bv/C		– gering 0 mittel + hoch

13063E

M 3: *Landschaft*

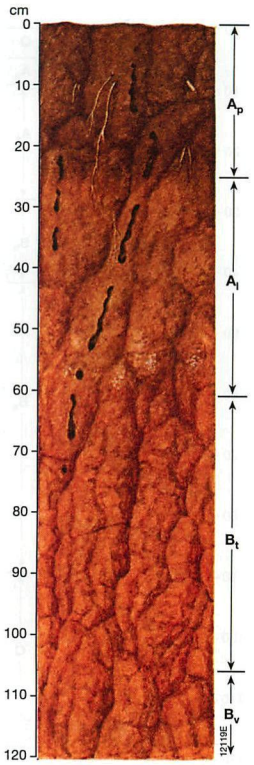
2.4.6 Parabraunerde

Ein anderer weit verbreiteter Bodentyp im gemäßigt-humiden Klima ist die Parabraunerde, bei der Tonmineralien vom Oberboden in tiefere Bodenbereiche verlagert werden.

Parabraunerden, die auch als Lessivé bezeichnet werden, entwickeln sich aus lockeren Mergelgesteinen sowie aus carbonatfreien Lehmen und Sanden. Sie können aber auch aus anderen Bodentypen wie Pararendzinen, Braunerden und Tschernosemen hervorgehen, wenn diese zunehmend versauern. Die für Parabraunerden typische Horizontabfolge ist Ah / Al / Bt / C. Die Mächtigkeit des Ah-Horizontes von Parabraunerden überschreitet definitionsgemäß nicht die 40 cm-Marke. Zusammen mit dem Al-Horizont ist der gesamte A-Horizont nicht mächtiger als 60 cm. Humus tritt in Parabraunerden abhängig vom Standort als Mull oder Moder auf.

Eine abwärts gerichtete Verlagerung von Tonmineralen (Lessivierung) ist der die Entstehung von Parabraunerden prägende Prozess. Ihr pH-Wert sinkt vom Oberboden zum Unterboden in etwa von pH 5 bis pH 7 ab. Aufgrund der im oberen Bereich vorherrschenden, niedrigen pH-Werte wird Ton aus dem Oberboden mit dem Sickerwasser abwärts verlagert. Im Unterboden wird mit ansteigendem pH-Wert die Mobilität des Tons verringert, so dass dort ein typischer Tonanreicherungshorizont entsteht. Reichert sich der Ton nicht über einen ganzen Profilabschnitt an, sondern nur in feinen Bändern, liegt eine Bänderparabraunerde vor.

Bedingt durch eine lockere Oberbodenstruktur, die sich positiv auf die Durchlüftung und den Wasserhaushalt auswirkt, und hohen Tongehalten im Unterboden, die eine gute Nährstoffversorgung ermöglichen, sind Parabraunerden leistungsfähige Standorte für die Land- und Forstwirtschaft, die zum Teil seit über tausend Jahren genutzt werden.



M 4: *Parabraunerde*

Eigenschaften		Bodenbildende Prozesse	
Nährstoffverfügbarkeit	0	Humusanreicherung	0
Nährstoffnachlieferung	0	Entkalkung	+
Wasserspeicherung	+	Verbraunung	+
Gründigkeit	+	Lessivierung (Tonverlagerung)	+
Durchwurzelbarkeit	+	Gefügebildung	0
Verbreitung	vorrangig in den Löss- und Moränenlandschaften		
Nutzung	Ackerbau, Grünland, Wald		
Horizontabfolge	Ah/Al/Bt/C		

– gering 0 mittel + hoch

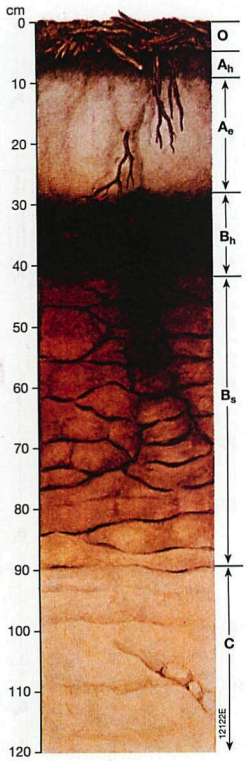
13064E

M 5: *Landschaft*

M 6: *Bodenprofil*

2.4.7 Podsol

Podsole sind saure, nährstoffarme Böden der feuchtkalten und feuchtgemäßigten Klimate und gelten als ertragsarm.



M 1: *Podsol*

Der Name Podsol entstammt der russischen Sprache und bedeutet in etwa „Boden unter Asche". Die Entwicklung von Podsolen, hierzulande auch Bleicherde genannt, ist von zahlreichen Faktoren abhängig: Förderlich für die Podsolentstehung sind hohe Niederschläge, ein niedriges Mittel der Jahrestemperatur, calcium- und magnesiumarmes Ausgangsmaterial (insbesondere Sand, Sandstein und Granit) und eine aus Koniferen oder Ericaceen zusammengesetzte Vegetation. Das Zusammenspiel dieser Faktoren führt zur Podsolierung, dem für Podsole charakteristischen bodenbildenden Prozess. Dabei versauert der Boden zunehmend, was wiederum zur Mobilisierung und zum Austrag von Nährstoffen führt. So aus dem Oberboden ausgewaschene Sesquioxide (Fe_2O_3 und Al_2O_3) reichern sich im Bs-Horizont an und können zu Verfestigungen führen, die eine Nutzung dieser Böden erschweren. Stark ausgeprägte Verhärtungen werden als Ortstein bezeichnet, weniger starke Verhärtungen als Orterde. Humus tritt in Podsolen als Moder und Rohhumus auf. Die Rohhumusauflagen erreichen dabei zum Teil eine erhebliche Mächtigkeit.

In der für Podsole typischen Horizontabfolge Ahe/Ae/B(s)h/B(h)s/(Bv)/C treten unterschiedliche Gefüge auf: Ae – Einzelkorngefüge, Bh und Bs – kohärentes Hüllengefüge, Bv und C – Einzelkorngefüge. Je nach Feuchte, Humusform, Körnigkeit und Eisengehalt des verwitterten Gesteins entstehen Eisen-, Eisenhumus- oder Humus-Podsole, die sich durch den Aufbau des B-Horizonts unterscheiden. Durch pH-Erhöhung, Düngung und Bewässerung können die früher als kultivierungsunfähig eingestuften Böden heute auch ackerbaulich genutzt werden.

M 2: *Bodenprofil*

Eigenschaften		Bodenbildende Prozesse	
Nährstoffverfügbarkeit	–	Humusanreicherung	+
Nährstoffnachlieferung	–	Entbasung	+
Wasserspeicherung	–	Verbraunung	0
Gründigkeit	0	Lessivierung (Tonverlagerung)	0
Durchwurzelbarkeit	0	Gefügebildung	0
Verbreitung	z. B. Lüneburger Heide und Emsland		
Nutzung	Ackerbau, Wald, Grünland		
Horizontabfolge	Ahe/Ae/B(s)h/B(h)s/(Bv)/C	– gering 0 mittel + hoch	

13065E

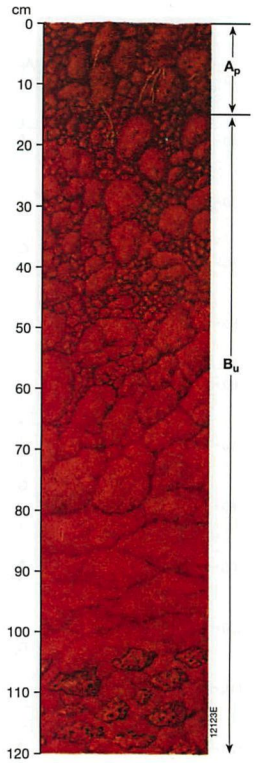
M 3: *Landschaft*

2.4.8 Roterde (Latosol)

Die Roterde ist der rote bis gelbe, intensiv und tiefgründig verwitterte Bodentyp, der in den immerfeuchten Tropen und Feuchtsavannen dominiert. Als Relikt alter Böden treten Roterden kleinräumig auch in anderen Klimazonen auf.

Die Roterden der Tropen sind sehr alte Böden. Die hohen Temperaturen und Niederschläge fördern eine intensive chemische Verwitterung, durch die sich der ursprüngliche Mineralbestand ihres Ausgangsgesteins seit dem Tertiär vor mehr als einer Million Jahren vollständig umgewandelt hat. Die bei der Verwitterung der Silikate freigesetzten Alkali- und Erdalkaliionen und Kieselsäure werden durch das Sickerwasser in die Tiefe verfrachtet. Dabei ebenfalls entstandene Eisen- und Aluminiumoxide reichern sich im Boden an und prägen den diagnostischen Bu-Horizont mit ihrer charakteristischen roten Farbe (vorrangig das Eisenoxid Hämatit). Die für Roterden charakteristische Horizontabfolge ist Ah/Bu/C. Roterden sind also eisen- und aluminiumreiche aber kieselsäurearme Böden, die zudem sehr sauer (pH-Wert < 4) sind.

Das Gefüge der Roterden ist weitgehend locker und von krümeliger Ausprägung. Die KAK ist bedingt durch den für die feuchten Tropen typischen sofortigen Abbau organischer Substanz und dem weit verbreiteten Auftreten austauscharmer Zweischichttonminerale sehr gering. Eine landwirtschaftliche Nutzung dieser eigentlich unfruchtbaren Böden gestaltet sich daher schon unter dem Aspekt der Nährstoffversorgung als schwierig und wäre ohne den geschlossenen Stoffkreislauf (Streufall, Streuzersetzung, Nährstofffreisetzung, Nährstoffaufnahme) im Oberboden nicht möglich. Die phytotoxische Wirkung hoher Al-Gehalte der tieferen Bodenabschnitte erschwert eine Bewirtschaftung zusätzlich.

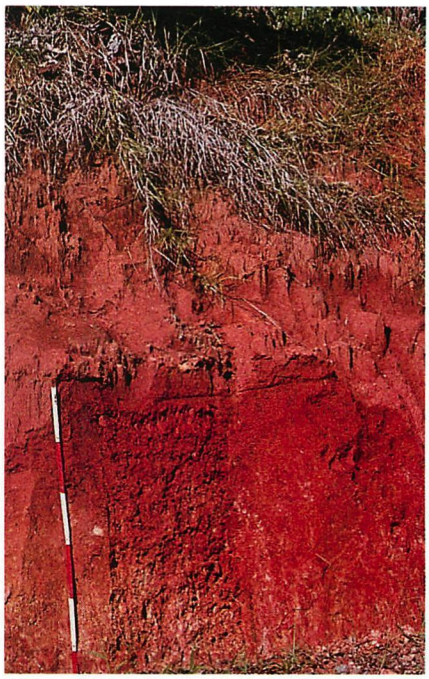


M 4: *Roterde*

Eigenschaften		Bodenbildende Prozesse	
Nährstoffverfügbarkeit	–	Humusanreicherung	–
Nährstoffnachlieferung	–	Entbasung	+
Wasserspeicherung	–	Ferralitisierung	+
Gründigkeit	+	Desilifizierung	+
Durchwurzelbarkeit	0	Gefügebildung	0
Verbreitung	Relikte von Böden aus dem Tertiär z. B. am Vogelsberg		
Nutzung	Agroforstwirtschaft		
Horizontabfolge	A/Bu/C	– gering 0 mittel + hoch	

13066E

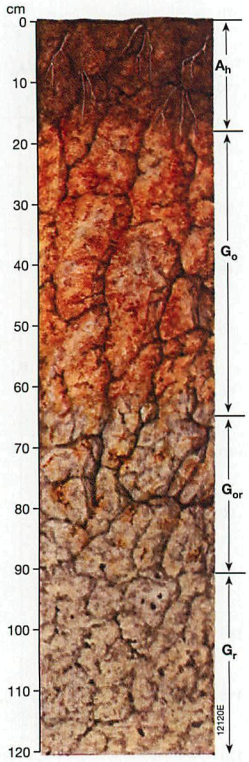
M 5: *Landschaft*



M 6: *Bodenprofil*

2.4.9 Gley

Der weltweit auftretende Bodentyp Gley ist nicht an bestimmte Klimazonen oder Ausgangsmaterialien gebunden, sondern wird vielmehr durch hoch anstehendes Grundwasser geprägt.



M 1: *Gley*

Der Begriff Gley leitet sich von dem Wort Klei (fetter, zäher Boden, entwässerter Schlick) ab. Typische Standorte für diesen semiterristrischen Bodentyp sind grundwassernahe Senken und Mulden, aber auch Hanglagen. Die Ausprägung der Gleye und ihrer Eigenschaften weist ein großes Spektrum auf und ist von den Eigenschaften der vergesellschafteten Böden und vor allem vom Kontakt zum Grundwasser abhängig. Der vertikale Schwankungsbereich und die Fließgeschwindigkeit des Grundwassers, aber auch der Gehalt an Sauerstoff und organischer Substanz wirken auf die Entstehung und Ausprägung von Gleyen, die in Gleye, Naßgleye, Anmoorgleye und Moorgleye unterteilt werden können.

Durch die im Jahresverlauf auftretenden Grundwasserschwankungen finden oxidative und reduktive chemische Reaktionen statt, die für die typische Horizontabfolge Ah/Go/Gr der Gleye verantwortlich sind. Der Ah-Horizont von Gleyen ist nicht mächtiger als 40 cm. Humus tritt bei Vernässung des Oberbodens in Form von Moder, bei tieferem Grundwasserstand sowie bei calcium- und sauerstoffreichem Grundwasser als Mull auf. In den nassen Bereichen des Unterbodens dominiert ein Kohärentgefüge, während in den nur temporär nassen Horizonten Gefüge mit krümeligen, polyedrischen oder prismatischen Aggregaten auftreten. Gleye eignen sich als forstwirtschaftlicher Standort. Bei künstlich abgesenktem Grundwasserstand können sie aber auch landwirtschaftlich genutzt werden. Die festen, lagenförmigen Eisenoxidablagerungen (Raseneisenstein) des Go-Horizonts wurden im Mittelalter zur Eisenherstellung verhüttet.

M 2: *Bodenprofil*

Eigenschaften		Bodenbildende Prozesse	
Nährstoffverfügbarkeit	–	Humusanreicherung	0
Nährstoffnachlieferung	+	Entkalkung	
Wasserspeicherung	0	Verbraunung	
Gründigkeit	0	Lessivierung (Tonverlagerung)	
Durchwurzelbarkeit	0	Gefügebildung	0
Verbreitung	grundwassernahe Standorte in Tälern und Niederungen		
Nutzung	Wald (Bruchwald), Grünland, Ackerbau		
Horizontabfolge	Ah/Go/Gr		– gering 0 mittel + hoch

13067E

M 3: *Landschaft*