

Böden im Überblick

Gert Adler, Jürgen Behrens, Wolf Eckelmann, Reinhard Hartwich und Andreas Richter

Als Boden wird die an der Erdoberfläche entstandene Verwitterungsschicht aus mineralischen und organischen Substanzen bezeichnet. Boden stellt neben Luft und Wasser die wichtigste Lebensgrundlage für Menschen, Tiere und Pflanzen dar. Er ist ein belebter Naturkörper, der in unterschiedlichen Anteilen mineralische und organische Bestandteile, Luft und Wasser enthält. Seine Bedeutung für Landschaft, Land- und Forstwirtschaft sowie für die Umwelt und als Lebensgrundlage für die Menschen wird nur allzu oft vergessen oder zu gering bewertet, so dass zunehmend Bemühungen um den Bodenschutz notwendig werden.

Bodenschutz und Bodenkarten

Grundlagen der Bodenschutzpolitik in Deutschland sind das anerkannte Leitbild nachhaltig zukunftsverträglicher Entwicklung (*sustainable development*) sowie hiervon abgeleitete Umweltqualitäts- und -handlungsziele. Aufgabe des Bodenschutzes ist es, dafür Sorge zu tragen, dass bei der Nutzung der Böden durch den Menschen die Funktionen der Böden als Lebens- und Wirtschaftsraum, als Regelsystem für Stoffkreisläufe, als Grundlage land- und forstwirtschaftlicher Produktion sowie die Funktion als landschaftsgeschichtliches Archiv bewahrt werden.

Entscheidend für die praktische Umsetzung des vorsorgenden Bodenschutzes ist die Einhaltung der Bodenschutzziele. Sie sind Grundlage für die Bewertung durchgeführter Bodenschutzmaßnahmen und die hierauf begründeten Weiterentwicklung des Bodenschutzes im Rahmen konkreter Umwelthandlungsziele.

Diese Anforderungen an den Bodenschutz sind es, die Bodenkarten in den verschiedensten Maßstäben unerlässlich machen. Gleichgültig, ob z.B. Fragen der Bodenerosion, der Bodenversauerung oder der Flächeninanspruchnahme durch Siedlungs- und Verkehrsflächen zu beurteilen sind, können umfassende Antworten darauf erst in Verbindung mit einschlägiger Bodeninformation gegeben werden. Voraussetzung für die Festlegung von Handlungszielen und die praktische Umsetzung der Bodenschutzvorsorge sind daher ausreichende Daten- und Informationsgrundlagen wie z.B. Bodenkarten – ein Grund mehr, sich mit diesem Thema für zu befassen.

Entstehung der Böden

Die vielfältige Ausprägung der Böden ist das Resultat eines komplexen und über die Zeit wechselnden Zusammenspiels bodenbildender Faktoren. Zu ihnen gehören insbesondere das Ausgangsmaterial der Bodenbildung, das

Relief, die Grundwasserverhältnisse, das Klima, Flora und Fauna sowie der Einfluss durch die Tätigkeit des Menschen.

Im senkrechten Bodenanschnitt, dem Bodenprofil, sind neben der geologisch bedingten **Substratschichtung** **Bodenhorizonte** erkennbar, die als Folge der Boden bildenden Prozesse entstanden sind. In Abhängigkeit vom Entwicklungszustand und der damit verbundenen Schichten- und Horizontabfolge kann der Boden in ein genetisches Klassifikationssystem eingeordnet und durch Angabe des Bodensubstrats und des Bodentyps benannt werden. Je nach Art des geologischen Ausgangsmaterials und des Zusammenwirkens der Boden bildenden Faktoren in der Fläche können die Bodeneigenschaften über weite Bereiche homogen ausgebildet sein oder auf engem Raum wechseln.

Aufbau der Karte und ihrer Legende

Bodenkarten sind das graphische Abbild der in einem Gebiet vorkommenden Böden. Dabei müssen aus Gründen gewünschter Zusammenhangsdarstellung Maßstäbe gewählt werden, die eine Zusammenfassung der Vielfalt der Böden zu Bodengesellschaften erfordern. Wesentliche Kriterien für die Art der Zusammenfassung sind dabei Ähnlichkeit oder Kontrast und die Häufigkeit des Bodenwechsels in der Fläche. Durch die Bestimmung flächenhaft bedeutender Böden, so genannter Leitböden, und die Ableitung der physikalischen und chemischen Eigenschaften der zugehörigen Bodenprofile erfolgt die Kennzeichnung der jeweiligen Bodeneinheit. Wichtigste physikalische Eigenschaft zur Ermittlung der Leitböden ist die Bodenart, die das Größengemisch aller mineralischen Bestandteile im Boden kennzeichnet.

In der Karte, die die Böden in Deutschland zeigt **1**, bildet jede Legeneinheit aus den oben dargelegten Gründen eine Bodengesellschaft, deren Böden über dominierende Faktoren der Bodenbildung miteinander verwandt oder verbunden sind. Diese Bodengesellschaften werden durch die Angabe eines oder mehrerer Leitbodentypen und des geologischen Ausgangsmaterials der Bodenbildung beschrieben. Die Zwischenüberschriften (z.B. Böden der Lössgebiete) gliedern die Kartenlegende nach größeren zusammenhängenden Gebieten der Bodenverbreitung, die sich im Wesentlichen an den in Deutschland ausgewiesenen Bodenregionen orientieren.

Bodenregionen stellen in der Systematik der **pedoregionalen** Gliederung die oberste Ebene der Bodenkartierung in Deutschland dar (AG BODEN 1994;



HARTWICH u.a. 1995a). Sie unterscheiden sich insbesondere hinsichtlich der bodengeographischen Ordnungsfaktoren **Orographie** und **Lithogenese** und weisen eine jeweils charakteristische Vergesellschaftung von Böden auf.

Die Legeneinheiten werden in der Karte durch Farben gekennzeichnet und zusätzlich mit einer Nummer versehen. Die Farbauswahl erfolgte in enger Anlehnung an die Bodenkundliche Kartieranleitung (AG BODEN 1994), in der die grundlegenden Flächenfarben für die Bodentypen im Bundesgebiet festgelegt sind. Innerhalb dieser Grundfarben werden zur weiteren Unterscheidung Farbtonvariationen nach Reliefenergie und bodenkundlicher Feuchtestufe vorgenommen.

Charakteristische Bodenprofile

Für die Veranschaulichung repräsentativer Böden in Deutschland ist ausgewählten Legeneinheiten der Bodenkarte ein charakteristisches Bodenprofil zugewiesen worden **2**. Die Auswahl der Profilaufnahmen erfolgte vor dem Hintergrund ihrer regionalen →

Datengrundlagen

Grundlage der Karte **Böden 1** ist die Bodenübersichtskarte der Bundesrepublik Deutschland im Maßstab 1:1.000.000, zu deren Datenbestand eine ausführliche Charakterisierung jeder der 72 Legeneinheiten sowie die Profilbeschreibung eines ausgewählten Leitbodens je Legeneinheit gehören (HARTWICH u.a. 1995a). Daraus wurde durch Aggregation und Generalisierung die vorliegende Karte im Maßstab 1:2.750.000 abgeleitet. Bei der Zusammenfassung auf 43 Legeneinheiten und der anschließenden kartographischen Vereinfachung mussten die darstellbaren Mindestflächengrößen und Regelmechanismen der Verbreitung der Böden beachtet werden.

Kartierungseinheiten 1-20 siehe linke Seite

Böden der Lössgebiete

- 21 **Tschernosem** bzw. **Pararendzina** aus Löss im Wechsel mit Rendzina aus Mergel- und Kalkstein
- 22 **Tschernosem** der mitteldeutschen Trockengebiete aus mächtigem Löss, **Tschernosem** und **Pseudogley-Tschernosem** aus Löss über Ton- und Mergelgesteinen
- 23 **Tschernosem-Parabraunerde** und **Parabraunerde-Tschernosem** aus Löss, Lösslehm oder aus lössähnlichen Schluffablagerungen

Böden der Berg- und Hügelländer sowie der Mittelgebirge, aus Festgesteinen, deren Verwitterungsmaterial und Umlagerungsdecken

- 27 **Rendzina** bis **Braunerde-Rendzina** sowie **Pararendzina** aus Hangschutt über Kalk-, Mergel- und Dolomitgesteinen im Wechsel mit schluffig-tonigen Umlagerungsprodukten der Kalksteinverwitterung
- 28 **Braunerde** und **Terra fusca** aus Umlagerungsprodukten der Kalk-, Mergel- und Dolomitsteinverwitterung, **Parabraunerde** mit dünner Lössdecke sowie **Rendzina** aus Kalkstein
- 29 **Pelosol-Braunerde** und **Pelosol-Pseudogley** aus Verwitterungsprodukten von Mergel- und Tongesteinen sowie **Braunerde** aus Mergelgesteinen und kalkhaltigen Schottern
- 30 **Braunerde** aus Verwitterungsprodukten basischer und intermediärer magmatischer Gesteine, **Braunerde** aus basenreichen Tuffen
- 31 **Braunerde** und **Podsol-Braunerde** aus Verwitterungsmaterial saurer magmatischer und metamorpher Gesteine

noch Lössgebiete

- 24 **Parabraunerde, Fahlerde, Pseudogley-Parabraunerde** und **Pseudogley** aus Löss oder Lösslehm und lössvermischten Verwitterungsprodukten über verschiedenen Gesteinen
- 25 **Parabraunerde, Fahlerde** und **Braunerde** aus Sandlöss über Sand oder Lehm sowie aus sandvermischem Löss oder Lösslehm
- 26 **Pseudogley, Parabraunerde-Pseudogley** und **Parabraunerde** und **Braunerde** aus Löss oder Lösslehm über verschiedenen Gesteinen

- 32 **Braunerde, Braunerde-Pseudogley** aus lössvermischten Verwitterungsprodukten von kristallinen Schiefen, Sandstein, Quarzit und sauren bis intermediären magmatischen Gesteinen
- 33 **podsolige Braunerde** und **Podsol-Braunerde** aus Verwitterungsmaterial saurer magmatischer und metamorpher Gesteine
- 34 **Braunerde, Podsol-Braunerde** aus Verwitterungsmaterial von Schluff-, Sand- und Tonsteinen
- 35 **Braunerde, Podsol-Braunerde** aus Verwitterungsmaterial harter Ton- und Schluffschiefer mit Anteilen von Grauwacke, Sandstein, Quarzit und Phyllit
- 36 **Podsol-Braunerde, podsolige Braunerde** aus Verwitterungsmaterial harter Ton- und Schluffschiefer, aus Grauwacken und Phyllit
- 37 **podsolige Braunerde** aus Verwitterungsmaterial basenarmer quarzitischer Sandsteine und Konglomerate
- 38 **Pseudogley** und **Podsol-Pseudogley** aus lössvermischten, grusig-lehmigen Deckschichten über Sandstein und Quarzit
- 39 Wechsel von **Rendzina** und **Pararendzina** aus Kalk- Dolomit- und Mergelgesteinen mit **Ranker** und **Podsol-Braunerde** aus Sand- und Schluffstein sowie **Pelosol-Braunerde** aus Mergel- und Tonsteinen

Böden des Hochgebirges

- 40 **Rendzina, Pararendzina** und **Kalkbraunerde** aus Kalk- und Dolomitgesteinen der montanen und sub-alpinen Höhenstufen der Alpen sowie **Ranker** aus kalkfreien Silikatgesteinen und Rohböden der alpinen Fels- und Frostschuttgebiete

Anthropogen veränderte Böden, Siedlungsgebiete und Gewässerflächen

- versiegelte Flächen in größeren Städten, mit abgekürztem Ortsnamen
- technogen gestaltete Böden und große Abbaufächen
- 43 Binnengewässer

2 Beispielhafte Bodenprofile ausgewählter Legendeneinheiten					
Beispielsprofil und Nr. der Legendeneinheit*	Leitbodentypen und geologische Ausgangsmaterialien der Legendeneinheit	Auftreten in der Bodenregion*	Beispielsprofil und Nr. der Legendeneinheit*	Leitbodentypen und geologische Ausgangsmaterialien der Legendeneinheit	Auftreten in der Bodenregion*
	Bodenkundliche Beschreibung der beispielhaft abgebildeten Bodenprofile			Bodenkundliche Beschreibung der beispielhaft abgebildeten Bodenprofile	
	Marschen , vorwiegend Kleimarsch aus brackischen oder fluviatilen Ablagerungen sowie Kalkmarsch aus marinen Ablagerungen	A		Podsol-Braunerde , Podsol-Bänderparabraunerde und Pseudogley-Podsol aus trockenen, nährstoffarmen Sanden	C und D
	Rohmarsch , wenig entwickelt mit hohen Grundwasserständen			Podsol-Braunerde aus glazifluviatilen Sand mit braunen Eisenoxidkrusten auf Mineralpartikeln und beginnender Sesquioxidverlagerung	
	Niedermoorboden aus mächtigen Niedermoor-torfen, teils mit mineralischen Zwischenschichten, Moorgley und Gley	C und D		Tschernosem der mitteldeutschen Trockengebiete aus mächtigem Löss, Tschernosem und Pseudogley-Tschernosem aus Löss über Ton- und Mergelgestein	F
	Niedermoor aus Schilf-Seggen-Torfen über fluviatilen Sand, feucht bis nass, Grundwasser abgesenkt			Parabraunerde-Tschernosem mit Staunäseeinfluss im Untergrund aus Löss über Geschiebelehm, schwach degradiert mit beginnender vertikaler Ton-Humus-Verlagerung	
	Auenboden , in tieferen Lagen Gley aus lehmigen bis tonigen Auensedimenten, in Schwarzerdegebieten Gley-Tschernosem aus kalkhaltigen, tonig-schluffigen Ablagerungen	B		Parabraunerde , Fahlerde , Pseudogley-Parabraunerde und Pseudogley aus Löss oder Lösslehm und lössvermischten Verwitterungsprodukten über verschiedenen Gesteinen	G
	Auenboden aus lehmigen bis tonigen Auensedimenten der Flussaue (Hochwassersedimente)			Pseudogley-Parabraunerde aus Löss über Fließerde mit vertikaler Tonverlagerung und Staunäseeinfluss im Unterboden	
	Podsol , Braunerde-Podsol und Gley-Podsol aus sandigen Flussablagerungen sowie Gley der sandigen Urstromtäler und Niederungen	C und D		Rendzina bis Braunerde-Rendzina sowie Pararendzina aus Hangschutt über Kalk-, Mergel- und Dolomitgesteinen im Wechsel mit schluffig-tonigen Umlagerungsprodukten	H
	Braunerde-Gley aus sandigen Flussablagerungen mit Grundwasser im Unterboden; Grundwasser künstlich abgesenkt			Rendzina aus Mergelstein-Fließerde, mittelgründig, wenig entwickelt	
	Parabraunerde , Fahlerde und Pseudogley aus Geschiebelehm über Geschiebemergel	C		Braunerde , Podsol-Braunerde aus Verwitterungsmaterial harter Ton- und Schluffschiefer mit Anteilen von Grauwacke, Sandstein, Quarzit und Phyllit	K
	Parabraunerde mit vertikaler Tonverlagerung			Braunerde aus lösshaltiger Fließerde über Tonschiefer mit braunen Eisenoxidkrusten auf Mineralpartikeln	
	Pseudogley-Braunerde und Pseudogley-Fahlerde sowie Pseudogley aus Geschiebedecksand über Geschiebelehm	D		Podsolige Braunerde aus Verwitterungsmaterial basenarmer quarzitischer Sandsteine und Konglomerate	I
	Pseudogley-Braunerde mit braunen Eisenoxidkrusten auf Mineralpartikeln und Staunäseeinfluss im Untergrund			Braunerde aus lösshaltiger Fließerde über Sandstein mit braunen Eisenoxidkrusten auf Mineralpartikeln, versauert	

 Institut für Länderkunde, Leipzig 2002

© Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover 2002

* Die Beispielsprofile geben typische Strukturen und Farben der Böden sowie deren Abfolge wieder. Ihre Tiefe ab Geländeoberkante ist verschieden (ca. 1,2 bis 1,8 m).

Profilfoto die Leitbodentypen und geologischen Ausgangsmaterialien der jeweiligen Legendeneinheit sowie die bodenkundliche Beschreibung der beispielhaft abgebildeten Bodenprofile wiedergegeben. Mit den Hinweisen zum Auftreten der Legendeneinheit in den Bodenregionen wird die Verbindung zur Übersichtskarte „Bodenregionen“ ³ hergestellt.

Böden und ihre regionale Verbreitung

Unter dem Einfluss der Klimaverhältnisse in West- und Mitteleuropa wird Bodenbildung durch die Prozesse von Entkalkung und Versauerung, Ton- und [Humusbildung](#) bestimmt. Diese Prozesse führen bei ungehinderter Versickerung je nach geologischem Ausgangsmaterial der Bodenbildung zu [Braunerden](#), [Parabraunerden](#) und [Podsolen](#), bei wasserundurchlässigen Substraten und in Niederungen zu [Pseudogleyen](#) und [Gleyen](#). Die Verbreitung der Böden in Deutschland wird somit primär vom geologischen Ausgangsmaterial und dem Relief bestimmt. Dieses allgemeine Raummuster der Bodendecke wird gegliedert durch die großen Flusstalsysteme und lokal durchsetzt sowohl durch organische Böden, z.B. Moore, als auch durch anthropogene Bildungen (Siedlungen, Halden, Tagebaue u.Ä.). Zusätzlich differenzierend wirkt der klimatische Einfluss von West nach Ost durch den Übergang vom [subozeanischen](#) zum [subkontinentalen](#) Klima.

Die nacheiszeitliche Küstenbildung (Küstenholozän) ist vorwiegend durch Watten und Marschen sowie im Bereich der Sandstrände und Dünen durch [Podsol-Regosole](#) und [Lockersyroseme](#) gekennzeichnet.

Die Böden des Norddeutschen Tieflandes sowie des Alpenvorlandes werden durch eiszeitliche Ablagerungen bestimmt ([Alt-](#), [Jungmoränenlandschaften](#)), im Alpenvorland zusätzlich durch [Deckenschotter](#) und [Sedimente](#) der Hügelländer. Für die Bodenbildung sind die Körnungsverhältnisse der Bodenausgangsgesteine von besonderer Bedeutung: Auf lehmigen Substraten herrschen Parabraunerden oder Pseudogleye vor, während bei sandigen Standorten, Podsole, Podsol-Braunerden und Braunerden dominieren.

Der Übergang vom Tief- zum Hügel- und Bergland ist durch [Löss-](#) und Sandlösslandschaften gekennzeichnet, die sich gürtelförmig von West nach Ost erstrecken (Lössgürtel). Hier treten vor allem Parabraunerden, [Fahlerden](#) und Pseudogleye auf. In den mitteldeutschen Lössböden und im Oberrheingebiet sind anstelle der Parabraunerden

Bedeutung. Die Fotos zeigen natürliche Bodenprofile aus dem Bereich der jeweiligen Bodeneinheit, auch wenn sie

in vielen Fällen nicht den Leitprofilen der jeweiligen Region entsprechen können. Dennoch sind sie geeignet, die

Vielfalt der Bodenunterschiede in Deutschland eindrucksvoll zu belegen. In derselben Tabelle werden zu jedem



► **Tschernoseme** oder Tschernosem-Parabraunerden entwickelt.
Lössböden sind auch in den Berg- und Hügelländern sehr verbreitet; sie wechseln häufig kleinflächig mit Böden aus

Verwitterungsprodukten und Umlagerungsdecken von Festgesteinen. Auf Kalkstein sind immer ► **Rendzinen** und ► **Pararendzinen**, z.T. Pseudogleye und ► **Pelosole**, anzutreffen. Bei Sandstein

Die Bodenart ist eine wichtige Voraussetzung für die landwirtschaftliche Nutzung.

überwiegen Braunerden, Podsol-Braunerden und Podsole.
Die Alpen nehmen eine Sonderstellung bei der Ausprägung der Böden ein. Durch die Reliefverhältnisse des Hochgebirges bedingt, ist der Anteil an wenig entwickelten Böden oder Gesteinsausstrichen ohne Bodenbildung wesentlich höher als in anderen Teilen Deutschlands. Rendzinen, ► **Ranker** und ► **Syroseme** sind hier häufig anzutreffen.

ist. Die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) und die Staatlichen Geologischen Dienste der Länder arbeiten deshalb kontinuierlich an der Vervollständigung ihrer Bodeninformationssysteme mit dem Ziel, der Nachhaltigkeit von Bodennutzung die notwendige Basis zur Verfügung zu stellen (ECKELMANN 1999).♦

Bodeninformation für Bodennutzung und Bodenschutz

Die in diesem Atlas darstellbaren Bodeninformationen können nur ein Bruchteil dessen sein, was für Bodennutzung und Bodenschutz notwendig

Bodenhorizont – Tiefenbereich homogener Eigenschaft im Bodenprofil

Braunerde – Bodentyp, gekennzeichnet durch Verbraunung und Verlehmung, in unseren Breiten häufig anzutreffen an grund- und stauwasserfreien, kalkarmen bis sauren Standorten; nutzbar als Acker- und Grünland, in steiler Hanglage als Wald

Deckenschotter – eiszeitliche Schotterkörper, an der Oberfläche aufliegend

Fahlerde – Bodentyp mit Tonverlagerung und starker Aufhellung des Auswaschungshorizontes (Ael) vor allem in Löss- und Moränenlandschaften; bei Ackernutzung häufig stark erosionsgefährdet

Gleye – durch Grundwassereinfluss geprägte Böden, die bis in den Oberboden vernässt sein können; typische Böden der Täler, Niederungen sowie randlicher Auenbereiche

Lockersyrosem – wenig entwickelter Bodentyp mit flacher initialer und humusarmer Oberbodenentwicklung über lockerem Ausgangsgestein, z.B. Dünen-sand; erosionsempfindlich

Parabraunerde – Bodentyp mit Tonverlagerung, verbreitet in Löss- und Moränenlandschaften, meist als Ackerboden genutzt, aber erosionsanfällig

Pararendzina – Bodentyp mit humosem Oberboden über carbonathaltigem Kiesel- oder ► **Silikatgestein** (z.B. Löss, Geschiebemergel, carbonatreiches Festgestein); meist warme und trockene Standorte unter Acker, Weinbau und Wald

Pedoregion – oberste Stufe räumlicher Aggregation von Elementen der Pedosphäre als Einheit in der Bodenkartierung und -beschreibung

Pedosphäre – Bodendecke als Bereich der Erdoberfläche, in dem sich die Lithosphäre, Hydrosphäre, Atmosphäre und Biosphäre mit wechselnden Anteilen durchdringen

Pelosol – Bodentyp aus tonigen bis tonig-mergeligen Ausgangsgesteinen mit hohem Anteil an quellfähigen Tonmineralen, die ausgeprägt zu Schrumpfung und Quellung in Abhängigkeit von

Durchfeuchtung und Austrocknung neigen; Nutzung als Acker, Wald oder Grünland

Podsol – nährstoffarmer, stark saurer Bodentyp mit Auflagehumus, Eisen- und Humusverlagerung (Ortstein), verbreitet in niederschlagsreichen Gebieten der kalt- bis gemäßigt-humiden Klimazonen auf sandigen Substraten; Nutzung als Wald, Acker und Grünland nach Aufkalkung und Düngung

Pseudogley – Bodentyp geprägt durch periodische Staunässe, bei länger fehlendem Regen auch durch Trockenheit; überwiegend für Grünland und Wald genutzt, drainiert auch als Acker

Ranker – flachgründiger Bodentyp, meist stark steinig auf carbonatfreien Festgesteinen, häufig in steilen Hanglagen der Hoch- und Mittelgebirge; Nutzung als Wald oder als extensives Grünland

Regosol – Bodentyp aus Kiesel- und Silicat-Lockergesteinen (z.B. Dünen) von mehr als 30 cm Mächtigkeit, bei fehlender Vegetation häufig erosionsempfindlich

Rendzina – flachgründiger Bodentyp, häufig stark steinig auf Carbonatgestein; in steilen Hanglagen der Hoch- und Mittelgebirge meist als Forst- oder Grünland genutzt, in flachen Lagen auch als Acker

subkontinental – leicht kontinental geprägtes Klima

subozeanisch – leicht ozeanisch geprägtes Klima

Substrat – Ausgangsgestein für die Bodenbildung, z. B. Flugsand, Löss, Hang-lehm, Hangschutt

Syrosem – wenig entwickelter Bodentyp mit flacher, initialer und humusarmer Oberbodenentwicklung über Festgestein mit oder ohne Carbonatgehalt; in Erosions- und Kammlagen der Berge ohne wirtschaftliche Nutzung.

Tschernosem – in Mitteleuropa meist reliktsche Böden aus carbonathaltigem, feinerdereichem Lockergestein (z. B. Löss, Geschiebemergel); im semiariden bis semihumiden Steppenklima und unter Steppenvegetation entstanden; idealer Ackerboden

