

BARBARA NEUMANN, JOCHEN KUBINIOK

Die Böden der Großregion SaarLorLux

GR-Atlas

PAPER SERIES

Paper 28-2011

ISBN 978-99959-52-27-3

ISSN 2418-4616

Permalink: <http://hdl.handle.net/10993/27733>

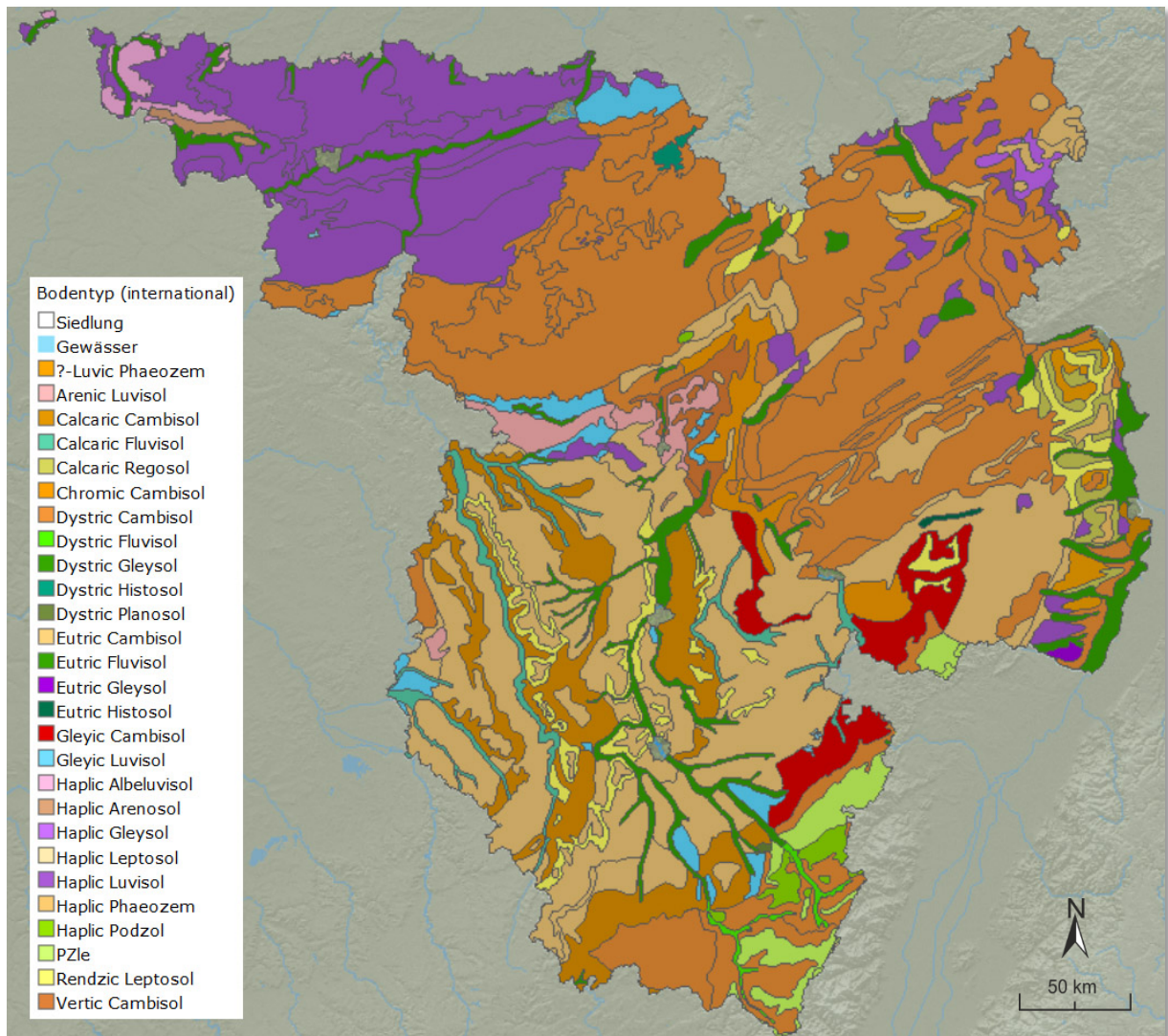
www.gr-atlas.uni.lu



Die Böden der Großregion SaarLorLux

Barbara Neumann, Jochen Kubiniok

Der Boden ist mehr als der Dreck unter unseren Füßen. Böden sind nicht nur die verwitterte und durch verschiedenste Prozesse überprägte oberste Schicht der Erdkruste, sie sind vor allem Standort für Pflanzen und damit – neben den Umweltkompartimenten Wasser und Luft – die Grundlage des terrestrischen Lebens auf der Erde. Die Karte der "Böden der Großregion" zeigt als Ausschnitt der European Soil Database (ESDB) die typischen Bodentypen der Großregion in einer einheitlichen Klassifikation. Kartographisch abgebildet sind hier aufgrund gleicher Eigenschaften abgrenzbare bodengeographische Einheiten und ihre dominierenden Bodentypen. Deren Verbreitungsmuster, Eigenschaften und auch Probleme werden hier vorgestellt.



Die Karte der "Böden der Großregion" zeigt als Ausschnitt der European Soil Database die typischen Bodentypen der Großregion in einer einheitlichen Klassifikation. © European Commission JRC - Soil Databases (ESDB). Quelle: GR-Atlas



Beide Abbildungen: Forschungsstation im Wald zur Untersuchung von Schadstoffeinträgen über Niederschlag (Beprobung von Stammabfluss und Bodenwasser). Die Analyse der Stoffpfade ermöglicht Aussagen zum Zustand der Waldböden. Fotos: B. Neumann



Die European Soil Database (ESDB) klassifiziert die Böden Europas erstmals nach einheitlichen und damit vergleichbaren Kriterien auf Basis der World Reference Base of Soils (WRB) der International Union of Soil Science. Die WRB stellt ein zweistufiges Klassifikationsschema dar, welches Böden anhand von diagnostischen Horizonten und Eigenschaften in Referenzgruppen einteilt.

Die Klassifikation bedient sich der Abfrage von spezifischen Bodenausprägungen und Bodeneigenschaften, die auf einzelnen Beobachtungen oder messbaren Parametern beruhen und auf den morphologischen Aufbau, bestimmte Boden bildende Prozesse oder den Nährstoffhaushalt hinweisen. Prozesse wie z.B. Verwitterung, Ton- oder Humusverlagerung führen zur Ausbildung typischer, für bestimmte Bodentypen charakteristischer Horizonte im dreidimensionalen Bodenkörper.

Diese lassen sich drei Grundhorizonten zuordnen: Der humose, meist recht dunkel gefärbte Oberboden stellt ein Gemisch aus dem durch Verwitterung aus dem Ausgangsgestein entstandenen Mineralkörper und dem durch Verwesungsprozesse generierten Auflagehumus des Bodens dar. Der darunter folgende Unterboden ist ein Produkt der physikalischen und chemischen Verwitterung des Ausgangsgesteins.

Die hierbei entstandenen Gesteinsfragmente und sekundären Mineralneubildungen prägen zusammen mit dem Humuskörper des Oberbodens die Bodeneigenschaften eines Standortes, insbesondere den Wasser- und Nährstoffhaushalt. Auswaschungs- und Anreicherungsprozesse können diesen Horizont in weitere Teilabschnitte differenzieren. Unterbodenhorizonte sind meist deutlich heller gefärbt

als die darüber liegenden Bodenhorizonte und enthalten in der Regel weniger organisches Material. Eisenoxide und andere mineralische Oxidverbindungen aus der Bodenentwicklung (Pedogenese) führen häufig zu charakteristischen bräunlichen oder rötlichen Einfärbungen. Diese beiden Grundhori-



zonte bilden das Solum und lagern auf einem Untergrundhorizont aus nur wenig verwittertem Ausgangsgestein. Der Untergrundhorizont bildet den Übergang zum frischen Gestein bzw. Ausgangssediment.

Landwirtschaftlich genutzte Flächen bei Marpingen/Saar. Foto: B. Neumann

Insgesamt können die Böden Europas in 24 Bodenreferenzgruppen (WRB) zusammengefasst werden, was immerhin zwei Drittel der weltweit definierten Bodentypen ausmacht. Man kennt organische Böden (Histosole), anthropogen veränderte Böden (Anthrosole), grundwasserbeeinflusste Böden (Gleysole), flachgründige Böden (Leptosole), jüngere oder mäßig entwickelte Böden (Cambisole) und viele mehr. Von insgesamt 28 Untergruppen, denen die Böden der Großregion zuzuordnen sind, stellen die Cambisols sowohl die dominanteste als auch die insgesamt für den mitteleuropäischen Raum typischste Bodenentwicklung dar. Bedingt durch eine hohe Variabilität der bodenbildenden Ausgangsgesteine, aber auch aufgrund einer abwechslungsreichen Landschaftsentwicklung zwischen breiten



Talauen, Schichtstufen und Mittelgebirgslagen, finden sich in der Großregion jedoch auch seltenere Bodenbildungen wie Podzols oder Phaeozems.

Bauernhaus in Borg (NW-Saarland). Auch in ländlichen Siedlungen sind die Böden vielfach versiegelt und damit der natürliche Bodenwasserhaushalt gestört. Verminderte Niederschlagsversickerung und damit geringere Grundwasserneubildung sind die Folgen.

Böden und Bodenschutz

Böden stellen eine elementare Grundlage des Lebens auf unserem Planeten dar. Ohne Bodenbildung wäre ein ausreichendes Pflanzenwachstum und damit die Versorgung der Bevölkerung mit Nahrungsmitteln, Holz und weiteren natürlichen Rohstoffen nicht möglich. Böden speichern die für das Wachstum von Gras, Getreide oder Bäumen notwendigen Nährstoffe und Wasser. Auf nacktem Gestein wäre das Pflanzenwachstum deutlich eingeschränkt.

Die Lebensräume der Pflanzen- und Tiergemeinschaften werden damit in ihrer Vielfalt durch die Eigenschaften der Böden erheblich bestimmt. Aber auch Grundwasser und Fließgewässer, und damit auch unser Trinkwasser, werden in ihrer Qualität wie Quantität wesentlich durch die Böden und ihr Vermögen Niederschlagswasser zu speichern und zu filtern geprägt.



Beide Abbildungen: Bodenerosion auf einem Acker bei Limbach (Saarland). Foto: J. Kubiniok



Die Ausprägung eines Bodens an einem Standort wird gesteuert durch Mineralogie und Geochemie des anstehenden Gesteins sowie die Intensität und Art der Verwitterung als Folge von Klima, Relief, Flora und Fauna. Auch der Mensch hat in unserem Raum durch die Landnutzung erheblichen Einfluss auf die heutige Ausprägung der Böden genommen. Bis heute werden die Böden und die von ihnen erfüllten Funktionen durch Erosion, Degradation, Verdichtung, Schadstoffeinträge, Versauerung oder Versiegelung bedroht.

Aufgrund der sehr langsamen Bodenneubildungsraten von maximal 1mm/Jahr und der Persistenz vieler Schadstoffe müssen diese

Vorgänge als irreversibel eingestuft werden. Aspekte des Bodenschutzes finden sich in zahlreichen Einzelgesetzen der Europäischen Gemeinschaft, so in der Gemeinsamen Agrarpolitik und der Umweltgesetzgebung. Ein einheitliches Instrument des Bodenschutzes, wie man es mit der Wasserrahmenrichtlinie aus dem Gewässerschutz kennt, fehlt bislang jedoch auf europäischer Ebene. Derzeit wird noch

an einer gemeinsamen Bodenschutzstrategie und einer Bodenrahmenrichtlinie, welche sich der Bodenschutzproblematik auf Europäischer Ebene annehmen und einheitliche Ziele und Strategien zum Bodenschutz und zur nachhaltigen Bodennutzung in Europa formulieren soll, gearbeitet.

Böden der Großregion

Für die Großregion sind in der European Soil Database insgesamt 12 WRB-Bodengruppen kartiert und 28 Untergruppen zugeordnet. Im Folgenden werden die für die Großregion bedeutenden Böden basierend auf der WRB-Klassifikation und der European Soil Database bzw. dem Soil Atlas of Europe näher erläutert (vgl. Tabelle 1 und 2). Zudem werden zur besseren Einordnung auch die Bezeichnungen nach der deutschen Bodenklassifikation (vgl. Scheffer & Schachtschabel 2010) bzw. dem französischen Référentiel pédologique 2008 (Baize & Girard 2009) gegeben.

Dystric Cambisols

Ein Drittel der Böden der Großregion werden von Dystric Cambisols dominiert, nach der deutschen Bodenklassifikation auch als saure Braunerden einzustufende Böden (Brunisols dystriques). Diese für die mitteleuropäischen Mittelgebirge typischen Böden stehen vor allem in Ardennen und Ösling, Eifel und Hunsrück, Taunus und Westerwald, dem Pfälzerwald sowie in den Vogesen und dem westlich anschließenden Vogesenvorland an. Ihr geringer Nährstoffgehalt ist in der Hauptsache eine Folge des basenarmen geologischen Ausgangssubstrates (Metamorphite und magmatische paläozoische Gesteine sowie mesozoische Sandsteine). Vereinzelt sind sie auch in quartären glazialen Ablagerungen entwickelt. Diese Böden sind skelettreich und häufig von geringer Entwicklungstiefe. Aufgrund dieser Umstände sind sie weniger für den Ackerbau sondern mehr für Grünlandwirtschaft und Forstwirtschaft geeignet.

Schadstoffeinträge über den Luftpfad während der vergangenen Dekaden und die z. T. intensive Holzentnahme bedingen allerdings eine zunehmende Versauerung der forstlich genutzten Böden, die schon aufgrund des nährstoffarmen geologischen Untergrundes zu vergleichsweise niedrigen pH-Werten neigen. Der Horizontaufbau dieser Böden gliedert sich in einen teilweise nutzungsbedingt nur 5–10cm mächtigen humosen Oberboden und einen in der Regel etwa 20–60cm mächtigen humusarmen Verwitterungshorizont. Der Humusgehalt des Oberbodens nimmt mit der Höhenlage zu, da der mikrobielle Abbau der organischen Substanz (Streu) aufgrund abnehmender Temperaturen bzw. verkürzter Vegetationsperiode und zunehmenden Niederschlägen bei geringerer Verdunstung abnimmt. In der Folge wird Humus akkumuliert. Im Extremfall kann dies zur Ausbildung von Hochmooren führen.

Eutric Cambisols

Einen weiteren wichtigen Bodentyp der Großregion stellen auf etwa 23% der Fläche die Eutric Cambisols dar. Diese auch als nährstoffreiche Braunerden (Brunisols eutriques mésosaturés) zu beschreibenden Böden finden sich vor allem im lothringischen Schichtstufenland und dem Gutland. Daneben gibt es isolierte Vorkommen im Bereich des Neuwieder Beckens der Westpfalz und des Oberrheingrabens. Mit Ausnahme des Neuwieder Beckens - hier dominieren überwiegend Vulkanite das Ausgangsgestein - sind diese Böden in nährstoffreichen Mergeln und Tonen des Mesozoikums und deren quartären Umlagerungsprodukten angelegt.

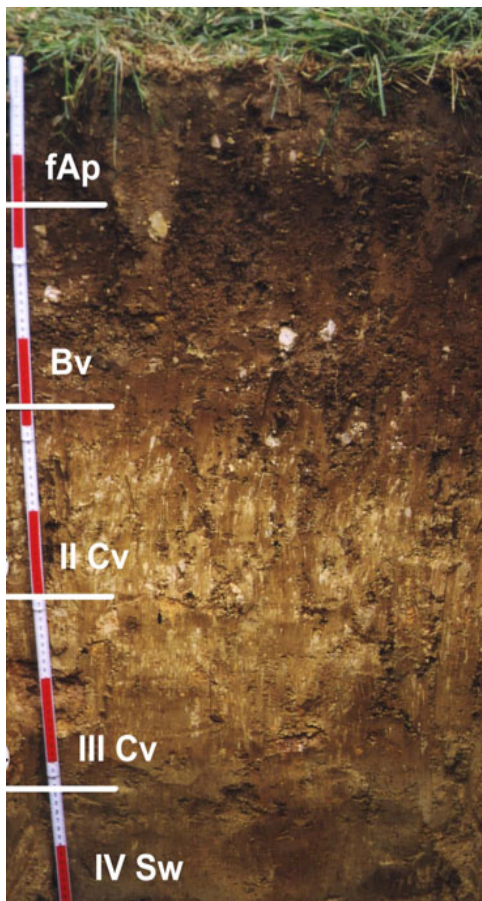
Referenzbodengruppe und Hauptcharakteristika	Bodentyp	Kurzzeichen	Fläche [km²]	% Fläche
Histosole	Dystric Histosol	HSdy	90	0,1
Böden mit mächtigen organischen Lagen.	Eutric Histosol	HSeu	39	0,1
Leptosole	Haplic Leptosol	LPha	2	0,00
Flachgründige oder extrem skelettreiche mineralische Böden mit stark eingeschränktem Wurzelraum.	Rendzic Leptosol	LPrz	1 963	3,0
Fluvisole und Gleysole	Calcaric Fluvisol	FLca	951	1,5
Aktuell oder historisch stark durch Wasser beeinflusste mineralische Böden der Flussauen (Fluvisole) und grundwasserbeeinflusste Böden (Gleysole).	Dystric Fluvisol	FLdy	175	0,3
	Eutric Fluvisol	FLeu	2 871	4,4
	Dystric Gleysol	GLdy	309	0,5
	Eutric Gleysol	GLEu	48	0,1
	Haplic Gleysol	GLha	216	0,3
Podzole	Haplic Podzol	PZha	326	0,5
Mineralische Böden, bei denen Eisen (Fe) oder Aluminium (Al) eine wesentliche Bedeutung bei der Bodenbildung hatte.	Leptic Podzol	PZle	1 109	1,7
Planosole	Dystric Planosol	PLdy	16	0,02
Mineralische Böden mit Stauwassereinfluss durch abrupten Bodenartenwechsel.				
Phaeozems	Haplic Phaeozem	PHha	153	0,2
Mineralische, für Steppenregionen typische Böden mit humusreichen Oberböden und einer hohen Basensättigung.	Luvic Phaeozem	PHlv	457	0,7
Albeluvisole und Luvisole	Haplic Albeluvisol	ABha	428	0,7
Mineralische Böden auf tonreicherem Untergrund mit sog. Albeluvic Tonguing (Albeluvisole) oder mit hohem Basenstatus, Tonmineralgehalt und Kationenaustauschkapazität (Luvisole).	Arenic Luvisol	LVar	784	1,2
	Gleyic Luvisol	LVgl	1 188	1,8
	Haplic Luvisol	LVha	9 833	15,0
Arenosole, Cambisole und Regosole	Haplic Arenosol	ARha	166	0,3
Relativ junge mineralische Böden oder Böden mit geringer oder gar keiner Profildifferenzierung, in sandigem Ausgangsmaterial (Arenosole), mäßig entwickelt (Cambisole) oder ohne markante Profildifferenzierung (Regosole).	Calcaric Cambisol	CMca	4 258	6,5
	Chromic Cambisol	CMcr	1 027	1,6
	Dystric Cambisol	CMdy	20 965	32,0
	Eutric Cambisol	CMeu	15 021	22,9
	Gleyic Cambisol	CMgl	1 575	2,4
	Vertic Cambisol	CMvr	579	0,9
	Calcaric Regosol	RGca	562	0,9
Sonstige Flächen (Siedlungsflächen, Wasserflächen)			349	0,5
			65 459	100,0

Tabelle 1: Übersicht über die Böden der Großregion nach der European Soil Database (WRB-Klassifikation)

Sie sind häufig skelettarm, nährstoffreich und von großer Entwicklungstiefe, was diese Standorte für eine ackerbauliche Nutzung prädestiniert. Bei stärkerer Hangneigung tendieren sie allerdings aufgrund des hohen Anteils feinen Bodenmaterials (Schluff) zur Bodenerosion durch abfließendes Wasser, insbesondere wenn der Boden intensiv landwirtschaftlich genutzt wird und zeitweilig unbedeckt ist. Das Profil dieser Böden ist aufgrund der landwirtschaftlichen Nutzung gekennzeichnet durch einen 20–30cm mächtigen Pflughorizont, der einem in der Regel 20–50cm mächtigen humusarmen Verwitterungshorizont auflagert. In steileren Relieflagen kann der Verwitterungshorizont aufgrund einer z. T. bis in die Römerzeit zurückreichenden Bodenerosion durch oberflächlich abfließendes Wasser komplett fehlen.



Beide Abbildungen: Eutric Cambisol, Borg (NW-Saarland), kartiert gemäß dt. Klassifikation als Braunerde mit fossilem Pflughorizont im Oberboden (fAp), verbrauntem Unterboden (Bv) und zwei verwitterten Untergrundhorizonten (II Cv und III Cv), sowie einem durch Stauwassereinfluss geprägten Sw-Horizont. Fotos: B. Neumann



Solche auch als Pararendzinen (Calcaric Regosol oder Eutric Leptosol) bezeichneten Böden, bzw. Ranker (Leptosol) bei extrem flachgründiger Ausprägung, weisen eine deutlich verringerte Wasserspeicherkapazität auf. Dies kann zu Trockenschäden der Vegetation während der Sommermonate und bei intensiver landwirtschaftlicher Nutzung zu einem verstärkten Eintrag von Nitrat in das Grundwasser und angrenzende Fließgewässer führen.

Haplic Luvisols

Ebenfalls recht häufig verbreitet sind auf mehr als ein Zehntel der Fläche Haplic Luvisols (Luvisols typiques), die im Wesentlichen auf Silt- und Tonsteinen des Karbons in der Wallonie auftreten. Daneben findet sich dieser Bodentyp noch gehäuft auf den Lößvorkommen im südlichen Teil des pfälzischen Oberrheingraben. Diese im Oberboden entkalkten Böden haben durch Tonverlagerung einen schwach wasserstauenden Horizont im Unterboden entwickelt, der sich aber nicht negativ auf ihre guten Standorteigenschaften als Ackerböden auswirkt, und werden in der deutschen Bodenklassifikation als Parabraunerden typisiert. Auch in diesen Böden findet sich zuoberst meist eine – ebenfalls nutzungsbedingt – 20–30cm

mächtige Pflugsohle über einem 10-20cm mächtigen, häufig tonverarmten Horizont. Der ausgewaschene Ton ist einem 10-20cm mächtigen Tonanreicherungshorizont an der Basis des tonverarmten Horizontes akkumuliert. Darunter kann ein bis zu 40cm mächtiger Verwitterungshorizont folgen.

Teilweise kommt es in schwach reliefierten Lagen zu Staunässe in Folge einer Versiegelung der Bodenporen im Tonanreicherungshorizont. Steilere Lagen der in Löß angelegten Bodenprofile sind unter Acker- und Weinanbau besonders erosionsgefährdet, so dass in diesen meist bereits gekappten Profilen die heutige Pflugsohle direkt im Tonanreicherungshorizont angelegt ist.

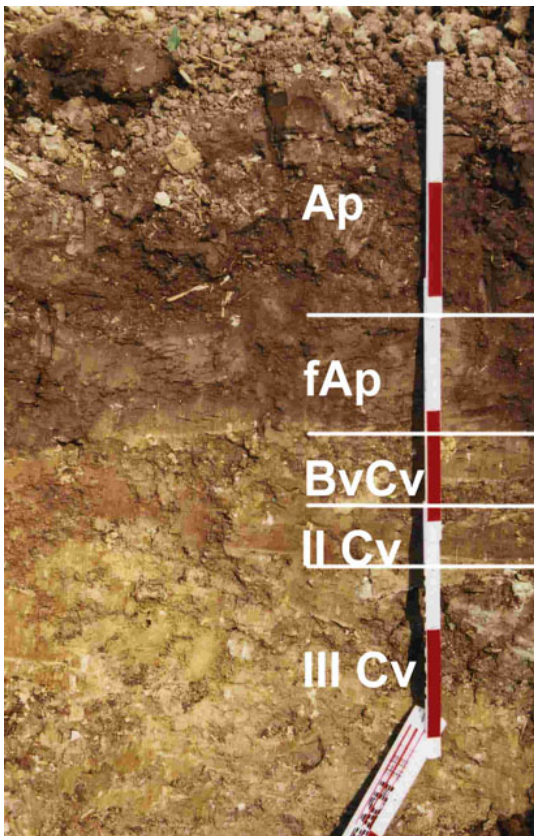
Präfix- Qualifier	Erläuterung
Arenic	Die obersten 50 cm des Bodenprofils sind geprägt durch die Bodenart lehmiger Feinsand oder gröber.
Calcaric	<i>Calcaric</i> Material, d. h. Material mit einem Gehalt an reinem Calciumcarbonat von mindestens 2 %, findet sich mindestens zwischen 20 cm und 50 cm unterhalb der Bodenoberfläche.
Chromic	Der größere Teil einer mindestens 30 cm mächtigen Unterbodenlage weist einen Munsell-Farbtone (hue) von 7.5 YR mit einer Farbsättigung (chroma) höher als 4 oder einen Munsell-Farbtone stärker rot als 7.5 YR auf.
Dystric	Die Sättigung des Solums mit basischen Nährstoffen liegt zwischen 20 und 100 cm Tiefe bei weniger als 50 Prozent.
Eutric	Die Basensättigung des Solums liegt zwischen 20 und 100 cm Tiefe bei mehr als 50 %.
Gleyic	Innerhalb von 100 cm unter der Bodenoberfläche tritt eine mindestens 25 cm mächtige Lage auf, die <i>reduzierende Verhältnisse</i> und durchgängig ein entsprechendes <i>Farbmuster</i> aufweist.
Haplic	Typische Ausprägung bestimmter Merkmale in dem Sinne, dass sich keine weitergehende oder bedeutungsvolle Charakterisierung anbietet.
Leptic	Kontinuierlicher Fels, der innerhalb von 100 cm unter der Bodenoberfläche beginnt.
Luvic	Der Boden weist einen <i>argic</i> -Horizont auf, d. h. einen Unterbodenhorizont mit einem deutlich höheren Tongehalt als der darüber liegende Horizont. Dieser <i>argic</i> -Horizont besitzt eine Kationenaustauschkapazität von mindestens 24 cmolc kg ⁻¹ Ton und eine Basensättigung von mindestens 50 % über den gesamten Horizont bis zu einer Tiefe von 100 cm.
Mollic	Der <i>mollic</i> Horizont ist ein mächtiger, dunkel gefärbter Oberbodenhorizont mit gut ausgebildetem Gefüge, hoher Basensättigung und mittleren bis hohen Gehalten an organischer Substanz.
Rendzic	Der Boden besitzt einen <i>mollic</i> Horizont und darin oder unmittelbar darunter <i>calcaric</i> Material oder kalkhaltiges Gestein mit einem Carbonatgehalt, der mindestens 40 Prozent reinem Calciumcarbonat entspricht.
Vertic	Der Boden hat einen <i>vertic</i> Horizont oder <i>vertic</i> Eigenschaften, die innerhalb von 100 cm unter der Bodenoberfläche beginnen.

Tabelle 2: Präfix-Qualifier der beschriebenen WRB-Bodentypen (nach European Commission 2005 und IUSS Working Group WRB 2007)

Calcaric Cambisols



Beide Abbildungen: Flachgründiger Calcaric Cambisol (Kalkbraunerde), Böckweiler (SO-Saarland), mit rezentem (Ap) und fossiltem Pflughorizont (fAp) über verbrauntem BvCv Übergangshorizont und verwitterten Untergrundhorizonten (II Cv und III Cv), Ausgangsgestein: Mittlerer Muschelkalk. Foto: B. Neumann



Etwa 7 % der Böden der Großregion nehmen Calcaric Cambisols (Calcosols) - kalkreiche Braunerden und Rendzinen - ein. Diese kalksteinreichen Böden weisen einen hohen Skelettgehalt auf und besitzen oft nur eine geringe Entwicklungstiefe, so dass sie trotz hoher Nährstoffgehalte und pH-Werte nur bedingt ackerbaulich geeignet sind und vermehrt als Grünlandstandorte genutzt werden. Bedingt durch eine oft über Jahrhunderte währende Nutzung ist der humose Oberboden oft nur wenige Zentimeter bis 25cm mächtig und lagert oftmals direkt dem anstehenden Kalkstein (Rendzinen), oder einem 20–40cm mächtigen, tonhaltigen Verwitterungshorizont (kalkreiche Braunerden) auf. Aufgrund des hohen Ton- und Steingehaltes sind diese Böden nur bedingt ackerbaulich nutzbar.

Eutric Fluvisols

Eutric Fluvisols sind nährstoffreiche Aueböden und als solche im Wesentlichen ein Produkt der mittelalterlichen Rodungsphasen und der korrespondierenden Bodensedimentbildung in den Überschwemmungsbereichen der großen Flüsse. Die fruchtbaren Böden werden trotz ihrer Lage in den auch heute noch bei Hochwasserereignissen von Überschwemmungen heimgesuchten Flussauen als Acker- und Grünlandstandorte genutzt und nehmen rund 5% der Fläche in der Großregion ein. Teilweise dienen sie auch dem Gemüseanbau.



Stadtautobahn an der Saar bei Saarbrücken. Flächenversiegelung und Begradiungen sowie Kanalisierungen der Flüsse haben entlang der Flussauen nicht nur wertvollen Retentionsraum, sondern auch fruchtbare Aueböden verschwinden lassen. Foto: B. Neumann

Die Bodenprofile sind gekennzeichnet durch einem 5–30cm mächtigen humosen Oberboden bzw. Pflughorizont, der in den nur wenig differenzierten Aueablagerungen entwickelt ist. Eine weitere Profildifferenzierung fehlt häufig aufgrund des geringen Alters der Sedimente. Bei hohem Grundwasserstand sind im Unterboden oft rostbraune Horizonte mit Anreicherungen von Eisenhydroxid ausgebildet. Darunter ist eine deutliche Verarmung an Eisenoxiden zu beobachten, die sich in einer deutlichen Bleichung dieses Grundwasserhorizontes niederschlägt. Diese Dynamik ergibt sich aus den sauerstoffarmen Bedingungen im Bereich der grundwassergefüllten Bodenporen.

Quellen

Ad-Hoc Arbeitsgruppe Boden 2005: Bodenkundliche Kartieranleitung. 5. Auflage, Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe Bundesrepublik Deutschland: Hannover.

Baize, D. & Girard, M.-C. (Hrsg.) 2009: Référentiel pédologique 2008. - Association française pour l'étude du sol (Afes), Éditions Quæ, Versailles.

European Commission 2005: Soil Atlas of Europe. European Soil Bureau Network, Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.

IUSS Working Group WRB 2007: World Reference Base for Soil Resources 2006. Erstes Update 2007. Deutsche Ausgabe. - Übersetzt von Peter Schad. Hrsg. Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover.

Scheffer, F. & Schachtschabel, P. 2010: Lehrbuch der Bodenkunde. - Neubearb. v. Hans-Peter Blume, Gerhard W. Brümmer, Rainer Horn u. a. Begr. v. Fritz Scheffer u. Paul Schachtschabel. 16. Aufl., Spektrum Akademischer Verlag.

Links

Bundesamt für Geowissenschaften und Rohstoffe BGR, Deutschland - [Europäischer Bodenatlas](#)

Europäische Kommission, [Umwelt, Boden](#)

EU-Kommission Joint Research Centre - [European Soil Portal](#)

EU-Kommission Joint Research Centre: [Soil Atlas of Europe](#)

IUSS Working Group WRB (2007): [World Reference Base of Soils \(WRB\)](#)

In dieser Reihe bisher erschienen:

- N° 1 (2007): **Christian SCHULZ, Peter DÖRRENBÄCHER, Holger PANSCH**: Autoindustrie in der Großregion SaarLorLux 2007 - Produktion, Forschung, Ausbildung
- N° 2 (2007): **Michel PAULY**: Mittelalterliche Hospitäler in der Großregion SaarLorLux (von 600 bis 1500)
- N° 3 (2007): **Thomas SCHNEIDER**: Naturräumliche Gliederung der Großregion SaarLorLux
- N° 4 (2008): **Malte HELFER**: Aufschwung und Niedergang des Steinkohlenbergbaus in der Großregion SaarLorLux
- N° 5 (2008): **Eva MENDGEN**: Die Glas- und Kristallerzeugung in der Großregion SaarLorLux
- N° 6 (2008): **Cristian KOLLMANN**: Familiennamen aus der Berufsbezeichnung für den Glaser
- N° 7 (2008): **Sonja KMEC**: Die Verehrung Unserer Lieben Frau von Luxemburg
- N° 8 (2008): **Giovanni ANDRIANI**: Wunderheilungen Unserer Lieben Frau von Luxemburg im 17. Jahrhundert
- N° 9 (2009): **Malte HELFER**: Grenzüberschreitender öffentlicher Personennahverkehr in der Großregion SaarLorLux
- N° 10 (2009): **Malte HELFER**: Die Bodennutzungskarte der Großregion SaarLorLux von CORINE Landcover
- N° 11 (2009): **Malte HELFER**: Die Cassini-Karte (1750-1815)
- N° 12 (2009): **Malte HELFER**: Die Tranchot-Müffling-Karte (1801-1828)
- N° 13 (2009): **Malte HELFER**: Die Ferraris-Karte (1771-1777)
- N° 14 (2009): **Daniel ULLRICH**: Der Tanktourismus in der Großregion SaarLorLux
- N° 15 (2009): **Laurent PFISTER**: Das Klima der Großregion SaarLorLux
- N° 16 (2010): **Paul THOMES, Marc ENGELS**: Die Eisen- und Stahlindustrie in der Großregion SaarLorLux
- N° 17 (2010): **Pierre GINET**: Die Großsporteinrichtungen in der Großregion SaarLorLux
- N° 18 (2010): **Wolfgang BETHSCHEIDER**: Das Hochschulwesen der Großregion SaarLorLux
- N° 19 (2010): **Malte HELFER**: Die Natura-2000-Schutzgebiete in der Großregion SaarLorLux
- N° 20 (2010): **Martin UHRMACHER**: Leprosorien in der Großregion SaarLorLux
- N° 21 (2010): **Ines FUNK (KRUMM)**: Das Öffentliche Gesundheitswesen in der Großregion SaarLorLux
- N° 22 (2010): **Alain PENNY**: Spätmittelalterliche Städte in der Großregion SaarLorLux
- N° 23 (2010): **Patrick WIERMER**: Die Wahrnehmung der Großregion SaarLorLux in den Medien
- N° 24 (2010): **Christian WILLE**: Grenzgänger in der Großregion SaarLorLux (1998 - 2008)
- N° 25 (2010): **Florian WÖLTERING**: Der Tourismus in der Großregion SaarLorLux
- N° 26 (2010): **Claude BACK**: Grenzänderungen in der Großregion SaarLorLux vom Wiener Kongress bis heute
- N° 27 (2011): **Christoph HAHN**: Die Autoindustrie in der Großregion SaarLorLux 2011 - aktuelle Entwicklungen, Herausforderungen und Lösungsansätze
- N° 28 (2011): **Barbara NEUMANN, Jochen KUBINIOK**: Die Böden der Großregion SaarLorLux
- N° 29 (2011): **Christian WILLE**: Entwicklungen und Strukturen der grenzüberschreitenden Zusammenarbeit in der Großregion SaarLorLux
- N° 30 (2011): **Christian WILLE**: Atypische Grenzgänger in der Großregion SaarLorLux

www.gr-atlas.uni.lu



N° 31 (2011): Michel DESHAIES: Naturparke in der Großregion SaarLorLux

N° 32 (2011): Brigitte KASTEN, Jens SCHÄFER: Der frühmittelalterliche Leihe- und Schenkungsbesitz der Klöster Gorze und Weißenburg in der Großregion SaarLorLux (661 - ca. 860)

N° 33 (2011): Eva MENDGEN: Das UNESCO Weltkulturerbe der Großregion SaarLorLux

N° 34 (2011): Malte HELFER: Die Verwaltungsgliederung der Großregion SaarLorLux

N° 35 (2012): Malte HELFER: Die Entwicklung des Eisenbahnverkehrs in der Großregion SaarLorLux