

Paläoböden

Bernhard Eitel und Peter Felix-Henningsen

Eine einheitliche international akzeptierte Definition für Paläoböden gibt es bis jetzt nicht. In Deutschland geht die Diskussion dahin, als Paläoböden ▶ **reliktische** oder ▶ **fossile**, von Sedimenten oder ▶ **Vulkaniten** bedeckte Böden und Bodenreste zu bezeichnen, die vor dem Ende der letzten Kaltzeit ca. 11.600 Jahre vor heute (= 10.000 ▶ **¹⁴C-Jahre**) entstanden sind. ▶ **Holozäne** reliktische oder fossile Böden gelten damit nicht als Paläoböden im eigentlichen Sinn (FELIX-HENNINGSEN/BLEICH 2000).

Komplexe pleistozäne Löss-Paläobodensequenz von Besigheim (Enz-Neckar-Gebiet; ▶ **Karte 3**, Vorkommen Nr. 45). Das obere braune Band dokumentiert den ersten fossilen Bodenhorizont (fBt der letzten interglazialen Warmzeit, Eem vor ca. 125.000-120.000 Jahren). Darunter folgt eine Sequenz älterer pleistozäner Löss-Paläoböden, die vielfache Umweltveränderungen belegt.

Böden sind das Produkt der jeweils herrschenden Umweltbedingungen. Paläoböden dokumentieren daher vorzeitliche Umweltbedingungen und unterschiedliche Phasen der Landschaftsentwicklung. Ihre Analyse ist somit ein wichtiges Instrument zur Rekonstruktion und Deutung der ▶ **Paläoökologie** und der Relief- und Landschaftsgeschichte **1**.

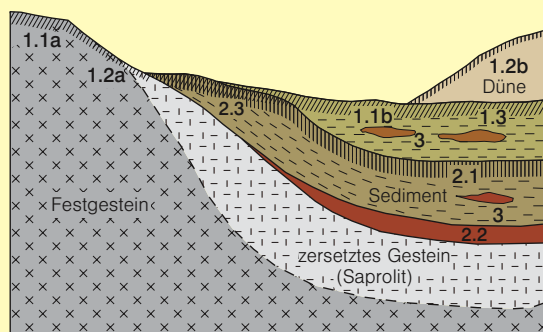
In der Karte **3** wurden nur wichtige Vorkommen von Paläoböden und nur gut dokumentierte Fundstellen aufgenommen; bei räumlicher Nähe zueinander wurden sie zu einer Signatur zusammengefasst. Versteinerte Paläoböden wie die so genannten Violetten Horizonte im Buntsandstein Südwestdeutschlands (BLEICH u.a. 1982) werden nicht dargestellt. ▶ **Prätertiäre Paläoböden** und Reste tiefgründiger ▶ **Verwitterungsdecken** des ▶ **Paläozoikums** und ▶ **Mesozoikums** werden nur vereinzelt angetroffen. Flächenhaft verbreitete, mächtige ▶ **kaolinitische** ▶ **Saprolite** und Paläoböden in den schwächer gehobenen Randbereichen der deutschen Mittelgebirge, die alte Festlandgebiete darstellen vor allem im Rheinischen Schiefergebirge, im Fichtelgebirge und im Bayerischen Wald, stammen überwiegend aus dem ▶ **Tertiär**. Die Verwitterungsdecken und Bodenreste bestehen aus ▶ **autochthonen**, bis zu 100 m mächtigem Saprolit sowie ▶ **ferrallitischen** Böden und Sedimenten, die daraus durch Erosion und Umlagerung hervorgehen. Ihre Bildung begann im Mesozoikum und hielt bis zum ▶ **Pliozän** unter vorwiegend randtropisch-subtropischen Klimabedingungen mit ▶ **humiden** und ▶ **arideren** Phasen an. Bei Lich (Hessen) befindet sich ein besonders schönes Beispiel für ehemals (sub-) tropische Bodenbildung auf Vulkaniten des Vogelbergs (▶ **Foto**).

Auf den Muschelkalkflächen in Südwestdeutschland oder den Jura-Kalken der Schwäbischen und der Fränkischen Alb dokumentieren Reste von Rot- und Braunlehmen (*Terrae calcis*) teilweise mit Eisenanreicherungen (Bohnerz) die ehemalige Verbreitung kreidezeitlicher, vor allem aber tertiärer Böden. Sie zeigen auch, dass dort seit der Bildung dieser Böden nur eine geringe Abtragung erfolgt ist.



autochthon – lokalen Ursprungs
Exaration – das Erodieren von Gestein und Sediment durch das Gletschereis und subglaziales Schmelzwasser
Ferrallit – reliktische oder fossile auf alten Landoberflächen verbreitete Böden; eisen- und aluminiumreich
Interstadiale – schwächere Wärmeschwankungen innerhalb einer Kaltzeit
Lockersyrose – Bodentyp, der einen wenig entwickelten Rohboden auf Sediment bezeichnet
Paläoökologie – Wissenschaft von der Rekonstruktion von erdgeschichtlichen Umweltbedingungen
Parabraunerde – Bodentyp, der durch Tonverlagerung in den Unterboden gekennzeichnet ist und in Löss- und Moränenlandschaften häufig auftritt
Podsol – nährstoffarmer, stark saurer Bodentyp mit Auflagehumus, verbreitet in niederschlagsreichen Gebieten der kalt- bis gemäßigt-humiden Klimazonen auf sandigen Sedimenten
präpleistozän – vor dem Pleistozän, d.h. früher als vor 1,75 Mio. Jahren
prätertiär – vor dem Tertiär, d.h. früher als vor 65 Mio. Jahren
Pseudogley – Bodentyp, geprägt durch periodische Staunässe
reliktisch – als Überrest
Saprolit – Gesteinsersatz in Festgestein unter den Böden, der sich durch intensive chemische Verwitterung auszeichnet. Die Bildung von Saprolit benötigt viel Zeit und wird mit tropisch-subtropischen Klimabedingungen verknüpft. Saprolit kann wenige Meter bis weit über 100 m mächtig werden.

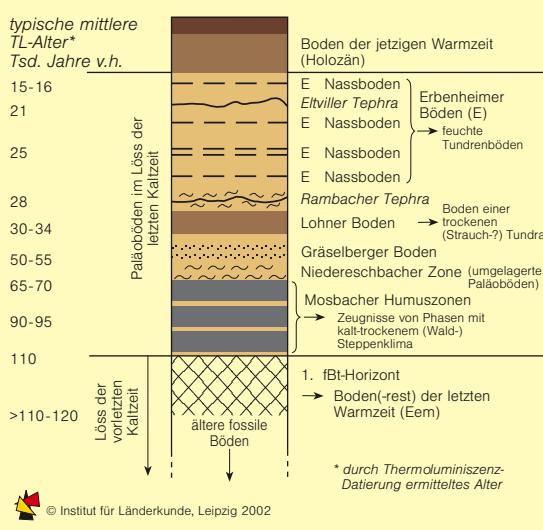
1 Vorkommen von Paläoböden und holozänen Böden unterschiedlichen Alters in einer Landschaft



- 1. Holozäne Böden**
 - 1.1 Rezente Böden
 - a) auf Festgestein
 - b) in quartären Sedimenten
 - 1.2 Rezente Böden
 - a) auf Erosionsflächen
 - b) in jungen holozänen Sedimenten
 - 1.3 Fossile Böden unter holozänen Sedimenten bzw. anthropogenen Aufträgen
 - 2. Paläoböden**
 - 2.1 Fossile Böden, pleistozän
 - 2.2 Fossile Böden, präpleistozän
 - 2.3 Reliktboden, rezenter Boden mit reliktischen Merkmalen
 - 3. Umgelagerte Paläobodenrelikte**
- © Institut für Länderkunde, Leipzig 2002

2 Löss-Paläoböden-Sammelprofil für das Jungpleistozän in Südwestdeutschland

Beispiel einer jungpleistozänen Bodensequenz





Ferrallit-Vorkommen bei Lich (Hessen) (▶ Karte 3, Vorkommen Nr. 25). Der Boden, der im Miozän (vor 23,5-5 Mio. Jahren) auf Vogelsberg-Vulkaniten entstand ist bis auf residuale Eisen- (**Ferrum**) und **Aluminium**-Verbindungen nahezu völlig verwittert. Er dokumentiert tertiäre, warm-feuchte Umweltbedingungen.

chige Abtragung älterer Decksedimente und Paläoböden. Nur in sehr wenigen Ausnahmepositionen, wie in kleinen Senken oder Verflachungen, blieben ▶ präpleistozäne Paläoböden erhalten. In den Mittelgebirgen tritt die Häufigkeit von Paläoböden daher stark zurück. Von besonderer Bedeutung für die Paläobodenforschung sind deshalb Sedimentationsräume wie die großen Becken und Tiefländer.

In den großen Becken und unvergletscherten Tiefländern Deutschlands akkumulierten die Schmelzwasserbäche und größeren Flüsse mächtige Sedimentkörper. Das feinere Material, vor allem Grobschluff mit einer Korngröße < 0,6 mm, wurde ausgeweht und in den Tundrenlandschaften der großen Becken und Tiefländer als Lössstaub abgelagert. Jede Unterbrechung der Lösseinwehung führte in diesen schnell verwitternden, feinen Ablagerungen zu Böden (Einzelböden, bei Überprägung älterer Böden auch zu Bodenkomplexen), die immer wieder von der nachfolgenden Lössbildungsphase fossilisiert wurden. So entstanden Paläoboden-Sequenzen 2.

Da die Gletscher des skandinavischen Eisschildes in der Saale- und der Elster-Kaltzeit z.T. bis an den Nordrand der Mittelgebirge vorstießen, fehlen in den Bördenlandschaften Nord- und Ostdeutschlands ältere pleistozäne Löss-Paläoböden weitgehend. Hier treten daher vor allem ▶ interstadiale Böden auf, z.B. ▶ Lockersyroseme (sog. Humuszonen), Tundren-Gleye (sog. Nassböden), aber auch Braunerden und schwach entwi-

3

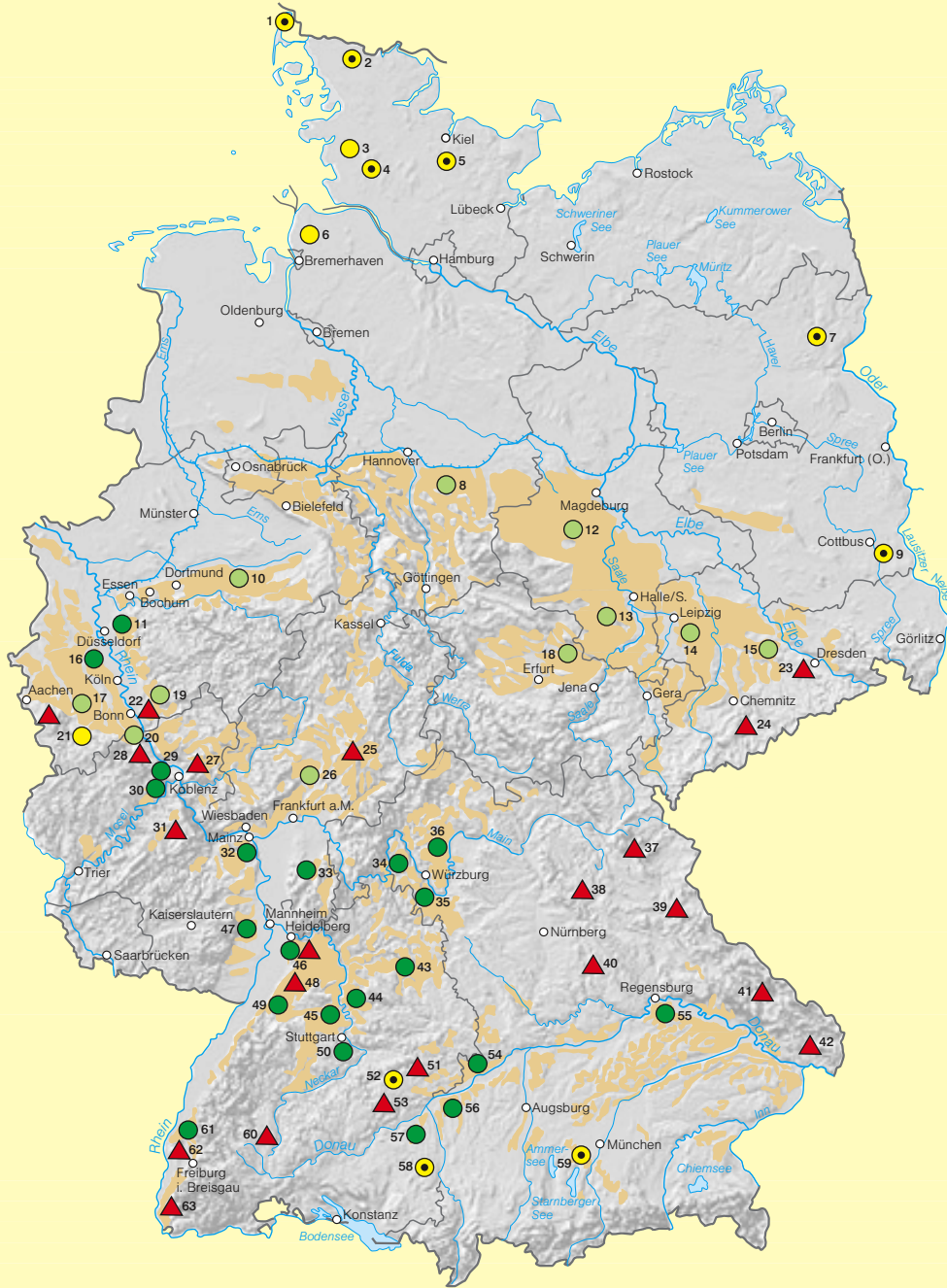
Einzelbeschreibung der Vorkommen

- 1 Sylt/Rotes Kliff: Riesen-Haftnässepseudogley (intra-Saale-eiszeitl. TREENE-Wärmeperiode)
- 2 Böxlund: Typokalität d. TREENE-Bodens: Podsol (SAALE-Kaltzeit)
- 3 Schalkholz: Bodensequenz aus Parabraunerde-Gley (EEM-Interglazial) und Gley-Podsolen (WEICHSEL-Frühglazial)
- 4 westl. Holstein: Relikt-Parabraunerden und -Pseudogleye der SAALE-Kaltzeit (WARTHE- u. DRENTHE-Stadium)
- 5 südl. Kiel: Parabraunerden (EEM-Interglazial)
- 6 Sonnenberg bei Krempe: Podsole (EEM-Interglazial und WEICHSEL-Frühglazial)
- 7 Eberswalde-Finow: Regosol mit Übergang zur Braunerde (ALLERÖD-Interstadiäl d. WEICHSEL-Spätglazials)
- 8 Hildesheimer Börde: fossile Einzelböden (v. a. Interstadiäle des WEICHSEL-Spätglazials)
- 9 Braunkohletagebau Raum Cottbus: Braunerden, Podsole und Moorböden (WEICHSEL-Spätglazial)
- 10 Soester Börde: Bodenkomplexe (WEICHSEL-Spätglazial)
- 11 Raum Düsseldorf: Löss-Paläoboden-sequenzen (Alt- und Jungpleistozän)
- 12 Magdeburger Börde: Löss-Bodenkomplexe (WEICHSEL-Spätglazial)
- 13 östl. Harzvorland u. Raum Halle/S.: Bodenkomplexe (WEICHSEL-Spätglazial)
- 14 Braunkohletagebau Raum Leipzig: Braunerden, Parabraunerden (WEICHSEL-Spätglazial) Bodens: Podsol
- 15 westl. Dresden: Löss-Bodenkomplexe (WEICHSEL-Spätglazial)
- 16 nördl. Niederrh. Bucht, Rheindahlen, Erkelenz: differenzierte Löss-Paläoboden-sequenzen (Ältest- bis Jungpleistozän)
- 17 südwestl. Niederrh. Bucht, Zülpicher Börde: Löss-Bodenkomplexe (WEICHSEL-Spätglazial)
- 18 Thüringer Becken: Löss-Bodenkomplexe (WEICHSEL-Spätglazial)
- 19 Pleiser Hügelland: Bodensequenz aus Tundren-Gleyen (WEICHSEL-Kaltzeit)
- 20 Schwalbenberg bei Remagen: Löss-Bodensequenzen aus Braunerden und Tundren-Gleyen (WEICHSEL-Kaltzeit)
- 21 Raum Aachen: mesozoisch-tertiäre Bodenreste (reliktsche Terrae rossae u. Ferrallite) und Saprolite
- 22 Siebengebirge: miozäner Saprolit
- 23 Raum Dresden/Tharandt: mesozoische (Prä-Cenoman) Saprolite und Bodenreste
- 24 Erzgebirge: mesozoisch-tertiäre Saprolite
- 25 Vogelsberg, Lich: miozäne Saprolite, tertiärer Ferrallit auf Vulkaniten
- 26 Wetterau: Löss-Bodenkomplexe (WEICHSEL-Spätglazial)
- 27 Westerwald, Raum Dierdorf-Dernbach: mesozoisch-tertiäre Saprolite
- 28 nordöstl. Eifel: mesozoisch-tertiäre Saprolite ("Weißverwitterung"); bei Bengen alltertiäre Ferrallit-Reste
- 29 Koblenz-Metternich, Mülheim-Kärlich: differenzierte Löss-Paläobodensequenzen (Ältest- bis Jungpleistozän)
- 30 Tönchesberg: differenzierte Löss-Paläobodensequenzen (Alt- bis Jungpleistozän)
- 31 östl. Hunsrück: mesozoisch-tertiäre Saprolite ("Weißverwitterung"), tertiäre Ferrallit-Reste
- 32 Mainz-Weisenau: differenzierte Löss-Paläobodensequenzen (Alt- bis Jungpleistozän)
- 33 Reinheim: differenzierte Löss-Paläobodensequenzen (Alt- bis Jungpleistozän)
- 34 Marktheidenfeld: differenzierte Löss-Paläobodensequenzen (Ältest- bis Jungpleistozän)
- 35 südl. Mainfränk. Becken: differenzierte Löss-Paläobodensequenzen (Ältest- bis Jungpleistozän)
- 36 Raum Schweinfurt: differenzierte Löss-Paläobodensequenzen (Ältest- bis Jungpleistozän)
- 37 Fichtelgebirgsrand: mesozoisch-tertiäre Saprolite (Weißverwitterung) und Bodenreste nördl. Frankenalb: Reste tertiärer und pleistozäner Terrae calcis
- 38 pleistozäner Terrae calcis
- 39 Rand des Oberpfälzer Walds: mesozoisch-tertiäre Saprolite und Bodenreste
- 40 südl. Frankenalb: Reste tertiärer und pleistozäner Terrae calcis
- 41 Bayerischer Wald: mesozoisch-tertiäre Saprolite
- 42 Passauer Vorwald: miozäne Saprolite
- 43 Hohenloher Ebene: differenzierte Löss-Paläobodensequenzen (Alt- bis Jungpleistozän)
- 44 Mittleres Neckarbecken, Raum Heilbronn: differenzierte Löss-Paläobodensequenzen (Ältest- bis Jungpleistozän)
- 45 Besigheim: differenzierte Löss-Paläobodensequenzen (Ältest- bis Jungpleistozän)
- 46 Nußloch: miozäner Fersiallit, tertiäre Bohnerzlehme, differenzierte Löss-Paläobodensequenzen (Ältest- bis Jungpleistozän)
- 47 Vorderpfalz, Forst: differenzierte Löss-Paläobodensequenzen (Alt- bis Jungpleistozän)
- 48 Kraichgau: verbreitet tertiäre Bohnerzlehme
- 49 Berghausen, Sölingen, Wössingen: differenzierte Löss-Paläobodensequenzen (Alt- bis Jungpleistozän)
- 50 Filderfläche: Löss-Bodenkomplexe (Alt- bis Jungpleistozän)
- 51 östl. Schwäbische Alb: verbreitet Reste mesozoisch-tertiärer und pleistozäner Terrae calcis
- 52 Schwäbische Alb: verbreitet Reste pleistozäner Terrae calcis
- 53 mittlere und westl. Schwäbische Alb: Reste mesozoisch-tertiärer und pleistozäner Terrae calcis
- 54 Baltringen: Parabraunerde (EEM-Interglazial) und differenzierte Löss-Paläobodensequenzen (WEICHSEL- bzw. WÜRME-Kaltzeit)
- 55 Dungau: differenzierte Löss-Paläobodensequenzen (Ältest- bis Jungpleistozän)
- 56 Iller-Lech-Platte: differenzierte Löss-Paläobodensequenzen (Alt- bis Jungpleistozän)
- 57 Gundelfingen: differenzierte Löss-Paläobodensequenzen (Ältest- bis Jungpleistozän)
- 58 Oberschwaben, Raum Biberach/R.: reliktsche Parabraunerden (EEM-Interglazial)
- 59 Raum Starnberg: reliktsche Parabraunerden, Pseudogleye (EEM-Interglazial)
- 60 Fluorn, Winzeln: tertiäre Bohnerzlehme
- 61 Raum Freiburg-Kaiserstuhl: differenzierte Löss-Paläobodensequenzen (Ältest- bis Jungpleistozän)
- 62 Tuniberg: tertiäre Bohnerzlehme
- 63 Isteiner Klotz: tertiäre Bohnerzlehme

© Institut für Länderkunde, Leipzig 2002

Autor: B. Eitel, P. Felix-Henningsen

Gut untersuchte Vorkommen von Paläoböden



Pleistozäne Böden vorwiegend auf Altmoränen und fluvioglazialen Sedimenten

- Einzelböden
- Bodensequenzen

Pleistozäne Böden im Löss

- Lössgebiet
- jungpleistozäne Bodensequenzen seit der letzten Warmzeit (Eem)
- mächtige Bodensequenzen auch aus dem älteren Pleistozän

Präpleistozäne Böden

- ▲ präpleistozäne Böden

0 25 50 75 100 km
Maßstab 1: 5 000 000

ckelte ▶ Podsole, die die Klimaschwankungen innerhalb der letzten Kaltzeit dokumentieren. Bei allen Sequenzen ist jedoch zu berücksichtigen, dass durch Abspülung gekappte Profile oder Schichtlücken auftreten können.

Die älteren Lössgebiete Deutschlands, also vor allem die Gäulandschaften Süddeutschlands und die Börden Westdeutschlands in eiserner Lage, verfügen

daher über die am weitesten zurückreichenden Paläoboden-Sequenzen mit z.T. mächtigen interglazialen (warmzeitlichen) Paläoböden (v.a. ▶ Parabraunerden, ▶ Pseudogleye und Parabraunerde-Podsole).

Am besten untersucht sind aber die Löss-Paläoboden-Sequenzen der letzten, in sich klimatisch stark gegliederten Kaltphase (etwa vor 125.000-11.600

Jahren). Da diese noch am vollständigsten erhalten geblieben ist, bilden die Paläoböden dieser Phase die differenziertesten Geo-Archive. Ihre besondere Bedeutung beruht auf der Tatsache, dass sie die detailliertesten und vor allem die regional differenziertesten Aussagen zur Klima- und Umweltentwicklung in Deutschland erlauben. ♦