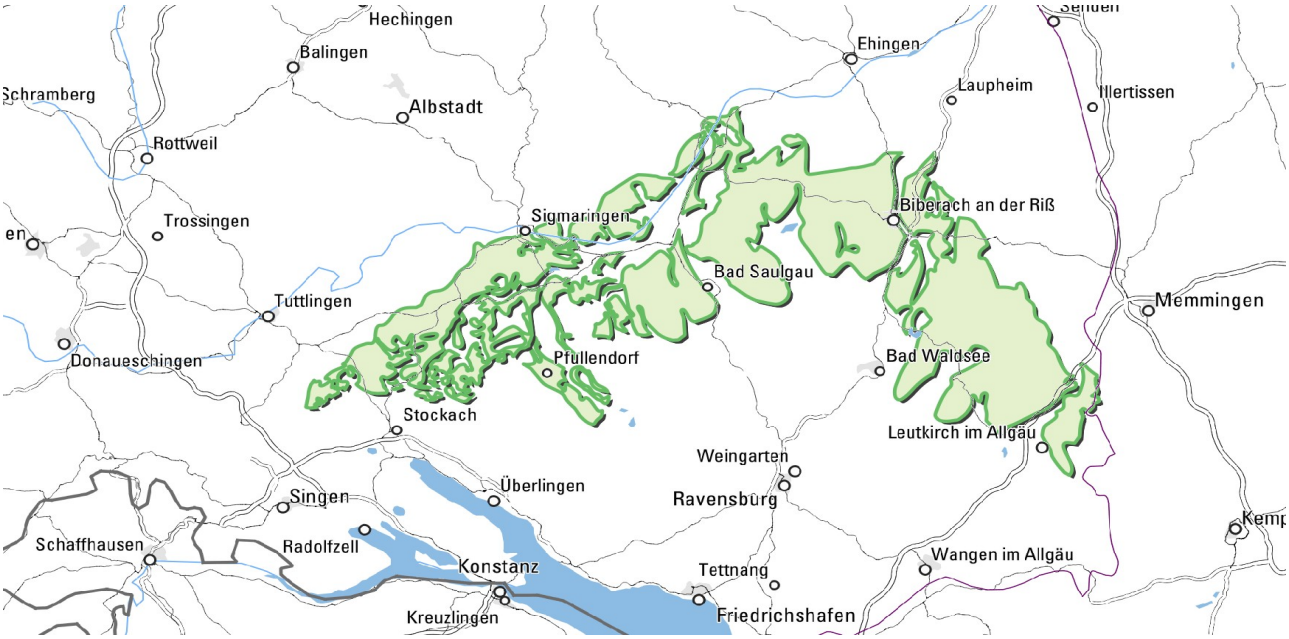
Böden im Verbreitungsgebiet von Glazialsedimenten



Böden auf Moränenablagerungen und ihren Deckschichten in der mittleren Altmoränenlandschaft

Pseudovergleyte Parabraunerde aus solimixtiv überprägtem Lösslehm auf fossilem Boden aus rißzeitlichen Moränenablagerungen

Die dominierende Bodenform im mittleren Rheingletschergebiet wird durch Kartiereinheit (KE) **t47** abgebildet. Es handelt sich dabei um Parabraunerden und Varianten davon, die sich i. W. in lösslehmhaltigen bis -reichen Fließerden entwickelt haben. Ihre Mächtigkeit über Glazialsedimenten schwankt, bedingt durch den reliefabhängig und gebietsweise unterschiedlich stark erfolgten äolischen Eintrag, verbreitet zwischen 0,7 m und Werten bis ca. 1,5 m, wobei örtlich, wie an ostexponierten Unterhängen, auch deutlich größere Mächtigkeiten auftreten können.

In den äolisch geprägten Deckschichten (ca. 45 bis 70 % Schluff) weist eine meist geringe Kiesführung auf periglaziale Umlagerungsvorgänge durch Solifluktion und Kryoturbation hin. In vielen Fällen kann die lösslehmhaltige Fließerdefolge durch Substratunterschiede in die zuoberst lagernde ca. 40 cm mächtige Decklage (Hauptlage nach Ad-hoc-AG Boden, 2005a) und die Mittellage in ihrem Liegenden gegliedert werden. Bei örtlich sehr geringem Grobbodengehalt kann das äolisch geprägte Deckschichtenpaket auch als Lösslehm angesprochen werden. Die vorliegenden Parabraunerden weisen häufig einen verhältnismäßig geringen Lessivierungsgrad auf, d. h. die Tongehaltsunterschiede zwischen Oberboden und dem Toneinwaschungshorizont mit Tonbelägen liegt nicht selten nahe der Definitionsgrenze für Bt-Horizonte (3 % bzw. 5 % Tongehaltsdifferenz). Das Vorhandensein von Braunerdemerkmalen kann dann zum Bodensubtyp Braunerde-Parabraunerde führen. Typisch für die Parabraunerden aus den lösslehmhaltigen Fließerden in der Altmoränenlandschaft ist eine sehr geringe bis mäßige Pseudovergleyung durch Staunässe, weshalb häufig pseudovergleyte Parabraunerden (bzw. Braunerde-Parabraunerden) und Pseudogley-Parabraunerden sowie Pseudogley-Braunerde-Parabraunerden vorliegen. Für die Ausbildung von Staunässemerkmalen im Unterboden spielen bei geringerer Mächtigkeit der äolisch geprägten Fließerden häufig die unterlagernden dichten fossilen Parabraunerdereste eine Rolle, die durch Verwitterung und Bodenbildung bereits während der letzten Warmzeit auf den zuvor von den rißzeitlichen Gletschermassen abgesetzten Moränensedimenten entstanden sind.

Kartiereinheit t47 wird im westlichen Randbereich des mittleren Rheingletschergebiets durch KE **t52** ergänzt, die einen ähnlichen Substratаufbau des oberflächennahen Untergrunds aufweist, sich jedoch nach dem feldbodenkundlichen Befund durch einen in der Tendenz geringeren Lessivierungsgrad auszeichnet (Parabraunerde-Braunerde und Braunerde-Parabraunerde).

Bei insgesamt starker würmzeitlicher äolischer Sedimentation tritt gebietsweise der Fließerdecharakter der periglazialen Deckschichten stark zurück. Die dann häufig vergleichsweise mächtigen Lösslehme sind verbreitet mehrschichtig aufgebaut und bestehen in ihrem tieferen Abschnitt meist aus dichtem, älterem Lösslehm, der paläoverwitterten Moränensedimenten aufsitzt. Besonders ausgedehnte Lösslehmareale schließen nordöstlich an den Bussenkomplex an. Der rißzeitliche Gletscher hat dort die ebenen Schotterflächen seiner Vorstoßschotter und ältere Terrassenflächen überfahren. Auf den weitgespannten Verebnungsbereichen kommen wegen der eingeschränkten Möglichkeiten des Wasserabzugs, trotz der am Nordrand des Altmoränengebiets relativ geringen Jahresniederschläge, großflächig Pseudogley-Parabraunerden aus mehrschichtigem Lösslehm vor (**t311**), die örtlich mit Parabraunerde-Pseudogleyen vergesellschaftet sind.

© Regierungspräsidium Freiburg, Abteilung 9 LGRB — Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau

Typischer Landschaftsaspekt im nördlichen Altmoränenhügelland bei Uttenweiler

Böden aus rißzeitlichen Moränensedimenten treten in der Altmoränenlandschaft des mittleren Rheingletschergebiets gegenüber den Parabraunerden aus lösslehmreichen Fließerden insgesamt deutlich zurück. Bei ungestörter Bodenentwicklung handelt es sich um mäßig tief und tief entwickelte Parabraunerden (**t34**), wobei der Oberboden (ca. 3–4 dm) in einer geringmächtigen, lösslehmhaltigen Fließerde entwickelt ist (Deck- bzw. Hauptlage). Die Verbreitung von KE t34 ist an Reliefpositionen gebunden, die offensichtlich ungünstig für die äolische Sedimentation während der letzten Kaltzeit waren, wie gerundete Wölbungsbereiche von Kuppen und Rücken sowie westexponierte Hangbereiche. Die sich teilweise nicht von den Parabraunerden in der würmzeitlichen Jungmoränenlandschaft unterscheidenden Verwitterungstiefen deuten darauf hin, dass in diesen Reliefbereichen während der Periglazialphase in der Würmkaltzeit Abtragung vorgeherrscht hat. Die sonst in der Altmoränenlandschaft häufig im oberflächennahen Untergrund vorhandenen Reste des letztinterglazialen Bodens fehlen deshalb in diesen Bereichen oder wurden allenfalls als geringfügiger Abtragungsrest in die Entwicklung des heutigen Oberflächenbodens einbezogen.

Unter ackerbaulich-landwirtschaftlicher Nutzung wurden die Parabraunerden auf Moränensedimenten vielfach etwas erodiert, es finden sich jedoch meist noch Reste des ehemaligen Al-Horizonts aufgearbeitet im Pflughorizont. Ihr insgesamt geringer Erosionsgrad spiegelt sich auch im nur punktuellen Vorkommen von Pararendzinen aus rißzeitlichen Moränenablagerungen (**t5**) wieder, die aus der vollständigen Abtragung der ursprünglichen Parabraunerde hervorgegangen sind.

Mittel tief entwickelte, erodierte Parabraunerde aus rißzeitlichen Endmoränenablagerungen

Auf gröberen Moränensedimenten sind die Böden im Bereich der rißzeitlichen Endmoränen ausgebildet. Das sandreichere und weniger bindige Feinmaterial sowie häufig höhere Grobkomponentengehalte, verbunden mit Geröllführung (gerundete Steine) und dem stellenweise Auftreten von Blöcken deuten auf Ablagerungsprozesse hin, wie sie mit dem Ausschmelzen der Gesteinskomponenten aus dem Eis und deren teilweiser Umlagerung durch Rutsch- und Schwemmprozesse typischerweise an der Gletscherstirn auftreten. Die auf diesen Sedimenten ausgebildeten Parabraunerden (**t39**) sind in Abhängigkeit von den jeweiligen Reliefpositionen mäßig tief und tief entwickelt. Der oberste, mit dem Al-Horizont korrespondierende Abschnitt kann häufig aufgrund seines äolischen Schluffgehalts wiederum als eigenständige, junge Fließerde identifiziert werden (Deck- bzw. Hauptlage).

Am Außenrand der rißeiszeitlichen Vergletscherung weichen die Ausgangssubstrate für die Böden abschnittsweise durch die hier vorliegenden besonderen Gegebenheiten gegenüber den Untergrundverhältnissen im zentralen Altmoränengebiet ab. So wurden z. B. durch die Eismassen, die gegen den ansteigenden Südrand der Schwäbischen Alb vorrückten, teilweise Gletscherseen aufgestaut, die örtlich glazilimnische Sedimente hinterlassen haben. Eine andere Besonderheit ist die stellenweise starke Prägung der glazialen Ablagerungen und Umlagerungssedimente durch aufgearbeitetes Gesteinsmaterial aus dem umgebenden geologischen Untergrund.

© Regierungspräsidium Freiburg, Abteilung 9 LGRB — Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau

Letzteres ist bei Parabraunerden auf Moränensedimenten mit deutlichen Gehalten an Kalksteinmaterial aus dem Oberjura der Fall (**t1**), die örtlich bei Scheer-Heudorf, östlich von Sigmaringen, auftreten. Ein anderes Beispiel ist ein Vorkommen von groben Kamesschottern, die fast ausschließlich aus Oberjurakalken bestehen und etwas westlich von Langenenslingen-Wilflingen akkumuliert wurden (**t4**, Rendzina).

Altmoränenlandschaft am Fuß der Schwäbischen Alb bei Riedlingen

In den Bereichen mit hoch liegenden Molasseablagerungen nördlich des Donautals, zwischen Ertingen-Binzwangen und Mengen-Blochingen, zeichnen sich die Ausgangssubstrate der Böden teilweise durch höhere Tongehalte aus. Es lässt sich jedoch z. T. nicht sicher entscheiden, ob der kiesarme tonig-lehmige Unterboden als Lokalmoräne unter Aufarbeitung von feinkörnigen Molassesedimenten entstanden ist oder ob es sich primär um Fließerden handelt, die Reste von Moränensedimenten enthalten. Als Böden kommen auf diesen Substraten verbreitet pseudovergleyte Braunerde -Parabraunerden und Pseudogley-Parabraunerden (**t127**) sowie Parabraunerde-Pseudogleye und Pseudogleye (**t129**) vor, wobei die Oberböden in der Deck- bzw. Hauptlage entwickelt sind. Es ist auffällig, dass der Staunässegrad nicht streng von der jeweiligen Reliefposition abhängt, sondern offensichtlich auch deutlich von der örtlich variierenden Durchlässigkeit des Unterbodens bedingt wird. Bei Bedeckung des dichten tonig-lehmigen Unterbodens mit mächtigeren lösslehmreichen Fließerden (Deck- über Mittellage) zeigen die Böden jedoch einen meist nur mäßigen Staunässegrad und sind als pseudovergleyte Parabraunerden und Pseudogley-Parabraunerden ausgebildet (**t301**).

Am Anstieg des Bussens, aber auch stellenweise am östlich anschließenden Außenrand der rißzeitlichen Vereisung, treten geringmächtige Moränensedimente auf, die vermutlich als Fließerden verlagert wurden und teilweise bereits ab 7–10 dm u. Fl. von feinkörnigen Molassesedimenten unterlagert werden. Tonverlagerung und stellenweise Pseudovergleyung sind die Merkmale der hier mäßig tief und tief entwickelten Parabraunerden (**t306**), wobei unter landwirtschaftlicher Nutzung der Al-Horizont gering erodiert sein kann. Punktuell, so z. B. auf einem gerundeten Scheitelbereich nördlich von Offingen am Bussen, ist die ursprünglich vorhandene Parabraunerde sehr stark oder sogar komplett erodiert. An solchen Stellen werden die Molasseablagerungen des Untergrunds teilweise nur von geringmächtigen Moränensedimenten überlagert, die Parabraunerde-Pararendzinen und Pararendzinen als Resultat starker Bodenerosion tragen (**t295**).

Kiesfreie bis -arme, feinkörnige Ablagerungen ehemaliger Gletscherstauseen bilden südlich von Scheer-Heudorf und bei Riedlingen den oberflächennahen Untergrund, in dem die rezenten Böden entwickelt sind. Während bei Heudorf auf schwach gewölbten Scheitelbereichen und flachen Hängen pseudovergleyte Parabraunerden überwiegen (**t46**), sind auf den flächenhaften Verebnungsbereichen bei Riedlingen Pseudogley-Parabraunerden verbreitet (**t305**), die untergeordnet mit Parabraunerde-Pseudogleyen vergesellschaftet sind. Nur geringfügig tiefer gelegen folgt am Ostrand der glazilimnischen Feinsedimente bei Riedlingen eine staunasse Variante, die zusätzlich deutliche Gleymerkmale im Unterboden aufweisen kann und teilweise von geringmächtigen holozänen Abschwemmmassen überlagert wird (**t313**; Pseudogley, Gley-Pseudogley und Pseudogley-Kolluvium über Gley-Pseudogley und Gley).

Im mittleren Rheingletschergebiet treten staunasse Parabraunerde-Pseudogleye und Pseudogleye (**t72**, **t310**, **t68** und **t66**) häufig als akzesorische Bestandteile auf und können örtlich auch größere Flächen einnehmen. Ihr Vorkommen ist i. d. R. an charakteristische, geländehydrologisch wirksame Reliefpositionen gebunden, wie abflussträge Verebnungsbereiche sowie unterschiedlich breite, meist muldenförmige Tiefenbereiche. Letztere sind neben den meist eingeschränkten Abflusseigenschaften zusätzlich durch lateralen Wasserzufluss gekennzeichnet. Auf Verebnungsbereichen kann wiederum die Mächtigkeit des äolisch geprägten Deckschichtenpakets über fossilen, letztwarmzeitlichen Bodenresten die Intensität der Pseudovergleyung beeinflussen. Auf die Substrateigenschaften im oberflächennahen Untergrund (relativ geringmächtige lösslehmhaltige Fließerden, dichter Untergrund im Liegenden) dürften auch die örtlichen Vorkommen von Parabraunerde-Pseudogleyen auf sehr schwach geneigten Hängen (2–6 % Neigung) zurückzuführen sein.

Trotz der noch moderaten Niederschläge treten in der mittleren Altmoränenlandschaft mit Stagnogleyen (**t75**; Moorstagnogley, Anmoorstagnogley und Stagnogley) stellenweise durch extreme Staunässe geprägte Böden auf, deren Oberböden durch Vernässung mit reduzierenden Verhältnissen an mehr als 200 Tagen im Jahr hellgrau gebleicht sind und allenfalls an Wurzelbahnen einzelne Rostflecken aufweisen. Aufgrund der spezifischen bodenhydrologischen Verhältnisse verläuft der Abbau von abgestorbener organischer Substanz an der Geländeoberfläche teilweise stark gehemmt, wodurch es zur Bildung eines über 1 dm starken Anmoorhorizonts (Sw-Aa) kommen kann, der einen Anmoorstagnogley kennzeichnet. Bei besonders lang anhaltendem Stauwasser (ca. 300 Tage im Jahr) lässt sich örtlich sogar das Aufwachsen von Sphagnumtorf (1–3 dm) beobachten (Hochmoorstagnogley). Die Vorkommen von Stagnogleyen sind an Stellen mit stärkerem lateralem, oberflächennahem Wasserzuzug bei stark eingeschränktem Wasserabfluss gebunden. Abgesehen von einzelnen komplett von Stagnogleyen eingenommenen, häufig kleineren muldenförmigen Tiefenbereichen treten diese extremen Stauwasserböden typischerweise in den zentralen Bereichen von etwas größeren Hohlformen mit Pseudogleyen auf. Mehrere Beispiele für unterschiedlich ausgebildete Stagnogleye finden sich in der Altmoränenlandschaft nördlich von Bad Saulgau. Allerdings ist heute der ursprüngliche Wasserhaushalt der ausschließlich unter Wald befindlichen Stagnogleyflächen vielfach durch Grabenentwässerung gestört.

Normalerweise sind die Stauwasserböden in der Altmoränenlandschaft auf lösslehmreichen Fließerden und Lösslehm entwickelt. Örtlich treten jedoch auch Pseudogleye auf glazigenen Ablagerungen auf (**t63**, Pseudogley und **t69**, Parabraunerde-Pseudogley). Solche Vorkommen sind an besonders dichte Untergrundverhältnisse gebunden, die mit hoch anstehenden feinkörnigen Molassesedimenten und deren Aufarbeitung in den überlagernden Moränensedimenten in Zusammenhang stehen. Ihr Auftreten korrespondiert nicht mehr eindeutig mit den oben beschriebenen typischen Reliefpositionen für Pseudogleye aus lösslehmreichen Fließerden, sondern sie sind nun örtlich auch auf schwach gewölbten Scheitelbereichen und an Flachhängen bis ca. 10 % Neigung verbreitet. Typische Vorkommen dieser Variante staunasser Böden befinden sich in der südöstlichen Umrahmung des Federseebeckens sowie in den hoch gelegenen Altmoränenbereichen nördlich der würmzeitlichen Schotterfelder und des Rißtals bei Ingoldingen.

Eine weitere Variante von Böden mit deutlichen Staunässemerkmalen sind die meist kleinflächigen, jedoch weitverbreiteten Vorkommen von Kolluvium-Pseudogleyen (**t73**), die in Reliefpositionen mit Wasserzuschuss wie Muldentälchen, flachen Sattellagen und schwach geneigten Unterhangbereichen vorkommen. Eine Übergangsstellung zwischen Grund- und Stauwasserböden nimmt die insgesamt nur wenig verbreitete KE **t74** ein. Sie tritt typischerweise in Muldentälchen und in den Randbereichen von grundwassererfüllten Senken auf. Entscheidend für die Einstufung als Gley bzw. Pseudogley ist die Mächtigkeit des gebleichten Sw-Horizonts über einem Go-Horizont. Besitzt diese mehr als 4 dm, so führt dies zum Gley-Pseudogley, wogegen aus einer geringeren Mächtigkeit ein Pseudogley-Gley folgt.

Als Folge ackerbaulicher Nutzung und damit verbundener zeitweise geringer oder sogar fehlender Bodenbedeckung kam es insbesondere während längerer Regenperioden und nach Starkregenereignissen zu Abschwemmvorgängen an der Bodenoberfläche. Das abgetragene Bodenmaterial sammelte sich in benachbarten Hohlformen sowie an konkaven, z. T. flach auslaufenden Unterhängen und in Hangfußbereichen. Die Entstehung als in erster Linie von der Landnutzung abhängiges, junges Bodensediment bringt es mit sich, dass der zugehörige Bodentyp Kolluvium in zumeist kleineren Einzelflächen ubiquitär in weiten Teilen der Altmoränenlandschaft vorkommt.

Die in KE **t76** abgebildeten Kolluvien repräsentieren dabei ein relativ breites Spektrum der Substratausbildung. Die Solummächtigkeit kann je nach Position in den Akkumulationsbereichen sowie in Abhängigkeit von der Intensität der wirksam gewordenen Abschwemmprozesse erheblich zwischen ca. 4 und deutlich über 10 dm schwanken. Je nach Beschaffenheit der im Einzugsbereich vorhandenen Substrate variiert auch die Körnung z. T. beträchtlich und kann von einem schwach sowie örtlich sogar mittel sandigen Lehm bis zu einer sehr schluffreichen Ausbildung (Ut3–4) mit geringem bis fehlendem Kiesgehalt reichen. Die häufig pseudovergleyten Kolluvien überlagern teilweise Reste von Parabraunerden und Pseudogley-Parabraunerden aus glazigenem Substrat sowie Fließerden aus unterschiedlichem, in der Umgebung verbreitetem Material.

Im Vergleich zu KE t76 sind die Kolluvien von KE **t77** deutlich mächtiger und i. d. R. über 10 dm tief ausgebildet. Stellenweise auftretende Pseudovergleyung sowie teilweise Vergleyung im tieferen Unterboden sind typisch. Ihre Verbreitung ist insgesamt verstärkt an Unterhang- und Hangfußbereiche sowie an Schwemmfächer gebunden, die an der Einmündung von kleineren Tälchen in größere Hohlformen auftreten.

In den für Kolluvien typischen Reliefbereichen treten mit verschiedenen Gley-Kolluvien (**t78** und **t79**) auch deutlich grundwasserbeeinflusste Varianten auf, die durch redoximorphe Merkmale bis 4–8 dm u. Fl. gekennzeichnet sind. Kartiereinheit t79 entspricht dabei weitgehend in ihrem Vorkommen KE t77.

Aufgrund der ausgeprägten Substratschichtung wurden Kolluvien ausgegliedert, die in sehr schwach geneigten Hangfußbereichen über kiesreichen Parabraunerden auf Niederterrassenresten lagern (**t131**). Ihre Verbreitung ist auf die nördlichen Laufabschnitte kleinerer, ehemaliger würmzeitlicher Schmelzwassertäler zwischen Ostrach- und Schwarzachtal sowie auf die Niederterrassenfläche im Bereich der Ostracheinmündung in das Donautal beschränkt.

Meist sind die Täler in der Altmoränenlandschaft durch zumindest früher hochstehendes Grundwasser, unter Ausbildung entsprechender Gleyböden gekennzeichnet. Jedoch gibt es auch einzelne Bachtäler, in denen das Grundwasser tiefer sitzt und das Solum nicht bis in den Oberboden prägt. Das durch die Bodenerosion eingetragene und von den Fließgewässern transportierte Bodenmaterial wurde über zumeist sandig-kiesigen Bachablagerungen abgesetzt und bildet das Substrat von Braunen Auenböden und Auengley-Braunen Auenböden (**t84**).

Örtlich treten am Hangfuß von steilen Hochterrassenstufen kieshaltige Bodensedimente auf. Für die Entstehung dieser kieshaltigen Kolluvien (**t314**) waren Schwemmprozesse auf der Terrassenfläche und das Abfließen der Sedimentfracht über die Terrassenkante hinweg maßgebend. Daneben haben sicher in unterschiedlichem Umfang auch gravitative Umlagerungen am steilen Stufenhang eine Rolle gespielt. An den stellenweise breiter und eben auslaufenden Hangfußbereichen überlagern die mittel tiefen bis tiefen sandig-lehmigen Abschwemmmassen nicht selten ältere Schwemmsedimente und Auenlehme, während sie direkt am Stufenhang zumeist umgelagertem kiesigem Material aufsitzen können.

© Regierungspräsidium Freiburg, Abteilung 9 LGRB — Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau

Böden auf Moränenablagerungen und ihren Deckschichten in der südöstlichen Altmoränenlandschaft

Auch die niederschlagsreichen südöstlichen Altmoränengebiete wurden wie im mittleren Rheingletschergebiet gebietsweise großflächig durch Einwehungen von äolischem Material während der letzten Kaltzeit beeinflusst, weshalb hier ebenfalls lösslehmreiche Fließerden sowie teilweise auch Lösslehm weitverbreitet im oberflächennahen Untergrund auftreten. Während die Bodenentwicklung auf diesen Substraten unter gemäßigten Niederschlagsverhältnissen in wasserzügigen Reliefbereichen üblicherweise zur Parabraunerde führt, tritt in den südöstlichen Altmoränenbereichen die Lessivierungsintensität, also das Ausmaß der Tonverlagerung aus dem Ober- in den Unterboden des Solums, deutlich zurück und ist mit nach Süden weiter zunehmenden Niederschlägen in der feldbodenkundlichen Ansprache häufig fast nicht mehr erkennbar.

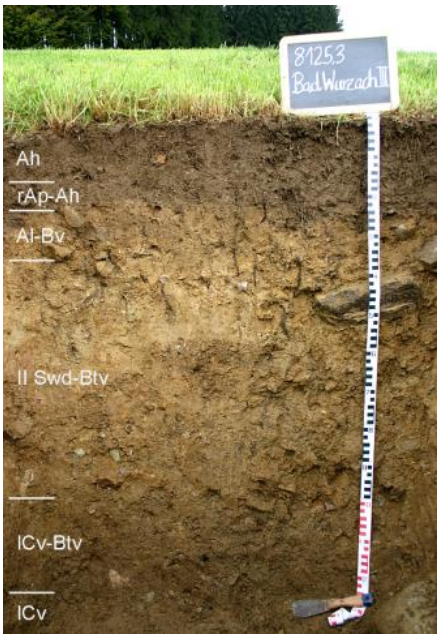
Die Ursache hierfür ist in der deutlich höheren Sickerung aufgrund der hohen Niederschläge bei einer gleichzeitig geringeren Evatranspiration als Folge kühlerer Temperaturen zu sehen. Dadurch wurde der pH-Bereich, in dem Tonverlagerung bevorzugt abläuft, durch die Auswaschung von basisch wirkenden Kationen rasch durchschritten und ein pH-Wert von 5 und niedriger erreicht. Die nun in der Bodenlösung verstärkt auftretenden Aluminiumionen unterbanden durch ihre flockende Wirkung schließlich die weitere Verlagerung von Tonteilchen.

Zunächst tritt im nördlichen Bereich der südöstlichen Altmoränenlandschaft mit **t52** eine Kartiereinheit auf, in der neben Braunerde-Parabraunerden und Parabraunerde-Braunerden untergeordnet auch Parabraunerden vorkommen, wobei eine zuverlässige Feindifferenzierung nach dem Lessivierungsgrad allein aufgrund der Feldansprache z. T. Probleme bereitet. Schwache Pseudovergleyung, unter Wald teilweise Podsolierung, sind ebenfalls verbreitet auftretende Bodenmerkmale. Weiter nach Süden wird Kartiereinheit (KE) t52 rasch durch KE **t14** abgelöst, die durch das weitere Zurücktreten der Lessivierung gekennzeichnet ist und überwiegend aus pseudovergleyten Parabraunerde-Braunerden besteht. Um eine etwas stärker durch Staunässe geprägte Variante handelt es sich bei den hauptsächlich auf lösslehmreichen Fließerden entwickelten Pseudogley-Parabraunerde-Braunerden und Pseudogley-Braunerde-Parabraunerden in KE **t23**, die im Bereich von schwach gerundeten Scheitelbereichen, flächenhaften Erhebungen und an sehr schwach geneigten ostexponierten Hängen auftritt.

Auf den hoßkirchzeitlichen Gletscherablagerungen, die im südöstlichen Abschnitt den rißzeitlichen Endmoränen vorgelagert sind, nimmt aufgrund der Höhenlage um 700 m ü. NHN sowie wegen des weitgehenden Fehlens ablagerungsgünstiger ostexponierter Hanglagen die Mächtigkeit der äolisch geprägten Deckschichten deutlich ab. Meist folgen unter den lösslehmhaltigen Fließerden (Deck- über Mittellage) bereits ab 6–10 dm u. Fl. ältere, verwitterte Moränensedimente, während mächtigere Fließerden oder gar Lösslehme so gut wie nicht vertreten sind. Als Böden treten mäßig lessivierte Parabraunerden und Pseudogley-Parabraunerden (**t48**) sowie die etwas südlicher gelegenen Braunerde-Parabraunerden (**t54**) auf, die ebenfalls schwache bis deutliche Pseudovergleyungsmerkmale aufweisen.

Vor allem auf hoch über den potenziellen Auswehungsbereichen der würmzeitlichen Schotterfelder gelegenen Altmoränengebieten ist die Überlagerung der Moränensedimente mit lösslehmhaltigen Fließerden und Lösslehm stark lückenhaft oder nur sporadisch vorhanden. Solche Areale finden sich bevorzugt in der Umrahmung des Wurzacher Rieds und in den von dort nach Süden und Südosten anschließenden, bis in die Umgebung von Leutkirch reichenden Altmoränengebieten, wo Höhen bis ca. 780 m ü. NHN erreicht werden.

Während im nördlichen Teil der südöstlichen Altmoränenlandschaft noch KE **t34** mit mäßig tief und tief entwickelten Böden auftritt, steigen nach Süden die Entwicklungstiefen stark an und kalkhaltige Moränensedimente treten erst deutlich unter 1 m u. Fl. auf. Ebenso wie in den Verbreitungsbereichen von Lösslehmen und lösslehmreichen Fließerden machen sich die hohen Niederschläge und das damit verbundene Ansteigen der Sickerung in einem Zurücktreten der Lessivierung bemerkbar. Braunerde-Parabraunerden sowie Parabraunerde-Braunerden auf meist etwas gröberen Moränensedimenten sowie untergeordnet auch Parabraunerden sind typische Böden der Kartiereinheiten **t36** und **t38** im Illergletschergebiet sowie von KE **t37** im Verbreitungsgebiet der hoßkirchzeitlichen Altmoränen. Podsoligkeit unter Wald (Fichte) und nicht selten schwache Staunässe treten als Bodenmerkmale hinzu. Die verbreitete Grünlandnutzung hat stärkere Bodenerosion weitgehend verhindert. Der in früheren Zeiten gebietsweise betriebene Ackerbau war offensichtlich nicht besonders intensiv, da die Böden allenfalls eine geringe Profilverkürzung durch Erosion zeigen.



Tief entwickelte pseudovergleyte Parabraunerde-Braunerde aus lösslehmhaltiger Fließerde über rißzeitlichem Geschiebemergel

Gröbere Endmoränenablagerungen mit stellenweiser Blockführung sind in der südöstlichen Altmoränenlandschaft deutlich weiter verbreitet als in den übrigen bodengeographischen Unterlandschaften des mittelpleistozänen Rheingletschergebiets. Ihre Vorkommen nehmen meist die kuppenförmigen Kulminationsbereiche von Rücken und Hügeln ein und nicht selten folgen mehrere Endmoränenzüge in hunderte Meter bis wenige Kilometer Entfernung aufeinander. Besonders gut ausgebildete Endmoränenstaffeln befinden sich in der Umrahmung des Wurzacher Rieds, das während der Rißeiszeit als klassisches Zungenbecken für den östlichen Lobus des Rheingletschers fungiert hat. Von dort aus reichen die Endmoränenstaffeln in nördliche Richtung bis an den Ostrand des Umlachtals bei Eberhardszell und setzen sich in südliche Richtung bis über das Aitrachtal hinaus in das Altmoränengebiet nördlich von Leutkirch fort. Während in den niederschlagsärmeren nördlichen Bereichen teilweise noch gut ausgebildete Parabraunerden auftreten (**t39**), werden diese nach Süden von Braunerde-Parabraunerden, die mit Parabraunerde-Braunerden wechseln, abgelöst (**t40**). Im Unterschied zu den nördlichen Bereichen ist hier selbst auf kiesreichen Moränenablagerungen die Entwicklungstiefe der Böden hoch (**t41**, Braunerde-Parabraunerde).

Wie im mittleren Rheingletschergebiet treten in der südöstlichen Altmoränenlandschaft in abflussträgen Flachlagen wie flächenhaften Scheitelbereichen und an sehr schwach geneigten Hängen sowie naturgemäß in Reliefbereichen mit Wasserzuschuss (Unterhangbereiche, flache Mulden) mäßig bis extrem staunasse Böden auf. Insgesamt überwiegen aufgrund der hohen Jahresniederschläge Pseudogleye (**t66**), denen z. T. aus kartiertechnischen Gründen Parabraunerde-Pseudogleye und Braunerde-Pseudogleye beigeordnet sind (**t68**). Hauptsächlich in der Nordhälfte der südöstlichen Altmoränenlandschaft treten wegen der dort geringeren Niederschläge auch Parabraunerde-Pseudogleye (**t72**) auf. Aufgrund der höheren Niederschläge in der Südhälfte kommen im hoch gelegenen Moränengebiet zwischen Bad Wurzach und Leutkirch größere und teilweise zusammenhängende Stagnogleyflächen vor (**t75**).

Böden auf Moränenablagerungen und ihren Deckschichten in der westlichen Altmoränenlandschaft

Westliches Altmoränen-Hügelland bei Meßkirch

Im westlichen Altmoränengebiet fehlt die in den übrigen Altmoränenlandschaften oft großflächige Bedeckung mit lösslehmreichen Fließerden und Lösslehm. Zusätzlich macht sich eine insgesamt stärker lückenhafte Verbreitung der Moränenablagerungen über dem älteren Untergrund bemerkbar. Bei diesem handelt es sich überwiegend um feinkörnige Sedimente der Unteren und der Oberen Süßwassermolasse, Karbonatgesteine des Oberjuras und um geröllreiche Ablagerungen der miozänen Juranagelfluh. Während das Altmoränengebiet die Jungmoränen im südwestdeutschen Alpenvorland über weite Strecken etliche Kilometer breit umgibt (max. 20 km), geht seine Ausdehnung in der westlichen Altmoränenlandschaft rasch zurück und ist als großenteils nur dünner, lückiger Saum mit häufig nur 1–2 km Breite vorhanden. Im Unterschied zum weitaus größten Teil der Altmoränen, die zur Donau hin entwässern, gehört ihr westlichster Teil zum rheinischen Einzugsgebiet. Von der Erosionsbasis des Bodensees aus haben sich die Täler teilweise tief bis in den Bereich der Altmoränen zurückgeschnitten und die teilweise Auflösung des ehemals geschlossenen Altmoränensaums bewirkt.

Die dominierende Bodenform in der westlichen Altmoränenlandschaft wird durch Kartiereinheit **t35** dargestellt. Dabei handelt es sich i. d. R. um schwach pseudovergleyte, mäßig tief bis tief entwickelte Parabraunerden aus einer geringmächtigen schluffigen, lösslehmhaltigen Fließerde (Decklage) über rißzeitlichen Gletscherablagerungen (Geschiebemergel). Stellenweise kann das äolisch beeinflusste Deckschichtenpaket durch das Auftreten einer weiteren Fließerde (Mittellage) im Liegenden der Decklage bis max. 8 dm mächtig werden. Auffällig im Vergleich zum mittleren und südöstlichen Altmoränengebiet ist die in der Tendenz feinkörnigere Ausbildung der kalkhaltigen Moränenablagerungen. Im Feinerdeanteil überwiegen die Körnungen schwach sandiger Lehm (Ls2), schluffiger Lehm (Lu) und schwach toniger Lehm (Lt2) bei geringem bis mittlerem Kies- und Geröllgehalt, während sandreichere Bodenarten nur punktuell vorkommen. In den tonigen Unterböden (Bt- und Btv-Horizonte) fehlt deshalb der sonst nicht untypische sandig-tonige Lehm weitgehend. Unter landwirtschaftlicher Nutzung ergänzen schwach erodierte Böden die Bodenausprägung von KE t35.

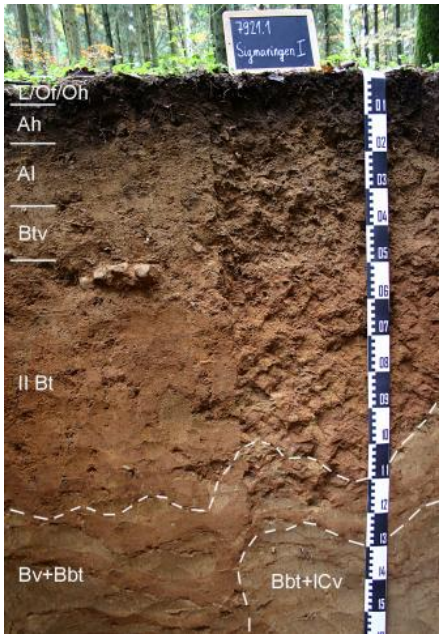
Nur in der Umrahmung des Hegaus sind die Parabraunerden in Erosionslagen, wie gerundeten Scheitelbereichen, steileren Hängen sowie am Rand von Moränenplatten oberhalb von Tälern, mit Pararendzinen aus Moränensedimenten vergesellschaftet (**t6**).

Ihre Verbreitung fast ausschließlich in diesem Altmoränengebiet dürfte mit den geringeren Jahresniederschlägen (Klimastation Engen: 702 mm) und einer daraus resultierenden geringeren Entwicklungstiefe der Böden zusammenhängen.

An einzelnen kurzen und zumeist steilen Hängen streichen im Liegenden der Moränensedimente glazifluviatile Kiese aus, die als Vorstoßschotter des rißzeitlichen Gletschers geschüttet und später von ihm überfahren wurden. Die hier auftretenden kiesreichen Parabraunerden (**t43**) kommen in ähnlicher Form auch in den übrigen Altmoränengebieten vor. Ihre Entwicklungstiefe beträgt zwischen 6 und mehr als 10 dm und ist somit als mäßig tief bis tief zu charakterisieren. Auf die westliche Altmoränenlandschaft beschränkt ist dagegen KE **t1**, die v. a. südwestlich von Meßkirch auftritt. Die tief entwickelten Parabraunerden haben sich aus gröberen Moränensedimenten entwickelt und kommen hier auffälligerweise auf Scheitelbereichen von Altmoränenrücken und -hügeln vor. Zusammen mit einer linienartigen Anordnung der Vorkommen weist dies auf eine Bildung an einem ehemaligen Eisrand der rißzeitlichen Gletschermassen hin. Hier spezifisch ablaufende glazialgeologische Prozesse sind für die schlecht sortierten Ablagerungen mit höheren Kies- und Geröllgehalten sowie stellenweiser Blockführung und für die Bildung sog. Schottermoränen mit gegenseitigem Kontakt der Grobkomponenten verantwortlich.

In der Glaziallandschaft des westlichen Altmoränengebiets treten überwiegend auf den Scheitelbereichen sowie auf einzelnen Verebnungen westlich des Ablachtals mächtigere lösslehmreiche Fließerden (Deck- über Mittellage) und z. T. auch Lösslehme als Ausgangssubstrate der Böden auf, während sie weiter östlich nur noch stellenweise vorkommen. Die KE **t49** (Parabraunerde) und **t52** (Braunerde-Parabraunerde und Parabraunerde-Braunerde) unterscheiden sich nur geringfügig in ihrem Lessivierungsgrad. Spezifisch für Kartiereinheit t49 sind die im Ausgangsmaterial neben Lösslehm örtlich enthaltenen Molassebestandteile und aufgearbeiteten Terrassenschotter. Bei KE **t2** handelt es sich um eine etwas stärker durch Staunässe geprägte Variante (Pseudogley-Parabraunerde), die hauptsächlich auf nur sehr schwach gewölbten Scheitelbereichen und einzelnen Verebnungen auftritt.

Vor allem in der Umgebung von Meßkirch treten glazilimnische Ablagerungen auf (Beckensedimente), die im Solum der Oberflächenböden eine Rolle spielen. Auf Beckensanden sind im Bereich mehrerer, z. T. kleinflächiger Vorkommen Braunerde -Parabraunerden und Parabraunerden entwickelt (**t33**). Aufgrund einer nur geringen äolischen Beimengung in ihrem oberen Abschnitt sind sie deutlich podsolig ausgebildet. Auf insgesamt feinkörnigeren, häufig zwischen karbonatreichen schluffigen Sanden, tonigen Schluffen und schluffigen Tonen rasch wechselnden Beckensedimenten sind pseudovergleyte Parabraunerden entwickelt (**t46**). In abzugsträgen schwach gewölbten Scheitelbereichen sowie auf Flachhängen haben sich unter zunehmendem Stauwassereinfluss Pseudogley-Pelosol-Parabraunerden, Pseudogley-Parabraunerden und Parabraunerde-Pseudogleye gebildet (**t55**).



Tief entwickelte Parabraunerde mit Tonbänderung im Untergrund aus lösslehmarmer Decklage über rißzeitlichem Beckensand

Im Verbreitungsgebiet rißzeitlicher Beckensedimente sind die Böden an der Oberfläche arm an Kies und Geröllen. Unter den überwiegend braun gefärbten, lösslehmhaltigen Fließerden beginnt ab 7 dm u. Fl. ein dichtes, schluffig-toniges Beckensediment mit Rost- und Bleichflecken als Staunässemerkmalen. Zwischen 10 und 11 dm u. Fl. folgt dann der kiesige, tonig-lehmige, rißzeitliche Geschiebemergel als Moränenablagerung. Er ist noch bis in 18 dm Tiefe entkalkt. Insgesamt ergibt sich so das Profilbild eines Parabraunerde-Pseudogleys (t55). Musterprofil 7921.2

Aus tonreichen Beckensedimenten (Beckenton) entstanden nach der oberflächennahen Entkalkung Bodenhorizonte mit einer ausgeprägten Quellungs- und Schrumpfungsdynamik, die verbreitet zur Entwicklung eines Prismen- und Polyedergefüges geführt hat. Der Pelosol-Horizont wird üblicherweise von einer 3 bis max. etwa 5 dm mächtigen schluffigen Decklage überlagert. Verbraunung und Verlehmung führten in ihr zur Bildung eines Bv-Horizonts. Aufgrund der ausgeprägten geologischen Schichtung des oberflächennahen Untergrunds treten hier zwei völlig unterschiedliche pedogenetische Prozesse auf, die in der baden-württembergischen Bodenansprache (LGRB), abweichend von der Bodenkundlichen Kartieranleitung (Ad-hoc-AG Boden, 2005a: Braunerde über Pelosol), typologisch zum Subtyp Pelosol-Braunerde (**t24**) zusammengefasst werden.

Auf den feinkörnigen Beckensedimenten nimmt der Staunässeeinfluss in abflussträgen Reliefbereichen rasch zu und wird zum profilprägenden Faktor. So sind auf schwach gewölbten Scheitelbereichen, Verebnungen sowie an Flachhängen mit sehr geringer Hangneigung Pseudogleye die vorherrschenden Böden (**t64**). Selbst ein Deckschichtenpaket aus lösslehmreichen Fließerden (Deck- über Mittellage) schwächt den jahreszeitlichen Wasseraufstau bis in den Oberboden nur unwesentlich ab.

Ebenso treten auf anderen Ausgangssubstraten in Flachlagen sowie in Reliefbereichen mit lateralem Wasserzufluss örtlich Stauwasserböden auf. Flachlagen begünstigten nicht nur die beschriebene Staunässe, sondern waren während der letzten Kaltzeit auch bevorzugte Bereiche für die Ablagerung von Löss, Lösslehm und lösslehmreichen Fließerden. Diese sind deshalb häufig die Ausgangssubstrate für die verbreitet vorkommenden Pseudogleye. Je nach Intensität der Stauwasserprägung treten Parabraunerde-Pseudogleye (**t72**), Pseudogleye mit Parabraunerde-Pseudogleyen (**t68**) sowie Pseudogleye (**t66**) auf.

Auch auf den rißzeitlichen Moränensedimenten des westlichen Altmoränengebiets kommen örtlich Stauwasserböden vor. Reine Pseudogleye (**t63**) sind dabei selten. Weiter verbreitet sind etwas schwächer durch Staunässe geprägte Parabraunerde-Pseudogleye (**t69**), die gebietsweise auch größere Flächen einnehmen können. Hervorzuheben ist das ausgedehnte, flache Altmoränengelände des Schindwalds und der Wilden Hölle, ca. 12 km südwestlich von Meßkirch.

Kolluvien aus holozänen Abschwemmmassen sind im westlichen Altmoränengebiet insgesamt wenig verbreitet, was neben der Nutzungsgeschichte mit dem Fehlen großflächiger Decken aus schluffreichen Substraten zusammenhängen könnte. Kartiereinheit **t76** tritt hauptsächlich in Muldentälchen auf. Die 4 bis über 10 dm mächtigen holozänen Abschwemmmassen überlagern meist Böden aus glazigenem Material, die überwiegend als Reste von Parabraunerden angesprochen werden können. Die Kolluvien sind i. d. R. schwach pseudovergleyt und können im Unterboden örtlich auch schwache Gleymerkmale aufweisen. Stärker an Unterhang- und Hangfußbereiche gebunden sind die vereinzelt auftretenden, überwiegend tiefen Kolluvien von KE **t77**. Durch einen deutlichen Grundwassereinfluss im Unterboden sind hingegen die Gley-Kolluvien der Kartiereinheiten **t78** und **t79** gekennzeichnet. Während bei KE t78 4–>10 dm mächtige, meist schwach kieshaltige holozäne Abschwemmmassen über kiesigen Schwemmsedimenten, Fließerden und stellenweise glazigenem Material lagern, ist der Substrataufbau der Gley-Kolluvien von KE t79 deutlich homogener. Hier dominieren insgesamt mächtige kiesfreie bis kiesarme holozäne Abschwemmmassen und Schwemmsedimente.

Literatur

- Ad-hoc-AG Boden (2005a). *Bodenkundliche Kartieranleitung.* 5. Aufl., 438 S., Hannover.

Datenschutz

Cookie-Einstellungen

Barrierefreiheit

Quell-URL (zuletzt geändert am 08.05.25 - 10:07):https://lgrbwissen.lgrb-bw.de/bodenkunde/altmoraenen-huegelland/bodenlandschaften/boeden-im-verbreitungsgebiet-glazialsedimenten