

3 BÖDEN

Böden sind Verwitterungsbildungen der obersten Erdkruste. Ihre Entwicklung ist geprägt durch das Zusammenwirken bodenbildender Faktoren wie Gestein, Relief, Klima (Temperatur, Niederschlag), Wasser (Grund- und Stauwasser), Flora, Fauna, Mensch und Zeit.

3.1 Die Bodenkarte 1:50 000 (BK 50)

Grundsätzlich stellt die Bodenkarte die räumliche Verbreitung von Bodenformen (Bodentypen und bodenbildende Substrate) dar. Betrachtet wird der oberflächennahe Untergrund bis in eine Tiefe von zwei Metern.

In der BK 50 sind die bodenbildenden Substrate das wesentliche Abgrenzungskriterium für die Legendeneinheiten. Es wird davon ausgegangen, dass die physikalischen und chemischen Bodeneigenschaften in erster Linie durch die Zusammensetzung des Substrates bestimmt werden. Durch die unterschiedlichen Ausprägungen von Bodenmerkmalen ergeben sich weitere Differenzierungen der Bodeneigenschaften. Sie sind das Ergebnis der Einwirkung bodenbildender Faktoren.

Maßstabsbedingt setzen sich die Legendeneinheiten der BK 50 aus Bodenformengesellschaften zusammen, da einzelne Bodenformen aufgrund ihrer geringen räumlichen Ausdehnung im Maßstab 1:50 000 meist nicht darstellbar sind. Dies bedeutet, dass auf der Bodenkarte mit wenigen Ausnahmen keine Geometrien für einzelne Bodenformen vorliegen. Eine Bodenformengesellschaft setzt sich aus einer Leitbodenform (Bodenform mit dem höchsten Flächenanteil) und den Begleitbodenformen zusammen. In der Legende zur BK 50 (vgl. Anlage 4) ist aus Übersichtsgründen lediglich die Leitbodenform genannt. Ihre Beschreibung orientiert sich an der 5. Auflage der Bodenkundlichen Kartieranleitung (Ad-hoc-AG Boden 2005) sowie der Systematik der Böden und der bodenbildenden Substrate Deutschlands (Arbeitskreis für Bodensystematik der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft 1998).

Die Erstellung der Bodenkarte des Projektgebietes erfolgt durch die Analyse der skizzierten bodenbildenden Faktoren. Grundlage hierfür ist ein computergesteuertes Verfahren auf der Basis künstlicher neuronaler Netze, mit dem die Verbreitung von Bodenformengesellschaften im Gelände prognostiziert werden kann. Die Prognose fußt auf der Auswertung digitaler Daten zu Relief (Höhenmodell), Oberflächenbedeckung und Geologie (BEHRENS et al. 2005). Die am Computer erstellte Karte wird im Gelände überprüft und überarbeitet. Mit Hilfe dieses Verfahrens ist es möglich, den Zeitaufwand für Geländearbeit erheblich zu reduzieren.

Die bodenkundlichen Daten der BK 50 sind in der Datenbank BoFA (Bodenformenarchiv) des Landesamtes für Geologie und Bergbau abgelegt. Bodenkarte und Datenbank sind Teil des Fachinformationssystems Boden, das gemäß gesetzlichem Auftrag durch das Landesamt für Geologie und Bergbau geführt wird (vgl. Landesbodenschutzgesetz Rheinland Pfalz vom 25.07.2005).

Die Datenbank BoFA enthält Boden- und Substratparameter, Angaben zur Oberflächenbedeckung sowie bodenchemische und -physikalische Daten. Die Informationen werden unabhängig vom Blattschnitt der topographischen Karte vorgehalten, sodass beliebige Ausschnitte der Landesfläche bereitgestellt werden können.

3.2 Ausgangssubstrate der Bodenbildung

Nicht nur die anstehenden Festgesteine, sondern auch Verwitterungs-, Umlagerungs- und Verwehungsbildungen sind für die Substratgenese von großer Bedeutung. Entscheidend für die Ausprägung der Böden ist die Landschaftsentwicklung seit dem Tertiär. Während des Tertiärs erfolgte unter tropischen Klimabedingungen die Bildung von Rumpfflächen mit mächtigen Verwitterungsdecken (SPIES 1986, FELIX-HENNINGSSEN 1990). Mit dem einsetzenden Pleistozän folgten ein Klimaumschwung sowie eine erneute phasenweise Hebung des Rheinischen Schiefergebirges. Der wiederholte Wechsel von Warm- und Kaltzeiten erzeugte mehrschichtige Solifluktsdecken, die nach der Bodenkundlichen Kartieranleitung (Ad-hoc-AG Boden 2005) als periglaziale Lagen angesprochen werden. Eine schematisierte Gliederung der periglazialen Lagen zeigt Abb. 3.1.

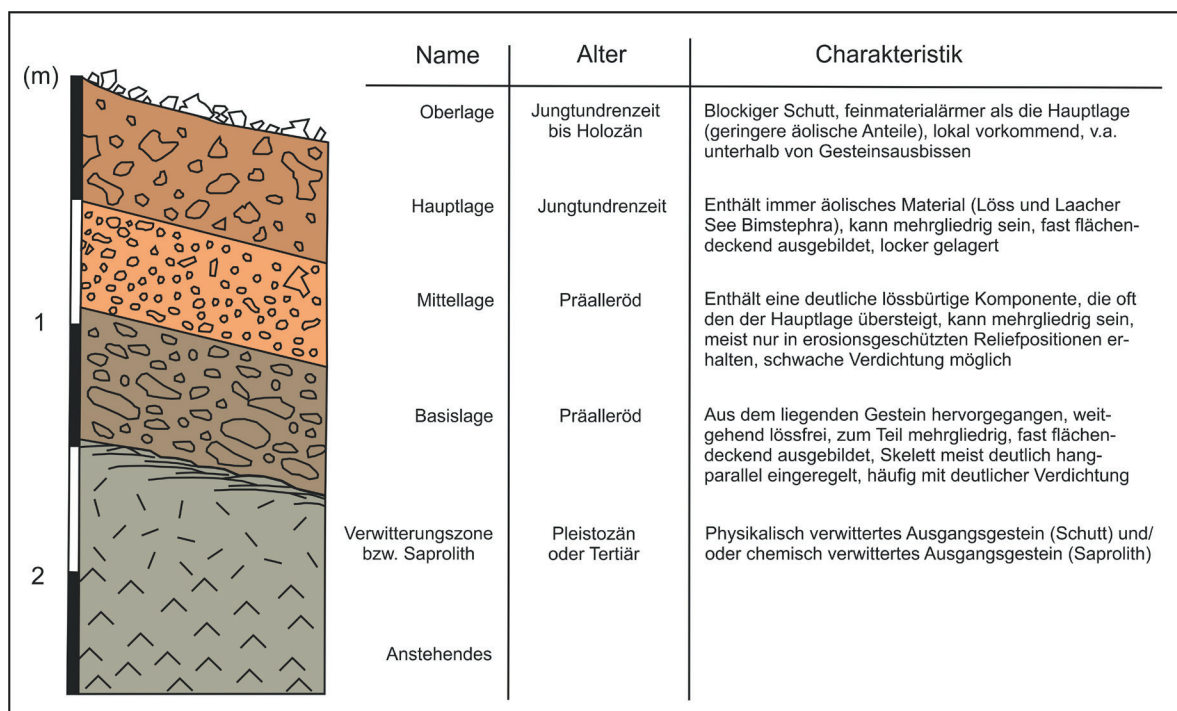


Abb. 3.1: Schematisiertes Deckschichten-Sammelprofil im Rheinischen Schiefergebirge (nach EITEL 2001).

Flächige Verbreitung hat die Hauptlage, die am Ende des Spätglazials, während der Jüngerer Tundrenzeit vor ca. 12000 Jahren entstand (SEMME & PETSCHICK 2006). Sie enthält neben dem verwitterten anstehenden Gestein Beimengungen äolischer Sedimente wie Löss bzw. Lösslehm sowie Anteile der allerödzeitlichen Laacher See Tephra (vorwiegend Bimsaschen). Die Mittellage dagegen ist nicht flächendeckend ausgebildet. Sie ist überwiegend in erosionsgeschützten Reliefpositionen zu finden. Charakterisiert ist sie durch einen meist hohen Gehalt an Löss bzw. Lösslehm. Flächenhafte Verbreitung besitzt wiederum die Basislage, die durch das liegende frische oder zersetzte („saprolithisierte“) Gestein geprägt ist. Fremdkomponenten wie beispielsweise äolische Beimengungen fehlen weitgehend (SEMME 1994).

Die im Projektgebiet vorkommenden Lössse bzw. Lösslehme sind in der Regel polygenetischen Ursprungs (MUF 2003). Häufig sind die Lösslehme in die oberen periglazialen Lagen eingearbeitet und dadurch mit dem liegenden Gestein vermischt. Reine Lössse bzw. Lösslehme sind im Mittelgebirge vergleichsweise

selten zu finden. Ebenfalls überwiegend kleinflächig sind die Vorkommen von Laacher See Tephra. Im Südwesten des Projektgebietes existieren Vorkommen mit einer Mächtigkeit von teilweise über zwei Metern, Richtung Nordost nimmt die Mächtigkeit der Tephren jedoch deutlich ab (vgl. Kap. 2.2.2.2.3). Stellenweise sind Böden zu finden, unter deren Hauptlage einige Dezimeter mächtige Laacher See Tephra folgt. Meist ist jedoch eine deutliche Bimskomponente nur noch in der Hauptlage vorhanden.

Die jüngsten Ablagerungen im Projektgebiet sind holozäne Kolluvien (Abschwemmmassen) und Auensedimente. Sie sind Zeugen des historischen und rezenten anthropogenen Eingriffs in die Landschaft, der zu Abtragung und Verlagerung von Bodenmaterial führte (STOLZ 2011, STOLZ & GRUNERT 2008b).

Damit wird deutlich, dass sich die bodenbildenden Substrate im Projektgebiet in der Regel aus mehreren Komponenten (kaltzeitliche äolische Komponenten, physikalisch und chemisch verwitterte Ausgangsgesteine) zusammensetzen, deren unterschiedliche Anteile maßgeblich den Chemismus und die physikalischen Eigenschaften der Böden beeinflussen (SABEL & FISCHER 1987, SAUER 2002).

3.3 Bodenlandschaften

Auf Basis der unterschiedlichen Ausgangssubstrate der Bodenbildungen ergibt sich eine Untergliederung der Bodenformengesellschaften des Westerwaldkreises in neun Bodenlandschaften (vgl. Abb. 3.2).

Böden aus paläozoischen Vulkaniten

Nur östlich der Ortschaft Hundsangen treten Braunerden aus lösslehm- und grusführendem Schluff (Hauptlage) über Tonschutt (Basislage) aus devonischen Metavulkaniten auf.

Böden aus devonischen Quarziten und Sandsteinen

Die Verbreitung der Bodentypen im Bereich der devonischen Quarzite und Sandsteine zeigt eine deutliche Reliefabhängigkeit. In den höheren Lagen der Quarzitkämme dominieren saure Braunerden und Lockerbraunerden. Gering verbreitet sind Regosole zu finden, nur selten treten pseudovergleyte Böden auf. Aufgrund der Basenarmut des Substrates neigen die Böden zur Podsolierung, sodass mit geringer Verbreitung podsolierte Böden (Podsol-Braunerden bis Podsole) auftreten. Die für diese Areale typische Substratabfolge umfasst Hauptlage – lössarme Mittellage oder Basislage – Anstehendes. Die Grenze zwischen Quarziten und Schiefen ist meist durch Deckschichten verschleiert. Durch solifluidale Prozesse sind die quarzitischen Komponenten in Bereiche verlagert worden, in denen im Untergrund keine Quarzite mehr anstehen. In diesen tiefer gelegenen und schwächer geneigten Bereichen findet man größere Substratmächtigkeiten. Die Substratabfolge besteht nun sehr häufig aus Hauptlage – Mittellage – Basislage – Anstehendes. Bodentypologisch überwiegen Braunerden. Jedoch sind auch Pseudogleye und Regosole zu finden. Ergänzt wird das Inventar an Bodentypen durch Übergangsformen wie beispielsweise pseudovergleyte Braunerden oder Braunerde-Pseudogleye.

Böden aus devonischen Tonschiefern und Sandsteinen

Auf diesen Gesteinen ist der natürliche Klimaxboden unter Wald die Braunerde. Häufig erscheinen die Braunerden jedoch als Regosole, da durch eine rezente oder historische ackerbauliche Nutzung die obersten Horizonte vermischt und teilweise erodiert wurden. Von der Erosion zeugen u. a. auch die örtlich vorkommenden Kolluvisole. Neben den Braunerden und Regosolen sind – bevorzugt an Unterhängen – stellenweise auch pseudovergleyte Böden zu finden. Die Übergänge sind hierbei fließend: Pseudovergleyte Braunerden sind ebenso anzutreffen wie Pseudogleye. Während bei den Braunerden und Regosolen die Substratabfolge Hauptlage – Basislage – Anstehendes dominiert, schaltet sich bei den

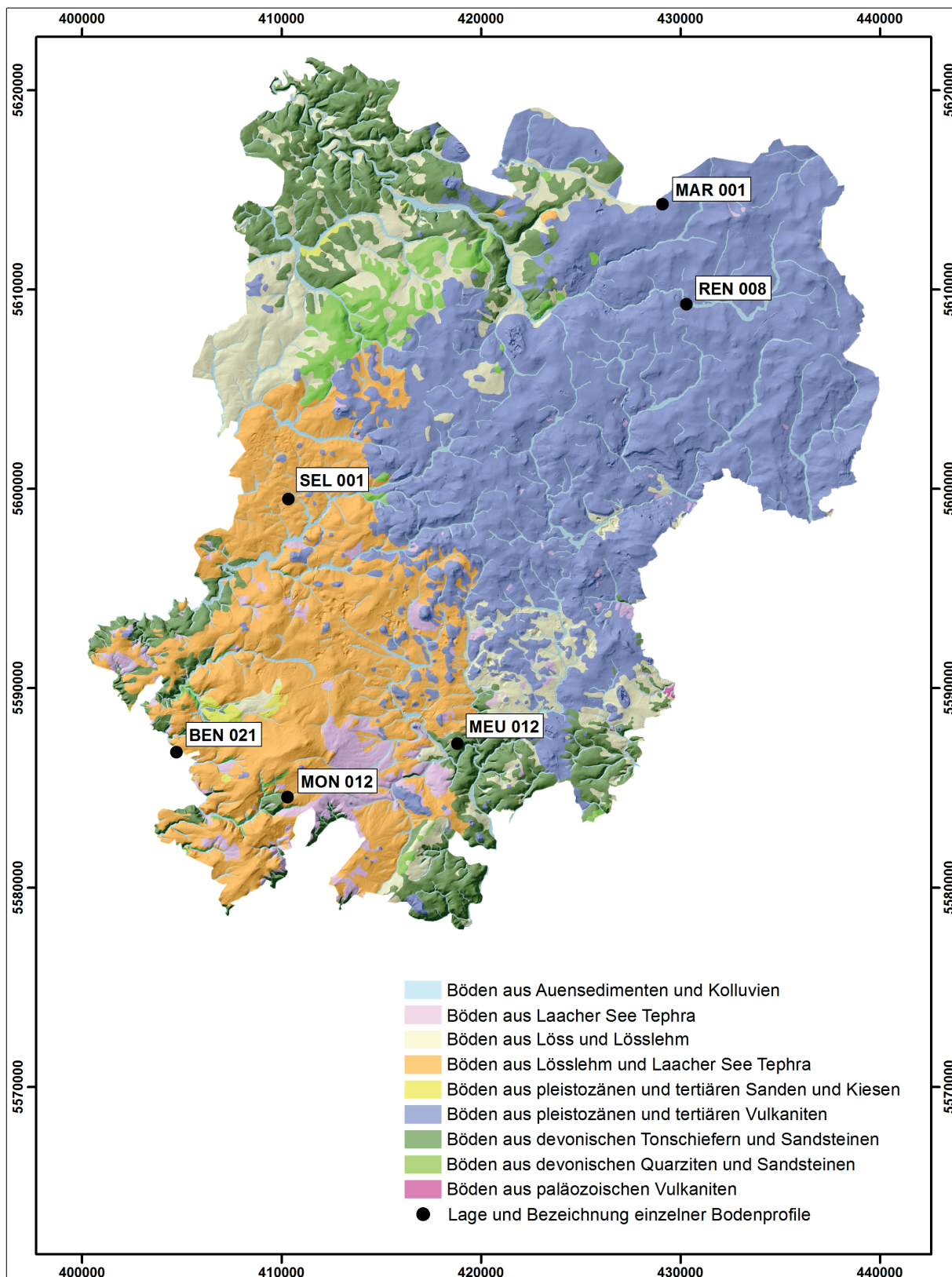


Abb. 3.2: Übersichtskarte der Bodenlandschaften mit Lage der Bodenprofile aus Abb. 3.3.

pseudovergleyten Böden zusätzlich eine lössreiche Mittellage in die Substratabfolge ein. In der Dierdorfer Senke sind großflächig auch Braunerde-Parabraunerden aus lösslehmreichen periglazialen Lagen verbreitet.

Böden aus pleistozänen und tertiären Vulkaniten

Ebenso wie bei den Böden aus Gesteinen des Devons ist bei den Böden aus tertiären Vulkaniten eine deutliche Abhängigkeit vom Relief festzustellen. Auf Oberhängen, Höhen und Kuppen dominieren flach- bis mittelgründige, häufig erodierte Braunerden, die mit Lockerbraunerden und Regosolen vergesellschaftet sind. Substrattypologisch sind diese Böden durch die Abfolge Hauptlage – Basislage – Anstehendes gekennzeichnet. In tiefer gelegenen und schwächer geneigten Bereichen nimmt die Substratmächtigkeit zu. Ursache hierfür können sein: die zunehmende Mächtigkeit der Basislage bzw. das Einsetzen mehrerer Basislagen, das Einsetzen einer Mittellage oder eine ehemalige Entwaldung und damit verbundene Erosion und Akkumulation (SAUER et al. 2001). Die auf diesen Flächen vorkommenden tiefergründigeren Braunerden zeigen häufig Merkmale der Pseudovergleyung. Auch Pseudogleye und Kolluvisole sind in den unteren Hangbereichen und auf den flach geneigten Verebnungsflächen häufig zu finden. Ergänzt wird das Inventar an Bodentypen durch Übergangstypen wie beispielsweise Braunerde-Pseudogleye oder Pseudogley-Kolluvisole. Umfangreiche Daten zu bodenphysikalischen und -chemischen Parametern der Böden aus tertiären Vulkaniten sind im Bodenzustandsbericht Blatt 5413 Westerbürg enthalten (MUF 2003). Stratigraphisch stellt der nordöstlich von Caan liegende Basalt des Pfahlbergs eine Ausnahme dar. Aufgrund einer Altersbestimmung (LIPPOLT & TODT 1978) wird er in das Pleistozän gestellt.

Böden aus pleistozänen und tertiären Sanden und Kiesen

Böden aus pleistozänen und tertiären Kiesen sind im Projektgebiet in zwei Hauptausprägungen vertreten. Es handelt sich einerseits um Braunerde-Pseudogleye, andererseits um Braunerden aus solifluidalen Decksedimenten über fluviatilen Sanden und Kiesen.

Böden aus Mischsubstraten: Lösslehm und Laacher See Tephra

Hauptverbreitungsgebiet dieser Bodenformen ist der Westen bis Südwesten des Projektgebietes. Sie treten gesteinsübergreifend über pleistozänem Löss, tertiären Tonen, tertiären Vulkaniten und devonischen Gesteinen auf. Gemeinsam ist diesen Böden, dass sie im oberen Profilbereich durch ein Mischsubstrat aus Lösslehm und Laacher See Tephra geprägt sind. Bodentypologisch dominieren Braunerden und Pseudogleye, über Lösslehm auch Parabraunerden. Häufig lassen sich bodentypologische Übergangsformen finden, wie z. B. Parabraunerde-Pseudogleye, Braunerde-Parabraunerden oder Braunerde-Pseudogleye.

Böden aus Löss und Lössderivaten

Sowohl primäre Lössen bzw. Lösslehme als auch Kolluvial-, Kryo- und Schwemmlösslehme treten gesteinsübergreifend auf. Während die primären Lössablagerungen überwiegend grobbodenfrei sind, enthalten die umgelagerten Lösssedimente häufig einen Skelettanteil. Die Mächtigkeit des Lösssediments beträgt mindestens 1,2 Meter, sodass diese Bodenformen in erster Linie durch die chemischen und physikalischen Eigenschaften der Lössüberdeckung geprägt sind. Typische Bodenbildungen sind Parabraunerden, Pseudogleye und Kolluvisole. Auf Erosionsstandorten sind auch Pararendzinen und Regosole zu finden. Ergänzt werden diese Bodenbildungen durch Übergangstypen (Braunerde-Parabraunerden oder Pseudogley-Parabraunerden).

Böden aus Laacher See Tephra

Überwiegend in der Nähe zum Neuwieder Becken – unter anderem auf der Kanne(n)bäcker Hochfläche – sind stellenweise Vorkommen von über zwei Meter mächtiger Laacher See Tephra zu finden. Bodentypologisch dominieren hier Lockerbraunerden, Braunerden, Regosole und Kolluvisole aus verlagelter Bimstephra (Hauptlage, Kolluvium) über Bimstephra in situ. Nach Nordosten nimmt die Mächtigkeit der Laacher See Tephra kontinuierlich ab. Bis zur Dierdorfer Senke und zum Oberwesterwälder Kuppenland sind Böden zu finden, die in ihrem oberen Profilbereich noch von der Laacher See Tephra dominiert werden. Es handelt sich hierbei um Lockerbraunerden, Braunerden, Kolluvisole und Pseudogley-Braunerden, deren oberste 0,7 bis 1,0 Meter überwiegend aus Bims bestehen. In der Regel folgen bei diesen Böden unter umgelagertem Bims (Hauptlage, Kolluvium) nur einige Dezimeter Laacher See Tephra in situ.

Böden aus Auensedimenten und Kolluvien

Böden aus Auensedimenten bedecken die Überflutungsbereiche der Bäche und Flüsse. Es handelt sich um junge nacheiszeitliche, z. T. rezente Bodenbildungen, die durch Überflutung periodische Stoffzufuhr erfahren. Ihre pedochemischen Eigenschaften sind in erster Linie durch die im Einzugsgebiet verbreiteten Substrate geprägt. Im Randbereich der Flussaue sowie in den Auen der kleinen Nebenflüsse und Bachläufe verzahnen sich die Auensedimente mit solifluidalen und kolluvialen Hangsedimenten. Bodentypologische Differenzierungen sind in der Regel die Folge unterschiedlichen Entwicklungsalters sowie differierender Grundwasserstände. Bei idealtypischer Betrachtung findet man im Projektgebiet in kleinen, steil eingeschnittenen Tälern ohne breite Auenbereiche in Gewässernähe Gleye und im Übergang zu den umgebenden Hängen Gley-Kolluvisole und Gley-Braunerden. In Tälern mit breiteren Auenbereichen überwiegen dagegen Gley-Vegen sowie Kolluvisole.

Gesteinsübergreifend kleinflächig vorkommende Böden

Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass weitere Böden im Projektgebiet zu finden sind. Wegen der Kleinflächigkeit ihres Vorkommens treten sie nicht als Leitbodenformen auf und sind aufgrund dessen auf der BK 50 nicht dargestellt. In Quellmulden können beispielsweise Anmoor- oder Quellgleye auftreten. Selten haben sich – oft in Verbindung mit künstlichen Seeanlagen – meist schwache Niedermoore entwickelt (SABEL & FISCHER 1987). Initiale Bodenbildungen sind dort zu finden, wo sich Oberflächenabtrag und Bodenbildung über die Zeit fast die Waage gehalten haben, beispielsweise an sehr steilen Hängen. Als Bodentypen dominieren hier Syrosete mit Übergängen zum Ranker. Zu erwähnen sind zudem die im Westerwaldkreis stellenweise vorkommenden Paläoböden und „vulkanogenen Edaphoide“ (JARITZ 1966, STÖHR et al. 1982).



BEN 021: Lockerbraunerde aus grusführendem Schluff (Hauptlage aus Lösslehm und Laacher See Tephra) über Tonschluff (Mittellage aus Lösslehm) (Foto: ARGEBO).

SEL 001: Haftnässepseudogley-Parabraunerde aus Lösslehm (Pleistozän) (Foto: CATENA).

MAR 001: Erodierter Pseudogley aus flachem Tonschluff (Hauptlage aus Lösslehm, Basalt und Laacher See Tephra) über Tonschluff (Mittellage aus Lösslehm und Basalt) über Tonschutt (Basislage aus Basalt) über tiefem Basalt (Tertiär) (Foto: CATENA).



REN 008: Podsoliger Pseudogley aus flachem Tonschluff (Hauptlage aus Lösslehm und Basalt) über grusführendem Ton (Mittellage aus Lösslehm und Basalt) (Foto: U. Dehner).

MEU 012: Braunerde-Regosol aus flachem grusführendem Schluff (Hauptlage aus Lösslehm und Tonschiefer) über Schluffgrus (Basislage aus Tonschiefer) über tiefem Schluffton aus Tonschiefer (Unterdevon) (Foto: S. Sauer).

MON 012: Lockerbraunerde aus Lehmschluff (Hauptlage aus Lösslehm, Laacher See Tephra und Schluffstein) über Tonschluff (Mittellage aus Lösslehm und Schluffstein) über tiefem Grusschluff (Basislage) aus Schluffstein (Unterdevon) (Foto: U. Dehner).

Abb. 3.3: Beispiele für typische Bodenbildungen im Westerwaldkreis.