

Die Böden Niederösterreichs

Von Julius F i n k.

Die Bodendecke Niederösterreichs ist am stärksten von allen Bundesländern differenziert. Fast alle Bodentypen, die in Österreich zu finden sind, sind auch hier anzutreffen. Die Ursache liegt in der ausgeprägten naturräumlichen Gliederung. Gestein, Oberflächenform und Klima zeigen einen bunten Wechsel. Nachdem nun die Bodentypen gleichsam Produkte des Zusammenwirkens verschiedener Faktoren (bodenbildender Faktoren) darstellen und die wichtigsten bodenbildenden Faktoren eben Ausgangsmaterial (Muttergestein), Klima (einschließlich Vegetation) und Relief sind, ist die Vielfalt der niederösterreichischen Bodendecke verständlich. Weiter kommt dazu, daß in einzelnen Landschaften Niederösterreichs der menschliche Einfluß besonders stark ist, sodaß sich aus ihm eine weitere Differenzierungsmöglichkeit ergibt. Schließlich haben sich manche bodenbildende Faktoren, wie das Klima (immer einschließlich der Vegetation) oder der menschliche Einfluß, im Laufe der Zeit gewandelt, sodaß die Zeit selbst noch in Rechnung zu stellen ist und beim Studium der Genese (Entstehung) eines Bodens und seiner Dynamik (heutige Entwicklungsrichtung) besonders beachtet werden muß.

Die große Zahl von Bodentypen erfordert in der nachfolgenden Darstellung, sie sowohl geographisch, d. h. entsprechend ihrem Vorkommen in den Landschaftsräumen, als auch systematisch, d. h. nach ihrer Stellung im genetischen System, zu behandeln. Der erste Weg, die geographische Beschreibung, ist deshalb besonders zu betonen, weil jeder Raum durch eine bestimmte Faktorenkombination gekennzeichnet ist, die die in ihm auftretenden Böden prägt. Es ergeben sich „Bodenprovinzen“, die durch die Vergesellschaftung, bzw. das Fehlen oder Hervortreten bestimmter Bodentypen gekennzeichnet sind. Solche Bodenprovinzen wurden in einer knappen Übersicht für ganz Österreich bereits festgelegt (J. Fink, 1958, Abb. 6). Von den dort ausgeschiedenen acht Einheiten sind im niederösterreichischen Raum sechs vertreten, ein Beweis für die eingangs hervorgehobene Vielgestaltigkeit der niederösterreichischen Bodendecke:

1. Trockengebiet (Pannonischer Klimabereich)
2. Alpenvorland (Raum zwischen Böhmischem Massiv im N und Flyschzone im S)
3. Waldviertel (Böhmisches Massiv ohne Manhartsberg)
4. Flyschzone (deckt sich mit dem tektonischen Begriff, endet an der Donau)

5. Kalkalpen

6. Zentralalpenostrand (Wechselgebiet und Bucklige Welt).

Schon aus den Namen der einzelnen Bodenprovinzen wird ersichtlich, daß jeweils andere bodenbildende Faktoren besonders ins Gewicht fallen: Einmal das Klima (Trockengebiet), dann das Muttergestein (Kalkalpen), ein anderes Mal die Kombination von Relief und Muttergestein (Rumpflandschaft des Waldviertels) usw. Daraus ergibt sich eine Inhomogenität in der Benennung der Bodenprovinzen, zugleich aber spiegelt diese Inhomogenität die der Nomenklatur der Bodentypen wider, in der ebenfalls verschiedene Kriterien zur Gliederung und Benennung herangezogen werden müssen. (Darin liegt der grundlegende Unterschied gegenüber einem biologischen System, das im Tier- und Pflanzenreich verwendet wird.)

Eine Abgrenzung der einzelnen Bodenprovinzen kann unterbleiben, weil die einzelnen Räume klar unterscheidbar sind, lediglich für das Trockengebiet ist ein Hinweis erforderlich: Es umfaßt das gesamte Weinviertel unter Einbeziehung der Horner Bucht und des Manhartsberges¹ und schließt das Tullner Feld, Marchfeld, südliche Wiener Becken und die Eisenstädter Senke ein.

Die einzelnen Bodenprovinzen umschließen — wie das am besten durch das Trockengebiet demonstriert wird — sehr unterschiedlich gebaute Landschaftsräume. Es ist nur eine Frage des Maßstabes bzw. der Detaillierung bei der Beschreibung, inwieweit einzelne pedologische Provinzen weiter in sich aufgegliedert werden können. Um den Zusammenhang mit der schon genannten Schilderung der bodengeographischen Situation Österreichs (J. Fink 1958) und einer kurzen Erläuterung der niederösterreichischen Böden (J. Fink 1960) zu wahren, sind hier die Bodenprovinzen nicht stärker aufgegliedert worden. Es ist außerdem engster Bezug auf die einschlägigen Karten im Atlas von Niederösterreich genommen worden, und zwar auf „Die Bodentypen Niederösterreichs“ 1 : 500.000, Blatt 22 und „Profile und Legende zur Bodentypenkarte Niederösterreichs“, Blatt 23. Die auf letzterem Blatt eingesetzten Nummern der einzelnen Bodentypen, die sich aus einer römischen Zahl als Gruppenbezeichnung und einer innerhalb der Gruppe fortlaufenden arabischen Zahl zusammensetzen, z. B. III/2, VI/1 usw., werden hier im Text angeführt. Es empfiehlt sich daher, die beiden Karten beim Lesen heranzuziehen.

Es ist nicht zweckmäßig, nun eine Schilderung der bodenbildenden Faktoren der einzelnen Bodenprovinzen anzuschließen, weil dies einer landeskundlichen Gesamtdarstellung gleich käme und den Rahmen der Arbeit sprengen würde. Die oben genannte Karte

¹ Unter Manhartsberg wird der in der Geographie übliche weitere Begriff des ganzen Ostrand des Böhmisches Massivs (bis in den Raum von Retz) verstanden, der wohl hinsichtlich Gestein und Oberflächenform zum Böhmisches Massiv gehört, aber durch seine Lößauflage und klimatische Randstellung „pannonisch“ geprägt ist.

gibt einen guten Hinweis über die Verteilung der einzelnen Bodentypen und ihrer Vergesellschaftung in den einzelnen Bodenprovinzen, die sich meist mit natürlichen Großlandschaften decken. Das Trockengebiet fällt farbmäßig durch die intensive Farbe der Tschernoseme und Schwarzerden heraus, ebenso die Kalkalpen durch das Vorherrschen der blauen Farbe der Rendzinen (die blaue Farbe ist seit langem in der Geologie für Kalkgesteine in Verwendung) usw. Wir beschränken uns daher auf die Darstellung der einzelnen Bodentypen nach ihrer genetischen Stellung und den Beziehungen zueinander. Dabei erfolgen Hinweise auf ihre räumliche Gebundenheit und damit die betreffende pedologische Provinz. Die einzelnen Bodentypen werden jeweils durch eine kurze Beschreibung vorgestellt und auf die farbigen Profildarstellungen im Legendenblatt verwiesen. Auf diesem wurde erstmals versucht, neben einer bildhaften Darstellung der einzelnen Bodenprofile — der noch viele technische und zeichnerische Mängel anhaften — die Beziehungen der einzelnen Bodentypen zueinander dadurch zum Ausdruck zu bringen, daß die Faktoren Zeit und Ausgangsmaterial Koordinaten bilden und so die Bodenprofile gleichsam in „Zeit und Raum“ gestellt wurden. Die Zusammenhänge zwischen den einzelnen Bodentypen wurden durch Linien zum Ausdruck gebracht. Besonders tritt bei dieser Darstellung der Faktor „Zeit“ hervor, in dem er eine Großgruppierung bedingt in:

1. Reliktböden und fossile Böden, die vor oder während des Pleistozän entstanden sind. Erstere liegen heute an der Oberfläche, letztere sind mit jüngeren, meist äolischen Sedimenten, z. B. Löß, bedeckt.

2 a. Böden, die nach der entscheidenden klimatischen und morphologischen Zäsur im (mittel)europäischen Raum, nach dem Ende der letzten Eiszeit, entstanden sind. Hier ist wichtig festzuhalten, nicht von „holozänen“ Böden zu sprechen, weil die Entwicklung dieser Böden schon im Spätglazial eingesetzt hat, als die Gletscher zusammensackten oder sich zurückzogen, der periglaziale Klimaeinfluß stark zurückging, die Solifluktion zum Stillstand kam und die höhere Vegetation sehr rasch den Raum eroberte. Erst in den letzten Jahren ist die bereits spätglaziale Entstehung vieler Böden genauer erkannt worden, besonders von K. Brunnacker (1957), die uns heute manche Erklärung für profilmorphologische Erscheinungen, die früher noch nicht gedeutet werden konnten, bietet. Freilich ist noch vieles problematisch, was mit der Frage der spätglazialen Entstehung der meisten unserer „Hauptbodentypen“ zusammenhängt, aber ein entscheidender Anfang ist gemacht worden und wir werden vielleicht in absehbarer Zeit in der Lage sein, „vererbte Erscheinungen“ eines Bodenprofils von der heutigen Dynamik abzutrennen².

² Daß diese Frage auch eine eminente praktische Bedeutung besitzt, liegt auf der Hand. Denn aus der Profilmorphologie eines Bodens schließen wir auf seine Dynamik, d. h. seine aktuelle Veränderung. Wenn

2 b. Geologisch sehr junge Böden, wie etwa die Auböden entlang von kleineren oder größeren Gerinnen, oder die durch Vorgänge der Bodenerosion entstandenen „Rohböden“³.

Fossile Böden treten flächenmäßig nicht in Erscheinung, sie sind nur in Hohlwegen oder an Abbauwänden aufgeschlossen. Die Reliktböden hingegen nehmen einen relativ großen Raum ein. Drei pedologische Provinzen sind durch das Auftreten von Reliktböden charakterisiert:

a) Die Kalkalpen, insbesondere die Kalkhochalpen, auf denen die tertiäre Rumpflandschaft mit sehr flachen Formen oft noch erhalten geblieben ist. Weitverbreitet sind auf Rax, Schneeberg, Anninger usw. Böden, die als Rückstand einer sehr lang dauernden Verwitterung der Kalke und Mergel zu deuten sind. Sie haben durch lange Zeitperioden hindurch eine mehr oder minder starke Umlagerung erfahren, sodaß H. Franz (1960) sie lediglich als Bodensedimente bezeichnet. Durch neueste Forschungen (H. Franz und F. Solar, 1961) wissen wir heute, daß viele dieser Bodensedimente einen hohen Anteil an äolischem Material aufweisen, was bei der Nähe des Trockengebietes mit seinen mächtigen Lößdecken nicht Wunder nimmt. Die „Kalkrückstandsböden“ faßt W. Kubiena (1953) in der Terrae calxis-Gruppe zusammen, in welcher der Kalksteinbraunlehm eine dominierende Rolle spielt (VI/2), W. Kubiena verdanken wir die erste monographische Bearbeitung dieses „Bodens“ (1944) und den synonymen Begriff „terra fusca“, der sich überraschend schnell in der internationalen Fachsprache eingebürgert hat, obwohl er sprachlich nichtssagend ist (lat. brauner Boden). Der Begriff „Lehm“ hingegen enthält eine Aussage, die wesentlich ist, weil darunter in Anlehnung an (ältere) Bezeichnungen subtropischer und tropischer Böden im Gegensatz zur „Erde“ ein Boden verstanden wird, der ein weites Kieselsäure : Tonerde-Verhältnis aufweist, daher noch plastisch, im Anfühlen „lehmiger“ ist, während die Erden durch ein engeres Kieselsäure : Tonerde-Verhältnis einen „erdigen“ Charakter aufweisen.

Der Kalksteinbraunlehm kann wie folgt beschrieben werden: Der Boden besteht aus einem im Mittel — bei einem Erosionssediment (s. o.) ist eine Mächtigkeitsangabe problematisch — 40 cm mächtigen,

nun beispielsweise punktförmige Konkretionen das Zeichen einer Wechselfeuchtigkeit sind, so muß in jedem Fall geprüft werden, ob diese Erscheinungen durch die aktuelle Phänologie bedingt sind oder Relikte eines früheren Bildungsabschnittes darstellen. Wir wissen heute, daß gerade bei tagwasservergleyten Böden viele vererbte Erscheinungen vorliegen.

³ Der Begriff Rohböden wird in Österreich in breitem Sinn verwendet und deckt sich nicht mit dem exakt wissenschaftlichen, nach welchem ein Rohboden ein völlig unreifes, auf nacktem Ausgangsmaterial durch erste Besiedlung entstandenes Bodenprofil darstellt. Unsere Löß-, Sand- oder Mergelrohböden (III/7) stehen ebenso unter dem Pflug wie die umliegenden Böden und weisen daher bereits einen anthropogen bedingten Humus auf. Es ist deshalb neuestens der Name „Kulturrohboden“ vorgeschlagen worden.

sattbraun gefärbten, tonigen Lehm bis lehmigen Ton, der stets kalkfrei ist. Der obere Teil des Lehms trägt den Humushorizont, je nach der Vegetation sind Mächtigkeit des A-Horizontes und Humusform verschieden, meist jedoch 10 cm tief reichender Mull vorhanden. Charakteristisch ist die scharfkantig-feinblockige Struktur infolge des hohen Kolloidgehaltes. Bei Trockenheit entstehen sehr feste, grusartige Aggregate. Mit scharfer Grenze liegt das Bodensediment dem Kalkstein auf, der an seiner Oberfläche sehr oft Rillen oder Karren aufweist und somit keine unmittelbare Verbindung mit dem darüberliegenden Boden erkennen läßt.

Der Kalksteinbraunlehm stellt einen Boden von nur mittlerer Qualität dar. Wiesen und Almen zeigen eine gute Wüchsigkeit, da starke Niederschläge stets durch Karstentwässerung ausgeglichen werden und so die Wasserverhältnisse nicht ungünstig liegen. Störend wirken Erosionsanfälligkeit und Tagwasservergleyung, die bei starker Beweidung durch Verdichtung unterhalb der Krume auftreten kann. Unter Wald findet sich mitunter eine gewisse Schwierigkeit im Bezug auf die natürliche Verjüngung.

Der Kalksteinbraunlehm und alle ihm verwandten Kalkrückstandsböden sind im Sinne W. Kubiena's (1953) „das Produkt einer intensiven chemischen Verwitterung, sodaß andere Mineralien als Quarz und Muskowit im Feinskelett selten sind“. Demgegenüber wird von H. Franz (1960) darauf verwiesen, daß im Kalksteinbraunlehm eine solche Menge von Fremdmaterialien gefunden wurde, daß eine vorwiegend äolische Herkunft dieser Lehme anzunehmen wäre. Wenn auch die schwermineralogischen Untersuchungen von G. Frasl (vergl. H. Franz und F. Solar 1961) einwandfrei einen hohen Fremdanteil ergeben haben, so gilt dies wohl in erster Linie für die untersuchten Profile, die alle nahe dem Ostrand der Alpen liegen, wo der äolische Einfluß besonders groß ist. Leider liegen die namensgebenden Profile W. Kubiena's ebenfalls in diesem Raum bzw. entsprechen den später von F. Solar (1963) genau untersuchten Punkten, sodaß derzeit hinsichtlich der Nomenklatur des Kalksteinbraunlehms eine gewissen Verwirrung herrscht. Trotzdem braucht die Grundvorstellung vom „Lösungsrückstand“ nicht aufgegeben zu werden, weil sowohl allgemeine quartärgeologische Überlegungen als auch neue eigene Beobachtungen im jugoslawischen und slowakischen Karst diese ursprüngliche Auffassung bestätigen⁴. Auch bezüglich des Alters sind die Forschungen noch im Fluß. Nicht alle Kalksteinbraunlehme sind Reliktböden. So hat sich gezeigt, daß unter besonders günstigen klimatischen Bedingungen, d. h. relativ hoher Temperatur und hohen Niederschlägen, wie sie z. B. im Salzburger Flachgau vorliegen, auf letzteiszeitlichen Ablagerungen mit sehr hohem Kalkanteil Braunerden entstanden, die bereits Über-

⁴ Es wird an den genannten Autoren liegen, eine gut verständliche Nomenklatur für die beiden morphologisch oft einander sehr ähnlichen Bildungen (Kalkrückstand bzw. äolische Decke über Kalkstein) vorzuschlagen.

gänge zum Braunlehm (starke Tonfreistellung und -beweglichkeit) aufweisen. Die Auflösung der Kalksteine reicht ungefähr bis 60 cm Tiefe, zurück bleiben die (in geringem Maße vorhandenen) Flyschsandsteine und Kristallingesteine. Eine Zufuhr von äolischem Material ist dort nicht anzunehmen⁵. Auch an anderen Stellen konnte auf einwandfrei letzteiszeitlich datierbaren Sedimenten, z. B. auf Niederterrassenfeldern innerhalb der niederöstr. Kalkvoralpen, ähnliche reife Böden beobachtet werden. Es kann daher in unserem Raum — besonders günstige klimatische Bedingungen vorausgesetzt — eine Braunlehm Bildung im Holozän möglich sein. Der überwiegende Teil der Kalksteinbraunlehme, z. B. auf den Kalkhochalpen, hat hingegen sicher Reliktcharakter.

b) Im Waldviertel und am Ostrand der Zentralalpen, somit in den pedologischen Provinzen, deren Böden vorwiegend aus saurem, kristallinem Ausgangsmaterial entstanden, finden sich in ebenen Landschaftsteilen ebenfalls weit verbreitet Reliktböden. Sie sind infolge des anderen Ausgangsmaterials natürlich von den oben beschriebenen völlig verschieden. Sie wurden vorläufig mit dem Sammelbegriff „Alte Verwitterungsdecken“ (J. Fink 1958) belegt (IV/11 und IV/12). Wir werden sie nunmehr, bei fortschreitender Kenntnis der Klimaphasen der Vorzeit, aufgliedern haben:

α) Eine Gesteinsverwitterung, wie sie bis einschließlich des Pannons erfolgte, somit eine des tropischen (und subtropischen) Klimas. Bei ihr zeigt sich eine weitgehende Zersetzung der Gesteine, deren Struktur wohl noch erhalten blieb, deren Mineralien aber weitgehend aufgelöst wurden: So sind in teilweise völlig kaolinisierten Gesteinen nur mehr die Quarzknuern oder -gänge erhalten geblieben. Diese Art der Gesteinszersetzung ist meist nur in Aufschlüssen studierbar, so besonders im Raum von Allentsteig. An der Ostabdachung der Zentralalpen (vielfach schon auf burgenländischem Gebiet) finden sich Beispiele für diese Verwitterung, die dort eine Tiefe von mehr als 30 m erreicht. Schließlich können die Kaolinlagerstätten selbst (beispielsweise Mallersbach) als Bodenbildungen reklamiert werden, wengleich sie ihre Mächtigkeit meist Zusammenschwemmungen in leichten Mulden der Rumpflandschaft verdanken und von den Geologen als echte Sedimente angesprochen werden. Alte Verwitterungsdecken aus der Zeit der tropischen Verwitterung und Sedimente sind schwer voneinander zu trennen. Charakteristisch für diese älteste Gesteinszersetzung ist stets die Vorherrschaft von Kaolinit innerhalb der Tonmineralien.

β) Eine nächste Bodenbildungsperiode liegt im Oberpliozän, das (vergl. J. Fink 1961) vermutlich durch ein semiarides Übergangsklima gekennzeichnet war. Reliktböden dieser Zeit sind durch eine Montmorillonit-Vormacht gekennzeichnet. Für diese Gruppe haben wir in Niederösterreich bisher noch sehr wenige Vorkommen aus-

⁵ Wir verdanken diese Beobachtungen Herrn Dipl. Ing. K. Schnetzinger, welcher die Aufnahmen im Rahmen der Österr. Bodenkartierung durchführte.

machen können, im mittleren Burgenland dominieren diese auf oberpliozänem Flußflächenschutt, der überwiegend aus Quarzit und kristallinem Material besteht.

γ) Die pleistozänen Verwitterungsdecken nehmen den flächenmäßig größten Raum ein. Sie finden sich auf flachen Hängen oder sind in Tälern zusammengeschopt und zeigen stets eine solifluidale Lagerung des grobsandigen und grusigen Materials. Grus und Steine sind meist bereits stark zersetzt, oft kaolinisiert und zeigen daher, daß altes, tertiär aufbereitetes Material solifluidal während der Eiszeiten (besser Kaltzeiten) aufgearbeitet wurde, daneben finden sich aber auch relativ frische, meist nur oxydierte Gesteinsbruchstücke. Typologisch sehen diese pleistozänen Verwitterungsdecken Pseudogleyen ähnlich, weisen aber nicht mehr die rezente Dynamik dieser Böden auf. Charakteristisch ist eine tonig-sandige bis sandig-tonige Textur. Auch ein „seifiges“ Anfühlen, bedingt durch hohen Glimmeranteil, kann oft festgestellt werden. Als Tonmineral vorherrschend ist der Illit (wie für die meisten kaltzeitlichen Sedimente), je nach dem Anteil an älterer Verwitterung ist auch Kaolinit anzutreffen.

Den alten Verwitterungsdecken ist von der praktischen Seite her große Beachtung zu schenken. Die Mineralien der Gesteinsbruchstücke sind meist zu ungünstigen Tonmineralien zersetzt (s. o.), so daß im Bezug auf Nachlieferungsvermögen und natürlichen Nährstoffhaushalt große Unterschiede zu den heutigen Böden bestehen. Sie sind meist unter Wald, teilweise auch unter landwirtschaftlicher Kultur anzutreffen und stets nur als mäßig bis geringwertig zu bezeichnen.

Bei der nun folgenden Beschreibung der vielen, eingangs unter 2 a genannten „heutigen“ Böden ergibt sich von selbst, daß mit dem wichtigsten Bodentyp des Trockengebietes, dem Tschernosem, begonnen wird, da er nicht nur dieser Bodenprovinz das Gepräge gibt, sondern ausschließlich in ihr vorkommt. Auch steht er in jeder Bodensystematik am oder nahe dem Beginn, weil stets mit Böden geringer, klimatisch gehemmter Entwicklung (AC-Böden) begonnen wird, an die in gleitender Reihe die Böden, in welchen durch die Verwitterung bereits eine Verbraunung sichtbar wird (ABC-Böden), anschließen.

Der Tschernosem ist ein AC-Boden, d. h. es folgt unter dem Humushorizont unmittelbar das Muttergestein, weil die Voraussetzungen für eine chemische Verwitterung, für die Bildung sekundärer Tonmineralien und damit eine Verbraunung, nicht vorhanden sind. Im Winter fehlt die Wärme und im Sommer die Feuchtigkeit, ohne welche die Verwitterungsprozesse nicht ablaufen können. Gleichzeitig verhindert der hohe Kalkgehalt die beginnende Versauerung und damit die Möglichkeit einer Umwandlung der primären (silikatischen) Mineralien in sekundäre Tonmineralien. Wenn wir die Faktoren miteinander abwägen, die für die Prägung dieses Bo-

dentypes im österreichischen Raum entscheidende Bedeutung haben, so steht mit dem Klima das Ausgangsmaterial an erster Stelle. Es zeigte sich im Zuge von Detailkartierungen, daß auf Mergel mit sehr hohem Kalkgehalt die Bildung von Tschernosemen noch in orographisch höheren Lagen möglich ist als es generell etwa auf Löß der Fall ist. Auch bei der Differenzierung in Subtypen (vergl. unten) kommt der Frage des Substrates eine ganz besondere Bedeutung zu. Das Klima des österreichischen Trockengebietes allein würde nicht ausreichen, diesen „Steppenboden“ zu produzieren. Es ist, gemessen an den klimatischen Verhältnissen echter osteuropäischer Steppen, bereits so humid, daß sich als natürliche Vegetation — ließe man ihr die Möglichkeit einer normalen Entwicklung — Wald einstellen würde. Nicht immer war das Klima so, im Maximum der postglazialen Wärmezeit dürfen wir offene Grasfluren, wechselnd mit lichtem Wald in höheren Lagen, annehmen. In jener Phase des Postglazials, in der der Wald dann von Westen immer stärker vordrang, war dieser Raum aber bereits dicht besiedelt — 3000 v. Chr. hat der Neolithiker bereits Ackerbau betrieben — und der allmählich vordringende Wald wurde vom Menschen von den siedlungsgünstigen Flächen zurückgedrängt. Es ist somit der interessante Fall gegeben, daß der Mensch, der bei der Schaffung der Kulturlandschaft meist die Bodendecke durch verstärkte Erosion zerstört, hier durch Fernhalten des Waldes den hochwertigen Tschernosem konservierte. Allzuviel ist natürlich infolge der gleichzeitigen Erosion nicht mehr übrig geblieben. In den kupierten Teilen des Weinviertels, etwa im Raum Wolkersdorf-Zistersdorf-Laa, sind meist nur mehr einzelne Flecken des Tschernosems erhalten. Weite Flächen werden von Kultur-Rohböden oder geologisch jüngeren, meist schwächer entwickelten Tschernosemen, deren zeitliche Stellung noch nicht klar ist, bedeckt. Nur auf ebenen Flächen, wie etwa östlich Zistersdorf, nördlich des Wagrams im Tullner Feld, im Raum nördlich Hollabrunn, zum Teil auch auf Terrassenflächen südlich der Donau, finden sich ausgedehnt Tschernoseme.

Der Tschernosem — dessen Name am besten nicht verdeutscht werden soll, wenn, dann mit „Steppenschwarzerde“ — ist mit wenigen Ausnahmen (vergl. die spätere Schilderung der Subtypen) bis in die Krume kalkig, ebenso ist das Muttergestein kalkreich. Er hat eine hohe nachschaffende Kraft, da er über frische Mineralreserven verfügt. Sein mächtiger Humushorizont erreicht im Durchschnitt 60 cm und besteht zur Gänze aus Krümel, welche ihre Entstehung der Tätigkeit der Regenwürmer verdanken, in deren Darm eine enge, dauerhafte Verbindung von abgestorbener organischer Substanz und Mineralboden geschaffen wird. Besonders charakteristisch sind Krotowinen (Wühlgänge von kleinen Säugern wie Ziesel oder Hamster), die im Grenzbereich von dunklem A- und gelbem C-Horizont in der Profilwand als kreisrunde oder elliptische Flecken erscheinen. Die Krümel sind porös, haben eine lockere Lagerung und demnach eine gute Wasserspeicherung, was im Hinblick

auf die geringen Niederschläge von großer praktischer Bedeutung ist. Die Tschernoseme sind daher ausgezeichnete Ackerböden.

Im österreichischen Trockengebiet finden sich somit echte Steppenböden. Dies besagt nicht, daß (heute noch) echte Steppen vorhanden sein müssen, da bekanntlich die Vegetation einem viel schnelleren Wandel als der Boden unterworfen ist. Im Übergang zu humiden Landschaften, sowohl gegen W als auch gegen die Höhe (innerhalb des Trockengebietes) werden die Tschernoseme allmählich abgelöst von braunen Böden. Eine breite Übergangszone ist vorhanden, deren Böden sich besonders farbmäßig von den normalen Tschernosemen unterscheiden. Auf älteren Bodenkarten (z. B. des Bezirkes Ravelsbach) ist die Bezeichnung „schokoladebrauner Tschernosem“ zu finden, auch die Begriffe „verbraunter“ oder „degradiertes“ Tschernosem sind geläufig. Meist weist der ganze Humushorizont eine braunschwarze Mischfarbe auf, seltener kommen Profile vor, wo an der Grenze vom A- zum C-Horizont ein brauner Horizont auftritt. Viele der Übergangsformen haben aber noch einen hohen Kalkgehalt. Andererseits gibt es Tschernoseme, die bereist völlig entkalkt sind; sie werden als „entkalkte (alte) Tschernoseme“ (III/6) bezeichnet und treten zusammen mit „verbraunten Tschernosemen“ (III/6) vorwiegend zwischen Klippenzone und Steinberg auf. Sie bilden aber keine zusammenhängenden Flächen — hier täuscht die Karte — sondern liegen in engem Wechsel mit Kulturrohböden und zeitlich etwas später gebildeten, dennoch aber schon voll entwickelten Tschernosemen. Interessant ist die leicht anmoorige Humusform der alten Tschernoseme.

2 km NW von Guntersdorf konnte in einem Bodenprofil ein A-Horizont beobachtet werden, der spaltenförmig in den C-Horizont (dort Schwemmlöß) eingriff. Solche Erscheinungen sind nur in periglazialen Klima möglich, sodaß angenommen werden kann, daß manche Tschernoseme bereits im Spätglazial gebildet wurden.

Dieser schon so früh vom Menschen besiedelte und bearbeitete Raum ist stets von Flächen durchsetzt, deren natürliche Bodenbedecke abgetragen wurde, sodaß das „rohe“ Ausgangsmaterial an die Oberfläche tritt, infolge der Beackerung und Düngung aber einen seichten A_p -Horizont (p von pflügen) aufweist. Diese Kulturrohböden bilden viele, aber meist kleinere Flächen, die auf der Bodenkarte nicht dargestellt wurden, um das Bild der regionalen Bodentypen nicht zu zerstören. Nur dort, wo sie große, beherrschende Flächen einnehmen, wie an den steilen, meist S- oder W-exponierten Talflanken der größeren Weinviertler Gerinne, wurden sie ausgeschieden. Sie umfassen dann nicht nur Lößrohböden (III/7), sondern ebenso Kulturrohböden auf tertiären Sanden und Tegeln.

Den Abtragungsflächen entsprechen Akkumulationsgebiete. An den Unterhängen sind Kolluvien (I/7) weit verbreitet, deren Humus oft sehr tief reicht und die infolge günstiger Wasserverhältnisse sehr gute Standorte darstellen.

Neben den Subtypen, die durch ihre Grenzstellung gegen die

Braunerde bedingt sind und jene, die infolge ihres Alters abgetrennt werden müssen⁶, finden sich auch solche, deren unterschiedliche Ausbildung im Ausgangsmaterial begründet liegt. Die Ausgangsmaterialien sind meist Löß, Tegel oder Sand. Während auf Löß der oben beschriebene, „normale“ Tschernosem zu finden ist (III/4), zeigen solche auf Tegel (III/5) stets einen etwas höheren Humusgehalt (über 3,0% organische Substanz gegenüber durchschnittlich 2,8% der Lößtschernoseme), schwärzere Farbe und wieder jene Humusform, die leicht anmoorige Züge aufweist. P. Stefanovits (1961) verdanken wir gleiche Beobachtungen aus dem ungarischen Raum und eine (mündliche) Interpretation: Im Tegel ist die Wasserbewegung sehr erschwert, es kommt leicht zu Stauungen und damit zu Perioden stärkerer Durchfeuchtung im Humushorizont. Eine ähnliche Erscheinung kann für die alten Tschernoseme gelten, die — unabhängig vom Substrat — während der spätglazialen Bodenfrostperiode ähnliche Standortsbedingungen vorfanden.

Viel stärker ist der Unterschied hinsichtlich der Bildungen auf Sand. Sofern es sich um kalkigen Feinsand handelt, der genügend kapillaren Hub ermöglicht, bilden sich Tschernoseme, die sich durch blasse Humusfarbe und weniger stabile Struktur von den „normalen“ Lößtschernosemen unterscheiden. Meist liegen aber Flugsande vor, so auf den meisten Schotterplatten östlich von Wien. H. Franz (1955) hat diese Böden als „Paratschernoseme“ bezeichnet, J. Fink (1960) als „kalkfreie Tschernoseme“ (III/1) oder „tschernosemähnliche Böden“ in Anlehnung an einen Vorschlag ungarischer Pedologen. Die Mächtigkeit des Bodens beträgt im Durchschnitt 40 cm, da die Flugsanddecken über den Terrassenschottern meist nur diese Dicke aufweisen. Der Humusgehalt beträgt im Mittel nur 1,2%, auffallend ist der intensiv braune Farbton (10 YR 3/4), wobei im beackerten Horizont (A_p-Horizont) eine leichte Aufhellung auftritt. Der Boden ist kalkfrei, weist fast keine Struktur auf und ist stark anfällig gegenüber Winderosion. In dem vorwiegend grobsandigen Material findet sich ein relativ hoher Tonanteil von ca. 10%, die einzelnen Sandkörner sind mit Eisenhydroxydrinden umgeben. Dies zeigt, daß dieser Boden (nach seiner Entkalkung) eine Braunerdebildung mitgemacht hatte, bevor er zu einem (sekundären) Tschernosem umgeprägt wurde. Diese Umprägung war umso leichter möglich, als der Flugsand durchschnittlich nur 40 cm mächtig ist. Nur an wenigen Stellen finden sich tiefgründige Sandprofile, in denen noch die alten B-Horizonte zu erkennen sind.

Im Trockengebiet finden sich auf Sand verschiedentlich Braunerden. So wurden solche auf Marchsandten beschrieben (J. Fink 1955) und Herr Dr. Husz (mündliche Mitteilung) nennt ein kleinstflächiges Vorkommen aus dem Seewinkel. Alle übrigen sind später zu Tschernosemen regradiert. Es darf darauf hingewiesen werden, daß schon

⁶ Für die meisten Tschernoseme werden erst dann genaue Altersangaben möglich sein, wenn die Zusammenarbeit zwischen Paläolithforschung und Feldbodenkunde vertieft wird.

A. Till (1937) bezüglich der „Flugsandböden“ die Auffassung vertrat, daß deren intensive braune Färbung „als Rest eines unter einem feuchten Klima in der Vorzeit entstandenen podsoligen Waldbodens übrig geblieben ist“. Es wäre möglich, daß die starke Entkalkung, welche die Braunerdebildung einleitete, schon im Spätglazial einsetzte — wir haben aber derzeit noch nicht genügend gesicherte Beobachtungen für diese Ansicht.

Es zeigt sich somit, daß dem Substrat eine überragende Bedeutung zukommt. Während der Löß durch seine Kapillarität eine ausgeglichene Wasserführung während des ganzen Jahres ermöglicht, ist im strukturlosen Flugsand auch im Trockengebiet eine Durchschlammung möglich. Auf die Bedeutung des Substrates wurde bereits früher hingewiesen (J. Fink 1958), die Erklärung der Genese des kalkfreien Tschernosems verdanke ich Vergleichs-Exkursionen im ungarischen Raum. Dort treten die gleichen pleistozänen Flugsande und auch tertiäre Sande (z. B. im Raum von Gödöllö) über weiteste Flächen auf, sodaß dort die beste Möglichkeit für das Studium der Genese möglich war. Nachdem in Ungarn selbst auf Lössen die Regradierung echter Braunerden in Tschernosem nachgewiesen werden kann (östlich des Plattensees, demonstriert, von Herrn Dr. Stefanovits), ist eine solche auf Flugsand unter jahrhundertelanger Ackerkultur ohne weiteres verständlich.

Damit ist die Besprechung der AC-Böden des Trockengebietes noch nicht erschöpft. Wurden oben die klimatisch bedingten Landböden behandelt, so muß unmittelbar daran die Besprechung jener Böden anschließen, die heute Tschernosemen profilmorphologisch ähnlich sind, ehemals aber kalkreiche Anmoore waren. Im Laufe geologischer Prozesse, bzw. menschlicher Eingriffe in die Landschaft entstanden aus den semiterrestrischen Böden Landböden (II/5, II/6). W. Kubiena (1953) hatte diese Böden als „Smonitza“ bezeichnet, und auch ich hatte diesen Ausdruck in der Legende übernommen. Nach Vergleich mit serbischen Profilen stellte sich aber heraus, daß mit Smonitza (von Smola = Pech) ein sehr schwerer, aus tertiären Substraten entstandener Boden bezeichnet wird, der bei Austrocknung fingerbreite Trockenrisse zeigt und landwirtschaftlich äußerst ungünstig ist. Die mit Österreich vergleichbaren Böden, die aus jungen Alluvionen hervorgegangen sind und landwirtschaftlich hochwertige Standorte darstellen, werden in Serbien mit Crnica bezeichnet. Wir entschlossen uns deshalb, keine fremden Namen mehr zu verwenden und führten die Bezeichnung „Anmoorschwarzerde“ ein, um den Unterschied dieser aus dem „feuchten Ast“ entstandenen A-C-Böden gegenüber den klimabedingten Steppenschwarzerden (Tschernosemen) zu dokumentieren. Dieser Unterschied wird in anderen Längern ebenfalls gemacht: In Polen wird in Czarnoziem (Tschernosem) und Czarna ziemia (Schwarzerde)

unterschieden, in Ungarn der (echte) Tschernosem vom Wiesentschernosem getrennt.

Die Anmoorschwarzerden sind in Niederösterreich weit verbreitet. Zentren sind die Laaer Bucht, die Lasseer Wanne und die Feuchte Ebene. In letzterer sind auf den flachen Schotterplatten meist nur seichte Profile anzutreffen (II/6), während die übrigen Anmoorschwarzerden tiefgründige Profile darstellen (II/5). Sie besitzen einen dem Tschernosem ähnlichen Profilausbau, jedoch eine intensivere Färbung, sind daher wirklich „Schwarzerden“ deren Humusform im oberen Teil des A-Horizontes schon Mull, im tieferen aber noch anmoorig ist (dementsprechend liegt der Gehalt an organischer Substanz bei 6—8%). Die Struktur ist im anmoorigen Teil des Humushorizontes körnig. In den untersten Horizonten sind oft noch Gleyerscheinungen vorhanden. Teilweise liegt eine Überkonzentration an Salzen vor, so in der Laaer Bucht, wo in Reliefdepressionen „Saliter“, ein weißlicher Niederschlag aus $MgSO_4$, zum Teil bis an die Oberfläche reicht (II/9). Die tiefgründigen Anmoorschwarzerden stellen — schon im Hinblick auf ihre meist noch vorhandene günstige Durchfeuchtung — ausgezeichnete Standorte für die Landwirtschaft dar, neben Zuckerrübe ist besonders die Möglichkeit des Feldgemüsebaues zu erwähnen. Ein Nachteil des Bodens liegt darin, daß die körnigen, kleinsten Bodenaggregate sehr leicht vom Wind verblasen werden können. Besonders im Frühjahr ist eine starke Anfälligkeit zur Bildung von Flugerde zu beobachten. Windschutzanlagen sind daher auf diesen Böden erforderlich und werden auch seit einigen Jahren in erhöhtem Maße angelegt.

Neben diesen trockengefallenen „Feuchtböden“ gibt es eine Reihe heute noch grundwasserbeeinflusster Böden, Grundwassergleye, Anmoore usw., die hier nicht näher behandelt werden sollen, da sie intrazonale Böden darstellen, die durch lokale Faktoren geprägt sind, während die Anmoorschwarzerden nach Heraushebung aus dem Grundwasser durch die herrschenden Klimaverhältnisse geprägt werden und daher zonale Böden darstellen.

Die höheren und westlichen Teile des Trockengebietes werden von Braunerden eingenommen. Strenggenommen wäre die Bezeichnung „mitteleuropäische Braunerde“ zu verwenden, wie sie von G. Glinka und E. Ramann auf der Agrogeologenkonferenz in Budapest 1909 vorgeschlagen wurde, um den Unterschied gegenüber den braunen Böden der Halbwüste zu betonen, doch kann der Zusatz beim Blickwinkel auf den mitteleuropäischen Raum vernachlässigt werden. Die Braunerde, meist aus tertiären Sedimenten oder Löß hervorgegangen (IV/1), besitzt einen durchschnittlich 20 cm mächtigen, krümeligen, mullhumosen A-Horizont, der allmählich in einen sepiabraungefärbten B-Horizont übergeht. Es handelt sich somit um einen ABC-Boden, der in seiner normalen Ausbildung kalkfrei bis zum Muttergestein ist. Nur junge oder kolluvial be-

einflußte Böden weisen einen Kalkgehalt auf, für die die Subtypenbezeichnung Kalkbraunerde Verwendung findet.

Die Braunerde ist ein Waldboden, wenngleich sie heute vielfach unter landwirtschaftlicher Kultur steht. In beiden Fällen bietet sie gute bis sehr gute Ertragsbedingungen. Der ursprünglichen Vegetation dürfte am ehesten der lichte Eichen-Hainbuchenwald, der vielfach in höheren Landschaftsteilen des Trockengebietes zu finden ist, entsprechen.

Die räumliche Verbreitung der (echten) Braunerde ist äußerst gering. Immer wieder zeigt sich, daß ein sehr rascher Übergang in lessivierte Formen besteht, sodaß auch innerhalb des Trockengebietes Parabraunerden auftreten. Insofern ist die Bodenkarte von Niederösterreich zu korrigieren, als die Bezeichnung IV/1 zu erweitern wäre. Die „Braunerden aus Löß und ähnlichen tertiären Substraten“ beinhalten auch bereits Parabraunerden, die unter IV/5 dargestellt sind.

Es geht bei Frage der Stellung der „Braunerde“ um ein regionales Problem, das insbesondere im östlichen Mitteleuropa studiert werden kann. Nach meinen eigenen Beobachtungen in den hierfür in Frage kommenden Räumen glaube ich sagen zu können, daß die „echte“ Braunerde nur einen schmalen Saum darstellt, an den unmittelbar die großflächig verbreiteten lessivierten Böden, vor allem die Parabraunerde, anschließen. Die Stellung der Braunerde als zonaler Bodentyp ist somit problematisch und es ist eine Frage der Konvention, wo die Grenze vom verbrauchten Tschernosem zur Braunerde, bzw. von dieser zur Parabraunerde gezogen wird. Hinsichtlich der Parabraunerde, deren Beschreibung nachstehend folgt, muß gesagt werden, daß sie im Gegensatz zu Polen, Ungarn oder dem Niederrheingebiet — um nur einige „typische“ Parabraunerdegebiete zu nennen — in Österreich eine schwächere Profilmorphologie zeigt.

Die Parabraunerde, in der Legende mit „leicht durchschlammte Braunerde aus Löß“ IV/5 bezeichnet, ist lokal schon im Braunerdebereich des Trockengebietes verbreitet, beherrschend aber in der Bodenprovinz Alpenvorland. Sie zeigt einen mullhumosen, gut gekrümelten Humushorizont, darunter einen fahlgelben Eluvialhorizont (= Auswaschungshorizont, A_e), der oft noch vom Regenwurm durchgearbeitet ist, mitunter aber schon Anzeichen von Strukturlosigkeit aufweist. Beide Horizonte sind an Ton verarmt, daher bedeutend leichter als der folgende Illuvialhorizont (Anreicherungs-horizont, B), der deshalb ockerbraun gefärbt ist und eine scharfkantig-blockige Struktur aufweist. Drückt man eine Probe zwischen den Fingern durch, erscheint die gelbe Ausgangsfarbe des Lösses, was zeigt, daß die Tonsubstanz des B-Horizontes nur in Form dünner Häutchen (coatings) die Aggregate überzieht. Unterhalb folgt mit scharfer Grenze das Ausgangsmaterial, meist kalkreicher Löß.

Die mechanische Tonverlagerung, welche zur Bildung der Parabraunerde führt, wird streng unterschieden von der Destruktion

(Zerstörung) des Tones unter Wirkung von organischen Säuren, wie dies bei der Podsolierung der Fall ist. Die französische Bezeichnung trennt eigentlich mit dem Begriff *Lessivage* diese beiden Vorgänge nicht, derzeit wird aber *Lessivage* nur im Sinn der mechanischen Tonverlagerung verstanden. Der von den sowjetischen Wissenschaftlern vorgeschlagene Ausdruck *Illimerisation* (*illimare* = tonverlagern) wäre unmißverständlich, ist aber in Mitteleuropa noch zu wenig bekannt. Wesentlich ist, daß die beiden oben genannten Prozesse, *Lessivage* und Podsolierung, einen Degradationsprozeß darstellen, der durch das gleiche Klima ausgelöst wird, jeweils aber auf ein bestimmtes Ausgangsmaterial beschränkt ist: während in bindigen, kolloidreichen Substraten, z. B. im Löß, eine mechanische Tondurchschlämmung auftritt, ist in sandigen, bzw. sehr skelettreichen Böden, die eine nur sehr geringe Tonsubstanz aufweisen, die Destruktion des Tones und damit der Podsolierungsprozeß zu finden. Viele nomenklatorische Schwierigkeiten, sowohl in der deutschen als auch in der internationalen Terminologie, würden sich vermeiden lassen, wenn man sich der lithologischen Ursache der beiden Degradationsprozesse bewußt wäre. So sehr auch morphologisch verschiedene aussehende Bodentypen das Produkt dieser Prozesse sind, liegen sie — im Spiegel aller Bodenbildungsprozesse der Erde — nicht so weit auseinander, sodaß sowohl die amerikanische Benennung (*gray brown podsollic soil*) als auch die russische (*Derno-Podsol*) für die illimerisierten Typen die Verwandtschaft zum Podsol zum Ausdruck bringen.

Der oben geschilderte Aufbau der Parabraunerde zeigt sich am besten in ebener Lage, so auf einigen Terrassenflächen des Alpenvorlandes. Schon bei leichter Hangneigung können hingegen an der Oberkante des B-Horizontes, die eine ideale Gleitbahn darstellt, die A-Horizonte abgleiten, sodaß sich schließlich Profile bilden, die im oberen Teil des B-Horizontes einen durch die Ackerung bedingten A_p -Horizont aufweisen. Solche Profile hat erstmals R. Dudal (1953) aus Belgien beschrieben und als *terre à brique* bezeichnet. Sie sind echten Braunerden sehr ähnlich, da kein Texturunterschied zwischen Ober- und Unterboden besteht. Da dieser Vorgang weit verbreitet ist, finden sich im Alpenvorland an Unterhängen und in Mulden, insbesondere in den Dellen der Terrassenflächen, viele Kolluvien, die meist durch Grundwasser vergleht sind. Infolge des kleinen Kartenmaßstabes sind sie nur in größeren Mulden oder Tälern der „Deckenschotterlandschaft“ ausgeschieden (I/6).

Die — an internationalen Beispielen gemessene — relativ geringe Profilmorphologie der österreichischen Parabraunerde, der hohe flächenmäßige Anteil an erodierten Formen und die dadurch nahe Verwandtschaft mit (echten) Braunerden waren der Anlaß, daß auf der Bodenkarte die Bezeichnung „Leicht durchschlämmte Braunerden aus Löß“ (IV/5) gewählt wurde. Die Bezeichnung Braunerde oder Parabraunerde ist — wie oben schon erwähnt — eine Frage der Konvention, die von einem Arbeitskreis festgelegt

werden sollte. Wie der Verfasser oben andeutete, neigt er dazu, den Begriff Braunerde weiter zu fassen, da die zu starke Betonung der Lessivage — die schließlich in jedem Ackerboden zu beobachten ist — zu einer nomenklatorischen Sackgasse führt. Diese Auffassung hat sich auch bei der Großgruppierung der Böden zum Zwecke der Bodenkartierung in Österreich durchgesetzt, nach der die Braunerden und Parabraunerden als reife, ausgeprägte Profile mit einander sehr ähnlicher Leistungskraft in einer Untergruppe zu finden sind, während textuell vom Ausgangsmaterial nur wenig unterschiedene (Kalk)braunerden in einer anderen Untergruppe zu finden sind.

Als Folge des tonigen und dicht gelagerten B-Horizontes der Parabraunerde stellt sich in niederschlagsreichen Räumen die Wirkung des Tagwassers ein: Die tonverarmten A-Horizonte werden zur Stauzone, der B-Horizont zum Staukörper⁷. Die — vorerst leichte — Tagwasservergleyung ist morphologisch gut erkennbar: Es treten stecknadelkopfgroße Konkretionen aus gerbsaurem Eisen und Mangan auf, die sich beim Abstechen mit dem Spaten strichartig verschmieren. Sie treten auch teilweise im B-Horizont auf, dort herrschen aber fleckenhafte Ausscheidungen vor. Die Vergleyung der Horizonte ist noch nicht so stark, daß sie die pedogenetische Stellung derselben völlig überdeckt, weshalb die Horizonte A_{eg} , bzw. B_g bezeichnet werden. Die Böden wurden auf der Karte als „Leicht durchschlammte Braunerden aus Löß im Übergang zum Pseudogley“ (IV/6) bezeichnet. Sie können auch tagwasservergleyte Parabraunerden genannt werden und stellen das Verbindungsstück zum Endglied der Typenreihe auf bindigen Substraten, zum Pseudogley, dar. Es genügt, erst für letzteren wieder genauere Angaben über den Profilaufbau zu machen:

Der Humushorizont des Pseudogleys (= Tagwassergley) zeigt in Ackerprofilen als Humusform noch Mull, in Waldprofilen und anthropogen wenig veränderten Wiesenböden hingegen modrige oder leicht anmoorige Beschaffenheit. Der darunter folgende A_{eg} -Horizont ist bereits stark verfahlt und hat sehr viele, bis zwei Millimeter groß werdende Punktkonkretionen. Bei Austrocknung verhärtet er, bei Wasserüberschuß wird er breiig. Der Staukörper ist bereits gegenüber dem ursprünglichen B-Horizont so stark verändert, daß er mit einem eigenen Horizontsymbol bezeichnet werden muß; bei der Österr. Bodenkartierung wird er mit S bezeichnet⁸. Er ist meist großprismatisch strukturiert (die Strukturkörper zerfallen leicht in plattige oder blockige Aggregate), wobei die Prismenwände oft mit mehrere Millimeter dicken, fahlen Rinden überzogen sind. Im Inneren der Prismen herrschen braune Farben vor, dazwischen treten gerbsaures Eisen und Mangan in Form größerer

⁷ Beide Bezeichnungen prägte E. Mückenhausen (1958).

⁸ Ein international anerkanntes Horizontsymbol besteht nicht, in der russischen Nomenklatur wird er (weiter) mit B, in der westdeutschen mit g bezeichnet.

Flecken, die eine leichte Verhärtung aufweisen, auf. Ein sehr buntes Bild demnach, weshalb oft auch die Bezeichnung „marmoriert“ verwendet wird.

Für die Einwertung der Pseudogleye von der praktischen Seite aus bestehen gewisse Schwierigkeiten. Das profilmorphologische Bild (mit den starken Gleyerscheinungen) wirkt manchmal ungünstiger, als es der tatsächlichen Leistungskraft des Bodens entspricht. Bei genügender Tiefe des A_{eg} -Horizontes vermindern sich die wechselfeuchten Standortbedingungen, sodaß bei guter Bodenpflege und bedeutendem Handelsdüngeraufwand diese Böden z. B. für Weizen noch bestens geeignet sind. Bei Waldprofilen ist die Holzart entscheidend: Die tiefwurzelnden Holzarten wie Tanne, Eiche, auch Buche entsprechen dem Standort, während die (weitverbreiteten) flachwurzelnden Fichten eine zusätzliche Degradation bedingen.

Vielfach zeigt sich — dies ist ein Ergebnis von Detailaufnahmen im Zuge der landwirtschaftlichen Bodenkartierung — daß Profile mit tiefreichender Stauzone im A_{eg} -Horizont eine leichte (sekundäre) Verbraunung aufweisen, die darauf hindeutet, daß die heutigen ökologischen Bedingungen nicht mehr den typologischen (des Profils) entsprechen. Die Ursache liegt einerseits im seit langem intensiv betriebenen Ackerbau, andererseits darin, daß die Prägung der Pseudogleye sehr wahrscheinlich schon im Spätglazial erfolgte und die heutigen Klimabedingungen nicht mehr denen der Bildungszeit entsprechen.

Bei einer profilmorphologischen Aufgliederung der Pseudogleye sind somit Verfählung (oder Verbraunung) und Tiefe des Eluvialhorizontes sowie Ausprägung des S-Horizontes ausschlaggebend für eine Trennung in „mäßige“ und „extreme“ Formen. Auf der Bodenkarte wurde keine Aufgliederung vorgenommen, sondern alle unter „Pseudogleye aus Löß, Staublehm und Schlier“ (IV/7) vereinigt. Diese Benennung zeigt, daß Pseudogleye auf verschiedenem (bindigem) Substrat vorkommen. Im Alpenvorland treten neben Lössen untergeordnet auch Staublehme auf. Letztere dominieren im südöstlichen Vorland der Alpen, einem während der Eiszeiten weit humideren Klimaraum, und sind im nördlichen Alpenvorland nur nahe dem Gebirgsrand, nahe der Flyschzone, anzutreffen. Wo aber junge Lössе auf älteren Terrassen (Deckenschottern) fehlen, treten ältere Staublehme und warmzeitliche Bodenbildungen an die Oberfläche, sodaß auch in den vom Gebirge weiter ab liegenden Vorlandflächen mitunter extreme Pseudogleye zu finden sind. Auf die komplizierten quartärgeologischen Zusammenhänge wurde bereits kurz hingewiesen (vergl. J. Fink 1958, Abb. 5).

Auf den Schlierflächen liegen meist nur mäßig entwickelte Pseudogleye, sehr oft auch Übergangsformen zur Parabraunerde. Infolge des günstigen reich mit verwitterbaren Mineralien versorgten Ausgangsmaterials sind sie auch landwirtschaftlich besser als jene aus Löß oder Staublehm.

Wieder andere Pseudogleye finden sich in der Flyschzone (IV/9). Diese sind vom Standpunkt der Genese her anders als die oben besprochenen Typen. Während Pseudogleye aus Löß und Staublehm die Endglieder jener Typenreihe darstellen, die auf bindigem Substrat auftritt, sind diese unmittelbar durch die Stauwirkung des dichtgelagerten Ausgangsmaterials (vorwiegend Tonschiefer, z. T. auch tief entkalkte Mergel) entstanden. H. Franz (1961) hat sie daher als „primäre“ Pseudogleye bezeichnet⁹.

Infolge der stets vorhandenen Geländeneigung sind die oberen Horizonte (A und A_{eg}) meist nicht so mächtig wie bei Pseudogleyen in ebener Terrassenlage. Die Hängigkeit bedingt außerdem einen anderen Standortscharakter, weil Zeitperioden mit Wasserüberschuß selten sind. Tief den Boden aufschließende Holzarten, wie Tanne oder Buche, die ohnehin im Wienerwald der Schlußwaldgesellschaft entsprechen, finden günstige Bedingungen vor. Hinsichtlich der landwirtschaftlichen Nutzung lassen sich schwer Vergleiche mit den anderen Pseudogleyen ziehen, da die Landwirtschaftsbetriebe im Wienerwald hinsichtlich ihrer Betriebsstruktur sehr ungünstig sind und daher selten die richtige Pflege (Bearbeitung und Düngung) bei Wiesen und Äckern anzutreffen ist.

Auf der Bodenkarte ist der Anteil an Pseudogleyen innerhalb der Flyschzone überbetont. Oft verzahnen sich bindige und leichte Ausgangsmaterialien, wie etwa bei den Laaber Schichten, sodaß eine kartenmäßige Trennung nicht möglich ist. Dann wurde den flächenmäßig überwiegenden Pseudogleyen der Vorzug gegeben, da diese substratgebundenen Böden der ganzen Bodenprovinz ihr Gepräge geben.

Haben wir oben die Typenreihe auf bindigen Substraten kennengelernt (IV), als deren Endglied der Pseudogley anzusprechen ist, so soll im folgenden die Typenreihe auf sandigem Ausgangsmaterial besprochen werden (VII). Hier ist der gleitende Übergang von einem Typ zum anderen nicht so gut demonstrierbar, weil die Homogenität des Ausgangsmaterials nicht gegeben ist. Hatten wir als Beispiel für bindiges Muttergestein den Löß (mit seinen Abarten) heranziehen können, der als mehr oder minder dünne Haut den größten Teil der Ebenen und Hügelländer bedeckt, so ist die regionale Verbreitung sandiger Substrate weit geringer. Beziehen wir aber alle leichten, mehr oder minder skelettreichen Böden (d. h. jene mit hohem Grus- und Steingehalt) mit ein, wie sie z. B. bei der Verwitterung von saurem, festem Silikatgestein entstehen, ergibt sich auch hier ein größeres Areal und in diesem eine den klimatischen Gegebenheiten entsprechende Typenreihe. Die einzelnen Glieder dieser Typenreihe liegen allerdings im niederösterreichischen

⁹ Diese Subtypenbezeichnung wurde allerdings von H. Franz auch auf die Staublehm-Pseudogleye, die in weitester Verbreitung im südöstlichen Alpenvorland vorkommen, angewendet, was zu Unklarheit führt, denn diese sind aus lessivierten Vorstufen entstanden, wie u. a. die starke Tonanreicherung im Staunässehorizont zeigt.

Wienerwald

Raum nicht immer nebeneinander. So ist das gesteinsmäßig einheitliche Böhmisches Massiv über weite Strecken hin von anderen Ablagerungen überdeckt. Nicht nur die schon vorher genannten alten Verwitterungsdecken, sondern auch äolische Sedimente verhüllen die festen Gesteine. Löss sind im nördlichen Waldviertel bis auf die Linie Waidhofen-Zlabings eingeweht worden, auf denen daher auch die Typenreihe für bindige Substrate anzutreffen ist (vergl. Bodenkarte). Ebenso ist die Horner Bucht mit zum Teil mächtigen Lössen überdeckt, die Braunerden tragen. Auch in den Tälern, die vom S und E in die Rumpflandschaft eingreifen, liegen weit verbreitet Löss (Ispertal, Wachau, Krems- und Kamptal). Am Rand des Böhmisches Massivs treten außerdem Flugsand und Flugstaub auf, so z. B. im Raum von Retz, über den H. Franz (1957) berichtet hat. Der Mensch hat hier stark in die Landschaft eingegriffen, hat den ursprünglichen Boden zerstört, sodaß heute unmittelbar über dem festen Gestein jüngste äolische Ablagerungen mit dementsprechend unreifen Profilen zu finden sind (VII/5).

Die normale Bodenentwicklung aus saurem, silikatischem Gestein bleibt daher auf die hängigen oder höheren Lagen beschränkt, von denen die alten Verwitterungsdecken und die äolischen Sedimente abgetragen wurden, bzw. auf denen diese gar nicht zu finden sind¹⁰. Sofern die Hanglage nicht eine Verkürzung, bzw. Verstümmelung der Profile bedingt, ist dort ein ähnlicher gleitender Übergang innerhalb der einzelnen Glieder der Typenreihe zu finden wie bei den bindigen Substraten. Dies zeigt sich in den höheren Teilen des Waldviertels und ebenso in der Buckligen Welt.

Die Braunerden aus Sand, welche aus dem Trockengebiet erwähnt wurden (und dort teilweise wieder zu Tschernosem regradiert sind) bilden den Ausgangspunkt dieser Typenreihe. Auch außerhalb des Trockengebietes finden sich noch vereinzelt Braunerden auf Sand (VII/1), so etwa auf Melker Sand oder auf Onco-phorasand, doch stellt sich sehr rasch eine podsolige Tendenz ein. Der Einfluß des Muttergesteins ist von großer Bedeutung: Ein Beispiel bilden die Böden auf Greifensteiner Sandstein (VII/7). Das Ausgangsmaterial ist extrem sauer (Quarzsandstein mit kieseligem Bindemittel), sodaß sich auf exponierten Standorten (Hanglage, Westexposition) mitunter Podsole mit deutlichem A₀-Horizont einstellen, normalerweise podsolige Braunerden.

Auf saurem, silikatischem Felsgestein beginnt die Typenreihe mit einer Braunerde, die zwar morphologisch noch keine podsoligen Züge erkennen läßt, infolge des Ausgangsmaterials aber einen tiefen pH-Wert aufweist, sodaß die Subbezeichnung „saure“ Braunerde gerechtfertigt erscheint. Durch menschlichen Einfluß (stärkere Düngung) und morphologische Position (Unterhänge mit kolluvialer Anreicherung) sind die Humustiefe und -form gleich mit denen auf

¹⁰ Bei rund 450 m Höhe findet die äolische Akkumulation ihre obere Grenze.

bindigen Substraten, im B-Horizont nehmen Stein- und Grusgehalt zu, oft ist ein Übergangshorizont (BC) zum Muttergestein eingeschaltet. Die Leistungskraft dieser Böden (VII/1) ist gut, durch die fortlaufende chemische Verwitterung werden die Mineralien aufgeschlossen, sodaß ein Nachschub für die Pflanzen gegeben ist.

Diese sauren Braunerden gehen allmählich in podsolige Braunerden über (VII/3, VII/8). In Ackerprofilen ist die podsolige Tendenz nicht leicht zu erkennen: die Texturunterschiede sind infolge der leichten Bodenart so gering, daß sie bei der Feldaufnahme nicht feststellbar sind, außerdem wird der beginnende Eluvialhorizont durch den A_p überdeckt. Ungünstige Humusform (mullartig oder modrig), rostige Farbe des B-Horizontes, schlechte Strukturierung und Aggregatbildung sowie eine für landwirtschaftlich genutzte Böden sehr tiefe pH (meist unter 5) zeigen aber die podsolige Tendenz, die in benachbarten Waldprofilen dann klar zutage tritt. Dort hat sich — vom lokalen Klima des Waldes begünstigt — ein podsoliger Boden gebildet, den W. Kubiens (1953) als Semipodsol bezeichnet. Die ausgedehnten Kartierungen in den Kristallingebieten Österreichs haben erwiesen, daß dort die podsolige Braunerde auf Acker- und Wiesenflächen mit dem Semipodsol unter Wald korrespondiert.

Im Semipodsol (VII/9) tritt zum ersten Mal der Profilaufbau, der für Podsole charakteristisch ist, auf. Über dem Mineralboden lagert eine 5—10 cm mächtige Schicht von wenig oder noch nicht zersetzter Streu, A_0 -Horizont genannt. Die Humusform ist Rohhumus (wie schon der Name sagt, nicht zersetzte organische Substanz), teilweise nahe der Mineralbodenoberkante auch Moder. Darunter folgt der A-Horizont, nur wenige cm mächtig, ebenso dünn ist der Eluvialhorizont (A_e), der seine helle Farbe der Abwanderung des Fe verdankt und deshalb auch Bleichhorizont genannt wird. Unter dem A_e -Horizont, dessen geringe Dicke ein Charakteristikum des Semipodsols ist, folgt der hellockerfärbige B-Horizont, der allmählich, in ca. 50 cm Tiefe, in das Muttergestein übergeht, wobei sich ebenso wie bei den vorher beschriebenen Böden meist ein BC-Horizont als Übergang findet. Typisch sind intensive Färbung des B-Horizontes und lockere Lagerung, die durch den stets vorhandenen hohen Grusanteil noch verstärkt wird. A- und A_e -Horizont sind von sehr leichter Textur, meist ein schwach lehmiger Sand, während der B-Horizont meist bis zum lehmigen Sand reicht.

Der Bildungsprozeß dieses Bodens ist keineswegs geklärt. Die geringe Mächtigkeit der eluviierten Horizonte zeigt, daß der hohe Gehalt an freiem Eisen im Anreicherungshorizont nicht so sehr durch Einschlammung von oben, sondern mehr durch Freistellung infolge günstiger Durchfeuchtung im Hauptwurzelhorizont, günstiges Bestandesklima usw. seine Ursache haben dürfte. Diese Auffassung wird dadurch erhärtet, daß Semipodsole nach Schlägerung des Waldes sehr bald die hellockrige Farbe verlieren und (bei Bearbeitung) in podsolige Braunerden übergehen. Als Waldstandorte besitzen die Semipodsole eine noch gute Leistungskraft, da stets die vorhandenen

Mineralreserven im Boden mobilisiert werden, soferne nicht eine Verdickung des Auflagehumus — meist ausgelöst durch falsche Holzarten — zur weiteren Degradation in der Richtung zum Podsol führt.

Der Podsol bildet das Endglied der Typenreihe auf sandigem Substrat. Er entspricht regionalklimatisch der Position des Pseudogleyes, findet sich somit im Raum hoher Niederschläge oder großer Meereshöhe (wo allerdings infolge fehlender bindiger Substrate kein komplexes Auftreten mit Pseudogleyen möglich ist). Die Beschreibung des Podsols kann kurz gehalten werden, da es sich bei diesem Bodentyp um die gleiche Horizontfolge wie beim Semipodsol handelt und nur die Mächtigkeit von Auflagehumushorizont und Bleichhorizont größer ist. Der B-Horizont zeigt eine deutliche Zweiteilung, indem im oberen Teil die dunkelfärbenden, von oben eingeschlammten Humussubstanzen liegen (B_h -Horizont) und darunter erst der durch das Fe (und das nicht sichtbare Al) angereicherte B_s -Horizont folgt. Der Index s leitet sich von den Sesquioxiden, d. h. den Fe- und Al-Hydroxyden ab, die bei der Destruktion des Tonen, bzw. der chemischen Verwitterung der Primärminerale im B-Horizont niedergeschlagen werden (soferne sie nicht mit dem Sickerwasser weggeführt werden). Damit ist auch der Vorgang der Podsolierung erklärt. Durch die stark saure Reaktion des Bodens (Humussäuren und hohe Niederschläge) erfolgt eine Zerlegung der (wenigen) im Boden vorhandenen Tonminerale, bzw. wird bei der chemischen Verwitterung keine Neubildung derselben möglich, weil die Zerfallsprodukte sich nicht zusammenschließen. Die Kieselsäure bleibt im Oberboden, die Sesquioxide nehmen den oben beschriebenen Weg.

Unter Acker sind Podsole sehr selten anzutreffen. Ganz vereinzelt finden sich solche im nördlichen Waldviertel im Raum von Litschau, wo durch das extrem leichte Substrat (tertiäre Sande, die über dem Kristallin liegen) die Podsolierung stark begünstigt wird. Diese Böden wurden deshalb als „substratgebundene Podsole“ (VII/11) bezeichnet. „Klimagebundene Podsole“ (VII/12) finden sich lediglich in den höchsten Teilen des Waldviertels und Wechselgebietes eingesprengt in die Region der Semipodsole, erst in den humideren Zentralalpen nehmen sie weite Flächen ein.

Extrem gesteinsbedingt sind die Böden der Rendsinagruppe (V), die stets nur auf Kalken oder stark kalkhaltigen Gesteinen zu finden sind. Für die alpinen Rendsinen gilt freilich, daß das Klima einen entscheidenden Einfluß auf die Prägung dieses Bodentyps besitzt. Dies geht allein aus der Tatsache hervor, daß sich im alpinen Bereich auch auf sauren Gesteinen AC-Böden einstellen. Diese Auffassung hatte schon vor langer Zeit W. v. Leiningen (1909) vertreten, der den Begriff „Alpenhumus“ eingeführt hatte, H. Pallmann (1948) trug ihm Rechnung, indem er die Begriffe Humuskarbonatboden (bzw. Humussilikatboden) prägte und neustens hat auch F. Solar (1963) den ektodynamomorphen Charakter dieses Bo-

dens herausgestellt. Für die größere Masse der Rendsinen freilich, die außer dem alpinen Raum in Ebenen und Hügelländern, in unmittelbarer Nachbarschaft von Tschernosem und Podsolen, zu finden sind, gilt die alte Auffassung von der endodynamorphen Entstehung.

Die Verbreitung der Rendsinen kann daher auch von einer geologischen Karte abgelesen werden. Kalkvor- und Hochalpen werden ebenso von ihnen eingenommen wie Klippengesteine und Leithakalke im Trockengebiet. Die unterostalpinen Klammkalke bei Schottwien und die Rauhwacken bei Pitten tragen sie ebenso wie die Kalkschotterfelder, welche ohne äolische Decke geblieben sind. Diese Kalkschotterfelder müssen daher den Niederterrassen entsprechen, da diesen der würmeiszeitliche Löß fehlt und — im Bereich großer Gerinne, wo während der letzten Eiszeit eine rasche Eintiefung des Flusses möglich war — auch die Überdeckung mit sandig-lehmigen fluviatilen Deckschichten.

Der Profilaufbau einer Rendsina ist etwa folgend: In Waldprofilen liegt eine geringmächtige Schichte Auflagehumus, der aber nur schwach sauer ist, über dem Mineralboden, in Acker- und Wiesenprofilen beginnt unmittelbar der mullhumose A-Horizont, der entweder dem Muttergestein (Kalkfels, Kalkschotter) mit scharfer Grenze aufsitzt oder allmählich in dieses übergeht. Der Grobanteil nimmt gegen die Tiefe zu, im gleichen Verhältnis nimmt der Humusgehalt ab. Rendsinen sind meist seichtgründig und von leichter Bodenart.

Entsprechend den verschiedenen oben genannten Vorkommen ist nun obige Beschreibung zu variieren. Bei den Rendsinen des Trockengebietes (V/3) ist die Humusentwicklung durch große Trockenheit gehemmt, sehr häufig treten Vorstufen mit mullartiger oder modriger Humusform auf. Ferner ist ein großer Anteil an äolischem Material dem Boden beigemischt. Die Rendsinen auf Schotter (V/1) liegen in dem bereits niederschlagreichen Alpenvorland, sind deshalb stets Mullrendsinen, deren landwirtschaftlicher Wert von der Tiefe des A-Horizontes abhängt. Von diesen wurden die extrem trockenen Standorte des Steinfeldes abgetrennt (V/2), die ein interessantes pedologisches Problem darstellen. Diese sind bodenartlich schwerer als die vorher genannten, meist Lehme, was den extrem ungünstigen Standortbedingungen (hoher Steingehalt, tiefliegendes Grundwasser) entgegenwirkt. In den randlichen Teilen der beiden großen Schotterfächer von Neunkirchen und Wöllersdorf finden sich die schwarzen, in den inneren Teilen die rötlich gefärbten Varianten. Bei letzteren scheint ein genetischer Anklang an Kalkrückstandsböden zu bestehen. Flächenmäßig am weitesten verbreitet sind jene Rendsinen, die unter V/5 zusammengefaßt sind. Die Mullrendsinna herrscht dort vor, dazwischen finden sich die anderen, durch die grundlegenden Forschungen W. Kubiens (1943) determinierten Subtypen. Sie sind überwiegend Waldstandorte. Hinsichtlich des Ausgangsmaterials ist zwischen dem günstigerem Kalk und dem

dürftigen Dolomit zu unterscheiden. Gegen die Höhe zu gehen sie in die Schutt- und Felsflur über (V/4), wo sich die Bodendecke allmählich polsterförmig auflöst und entsprechend der Höhenlage und Jugendlichkeit der Bodenbildung meist nur Anfangsbodenbildungen zu finden sind. Lokale Bedeutung besitzen die Rendsinen auf kalkig-silikatischem Gestein (V/6), z. B. auf den Kalksandsteinen des Kahlegebirges und des Bisamberges. W. Kubiena hat für sie den Namen „Pararendsinen“ vorgeschlagen. Sie sind überwiegend Mullrendersinen und unterscheiden sich standortlich nicht von den Formen auf reinem Kalk.

Als eigene Gruppe wurden verbrauchte Rendsinen und Kalkbraunerden (V/7) ausgeschieden. Zwischen ihnen besteht meist ein genetischer Zusammenhang, wenngleich das Ausgangsmaterial unterschiedlich ist. Wieder sind kalkig-silikatische Gesteine überwiegend, aber auch kalkfreie, deren Böden von den umliegenden kalkhaltigen (Hang)Wässern beeinflusst sind. Im Bereich der Kalkalpen stellen sie meist die stärker in landwirtschaftliche Kultur genommenen Flächen dar.

Schließlich darf nicht vergessen werden, daß innerhalb der auf der Karte ausgeschiedenen Rendsina-Flächen in ebenen Landschaftsteilen (mit Ausnahme der Schotterterrassen) die eingangs erwähnten Reliktböden (oder Erosionssedimente) zu finden sind. Darauf wurde bei V/5: „Rendsinen im allgemeinen, untergeordnet terra fusca“ hingewiesen.

Handelt es sich bei den Rendsinen infolge Höhenlage und starker Hangneigung meist um geologisch junge Böden, so noch mehr bei den abschließend zu besprechenden Auböden. Letztere wurden mit den Gley- und Schwemmböden zu einer Gruppe vereinigt (I), was hinsichtlich des Alters nicht ganz richtig ist, da die Gleyböden ähnlich wie die Anmoore topogen bedingte Bodenbildungen, die stets an die tieferen Landschaftsteile gebunden sind, darstellen und daher nicht den Charakter der „Jugendlichkeit“ besitzen. Für die Schwemmböden als Äquivalente der Auböden in schmalen Gebirgstälern trifft hingegen das Merkmal der Unreife, kenntlich am geringen Verwitterungsgrad des Ausgangsmaterials, zu. Au- und Schwemmböden finden sich stets als Streifen entlang der Gerinne, wobei ihr Unterschied darin besteht, daß erstere an den größeren Gerinnen zu finden sind, welche meist eine gute Sortierung ihrer Alluvionen zeigen, während für letztere das unsortierte Ausgangsmaterial charakteristisch ist. Beide Bodentypen sind im Hinblick auf die Standortverhältnisse sehr eng gefaßt, d. h. nur Böden mit Audynamik (= Durchpulsung vom rezenten Grundwasserstrom) kommen in Betracht. Ehemalige Auböden, die auf trocken-gefallenen Terrassen liegen, werden daher den für den betreffenden Klimaraum entsprechenden Landböden zugeordnet. So sind z. B. die weitflächig auftretenden Tschernoseme auf den Deckschichten der Praterterrasse im Tullner Feld und Marchfeld als „Tschernoseme auf (früh trocken-gefallenen) Niederterrassen“ (III/3) ausge-

schieden; und wie im Trockengebiet ehemalige Auböden zu Tschernosemen werden, entstehen in den humiden Bodenprovinzen Braunerden. Diese „Braunerden auf (früh trockenengefallenen) Niederterrassen“ (IV/4) sind wichtig für die Frage des Beginnes der mitteleuropäischen Bodenentwicklung, die einleitend kurz gestreift wurde. Während nämlich die Böden auf den Lössen des Alpenvorlandes Parabraunerden sind, hat die Bodenentwicklung auf den lehmig sandigen Deckschichten der Alpenvorlandflüsse erst bis zur Braunerde geführt. Der zeitliche Abstand zwischen Ende der Lößakkumulation und der spätglazial/frühholozänen Auflandung der Deckschichten bedingt den Unterschied. Besonders anschaulich hat K. Brunnacker (1957) die gleiche Situation aus dem bayrischen Raum beschrieben. Wir können annehmen, daß den spätglazialen Entkalkungsvorgängen eine große Bedeutung für diese Bodenentwicklung zukommt.

Das Charakteristikum der Auböden ist neben der Abhängigkeit vom fließenden Grundwasser die geringe Verwitterung der Mineralien, was in der Namensgebung des wichtigsten Vertreters unter ihnen, dem „Grauen Auboden“ (I/2), zum Ausdruck kommt. Meist aus leichten Alluvionen, wie Silt und Feinsand, hervorgegangen, zeigt er einen schichtigen Aufbau sowohl hinsichtlich seiner Textur als auch dadurch, daß oft begrabene Humushorizonte als ehemalige Bodenoberkanten zu finden sind. Im Einzugsbereich der meisten Gerinne findet sich kalkiges Gestein, sodaß die Grauen Auböden (hier) kalkreich sind. Wo die Wasserverhältnisse geregelt sind, findet man Ackerland, ansonst Wiesen und Auegehölze der weichen Au.

Die „Rohauböden“ (I/1) begleiten unmittelbar den Strom in schmaler Zone. Sie liegen zur Gänze im Überschwemmungsbereich, jederzeit besteht die Möglichkeit neuer Anlandung und damit Störung der Profilentwicklung. Humusform und Vegetation zeigen den Pioniercharakter.

Wo der Grundwasserstrom nicht die Möglichkeit hat, in raschem Zuge den Boden zu durchpulsen, stellen sich die Übergangsbildungen zu den Grundwassergleyen (= Böden, welche durch das stehende Grundwasser geprägt sind) ein. Mitunter bestehen auch Übergänge zu Anmooren. Ein gutes Beispiel bietet die March, die durch ihre vielen Mäander die langsame Entwässerung zeigt, und deshalb an ihren Ufern von „Anmoorigen Gleyauböden“ (I/4) begleitet wird.

Weit verbreitet sind auch die in Gruppe I gestellten Kolluvien, die schon vorher erwähnt wurden. Sie stellen keinen eigenen Bodentyp dar, sondern sind entsprechend den in den betreffenden Klimaräumen auftretenden Landbodentypen ausgebildet. Kalkige Lößkolluvien (I/7) im Trockengebiet liegen meist in den kleinen Tälern, haben infolge der Hangfußposition eine leichte Grundwasservergleyung — die in dem niederschlagsarmen Gebiet eher von

Vorteil ist — und zeigen eine Tendenz zur Tschernosem-Entwicklung, während die analog gebildeten Kolluvien im Alpenvorland (I/6) typologisch meist vergleyte Braunerden darstellen.

Literatur

- Brunnacker K.: Die Geschichte der Böden im jüngeren Pleistozän in Bayern; Geol. Bavarica Nr. 34, 1957.
- Dudal R.: Etude morphologique et genetique d'une sequence de sols sur limon loessique. Extrait de Agricultura 2, 1953.
- Fink J.: Abschnitt Wien-Marchfeld March. Vh. Geol. BA. Sonderheft D 1955.
- Die Böden Österreichs; Mitteilungen Geogr. Ges. 100, III, 58.
 - Bemerkungen zur Bodenkarte Niederösterreichs. Mitt. Öst. Bod. Ges. Heft 4, 1960.
 - Die Südostabdachung der Alpen; Mitt. Öst. Bod. Ges. Heft 6, 1961.
- Franz H.: Zur Kenntnis der „Steppenböden“ im pannonischen Klimagebiet Österreichs. „Die Bodenkultur“ Bd. 8/2, 1955.
- u. a. A., Zur Kenntnis der jungquartären Ablagerungen und Böden im Leithagebiet und im Raum von Retz. Vh. Geol. B. A. 1957/2.
 - Feldebodenkunde; Fromme-Wien, 1960.
- Franz H. u. Solar F.: Das Raxplateau und seine Böden; Mitt. Öst. Bod. Ges. Heft 6, 1961.
- Kubiena W.: Beiträge zur Bodenentwicklungslehre; Entwicklung und Systematik der Rendsinen. Bod. u. Pflanzenern. 24, 1943.
- Beiträge zur Bodenentwicklungslehre; der Kalksteinbraunlehm (Terra fusca) als Glied der Entwicklungsserie der mitteleuropäischen Rendsinen. Bod. u. Pfl. Ern. 35, 1944.
 - Bestimmungsbuch und Systematik der Böden Europas; Enke-Stuttgart, 1953.
- Leiningen W. Graf zu: Naturwissenschaftl. Zeitschrift f. Forst- u. Landwirtschaft 6/11, 1909.
- Mückenhausen E.: Der Wasserhaushalt der Pseudogleye und dessen Bedeutung für die Pflanze. Vh. II—IV Komm. d. Int. Bod. Ges. Hamburg, 1958.
- Pallmann H.: Die Systematik der Böden. 10. Kongreß Int. Verb. Forstl. Versuchsanstalten, Zürich 1948.
- Solar F.: Die Böden des Raxplateaus; Mitt. Öst. Bod. Ges. Heft 8/1963.
- Stefanovits P.: Erläuterungen zur genetischen Bodenkarte Ungarns von P. Stefanovits und L. Szücs. Budapest 1961.
- Till A.: Bodenkundlicher Führer durch Österreich. Wien 1937.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahrbuch für Landeskunde von Niederösterreich](#)

Jahr/Year: 1964

Band/Volume: [36_2](#)

Autor(en)/Author(s): Fink Julius Thomas

Artikel/Article: [Die Böden Niederösterreichs 965-988](#)