

Die Veränderungen der Böden in der Kulturlandschaft

(mit besonderer Berücksichtigung Österreichs)

JULIUS FINK, Wien

Wenn Veränderungen, die Böden in der Kulturlandschaft erfahren, erörtert werden, müssen einige Bemerkungen allgemeiner Art über die Wandlungsfähigkeit des Bodens gemacht werden. Der Naturkörper Boden unterscheidet sich grundsätzlich von den Forschungsobjekten anderer Naturwissenschaften, Gesteine und Minerale sind physikalisch und chemisch klar definierte, mehr oder weniger gut gegeneinander abgrenzbare Objekte. Ebenso sind Tiere und Pflanzen gut voneinander zu unterscheiden, da sie Individuen darstellen. Die Böden hingegen sind gegeneinander nicht klar abgegrenzt, meist gehen sie allmählich ineinander über. Nur durch Konvention wurden die einzelnen Bodentypen festgelegt, indem jeweils aus einer gleitenden Reihe von Erscheinungen ein zentraler Punkt als Begriffsmittelpunkt gewählt wurde. Die Ursache hierfür liegt darin begründet, daß der Naturkörper Boden kein selbstverständliches Etwas wie Tier oder Pflanze oder ein homogener Stoff wie das Mineral ist, sondern ein von vielen Faktoren geprägtes Objekt, welches entsprechend den Einflüssen, die nach Intensität und Zeit variieren, verschieden gebaut ist. Nicht nur verschieden gebaut ist, sondern, da viele Einflüsse bis auf den heutigen Tag weiter wirken, ständig in einer bestimmten, der Konstellation der Faktoren entsprechenden Resultierenden sich verändert (Dynamik des Bodens). Dauernde Umsetzungen, die vom Abbau der organischen Substanz und dem Zerfall der primären Mineralien zum Aufbau hochmolekularer Humusstoffe und sekundärer Tonminerale führt, bedeuten eine ständige Veränderung, für welche die auf den Boden einwirkenden Faktoren verantwortlich sind. Als bodenbildende Faktoren sind Klima und Vegetation, Ausgangsmaterial (Muttergestein), Relief, die Zeit und der Mensch zu bezeichnen. In älteren Lehrbüchern wird sehr oft der Mensch von den „natürlichen Faktoren“ getrennt, doch ist dies nicht richtig, da der menschliche Einfluß sehr weit in die Vergangenheit zurückreicht und daher sein Wirken nur komplex mit dem anderer Faktoren verstanden werden kann. Diese Auffassung hat auch jüngst J. HRAŠKO [1963] vertreten. Sehr eng ist der menschliche Einfluß mit dem Faktor Zeit zu kombinieren, jenem Faktor, der in der älteren Forschung viel zu wenig beachtet wurde. Klima (einschließlich Vegetation), Gestein und Oberflächenform sind dagegen stets richtig erkannt und meist zur Grundlage jeder Bodensystematik genommen worden, der Faktor Zeit hingegen ist erst in den letzten Jahren an den richtigen Platz gerückt worden. Bei diesem Faktor handelt es sich nicht nur um den Entstehungszeitraum, zu welchem meist von der Jetztzeit verschiedene Bildungsbedingungen geherrscht haben, sondern auch um die Länge des Bildungsprozesses und die Dauer des Wirkens einer bestimmten Faktorenkombination. Die Einbeziehung des Zeitfaktors ist aus mehrfachen Gründen schwierig. Die Vorzeitklimate sind nicht

genau bekannt, auch die Dauer ist schwer abzuschätzen. Aktualistische Vergleiche führen oft zu falschen Vorstellungen. Wir leiten aus für Menschen überblickbaren Zeiträumen Schlüsse ab, die oft nicht zutreffend sind. Meist sind unsere aktuellen Beobachtungen von Böden abgeleitet, die eine sehr rasche „Entwicklung“ durchmachen, etwa Auböden, die sich aus einer jungen Anlandung entwickeln, oder Grundwassergleye, die nach Wasserableitung (Drainage) sehr schnell profilmorphologische Veränderungen zeigen. Demgegenüber ist aber für die Masse unserer Böden, nämlich die terrestrischen oder Landböden, ihre Entwicklung heute längst abgeschlossen, sie hatten ihre erste Prägung im Spätglazial erhalten, ihre volle Ausbildung in der postglazialen Wärmezeit und blieben dann über lange Zeiträume unverändert. Erst wenn ein Faktor sich entscheidend ändert, stellen sich auch bei ihnen registrierbare Veränderungen ein.

Soll nun die Bedeutung eines Faktors behandelt werden, wie im gegenständlichen Falle die des Menschen, sind stets die oben angedeuteten Schwierigkeiten in Rechnung zu stellen. Oft müssen die Nachbarwissenschaften, wie Ur- und Frühgeschichte, Palynologie oder moderne Landschaftsforschung herangezogen werden, manchmal geht es nicht ohne spekulative Überlegungen. Alles in allem sind wir aber heute schon bedeutend weiter, eben dadurch, daß wir den Zeitfaktor richtig bewerten. Auf diese Weise stellen wir eine entscheidende Verbindung zur Quartärgeologie her, die ihrerseits durch engste Zusammenarbeit mit der Bodenkunde in den letzten Jahren sehr profitiert hat.

Das Thema kann selbstverständlich nicht in seiner ganzen Breite ausgeschöpft werden. Wollte man dies etwa von der regionalen Seite her tun, müßten die von Menschen in den einzelnen Klimagürteln der Erde ausgelösten Veränderungen geschildert werden — was heute noch nicht möglich ist. Würde das Thema von der bodengenetischen Seite her aufgerollt, wäre notwendig, gleichsam als Einführung alle bodengenetischen und bodendynamischen Prozesse zu schildern. Wir können uns daher nur auf einige wenige Beispiele des mitteleuropäischen Raumes beschränken, in denen ein deutlicher anthropogener Einfluß zu erkennen ist. Dieser mitteleuropäische Raum ist für solche Fragen bestens geeignet, da er direkt von Eis bedeckt war, bzw. unter periglazialen Klima stand. Die kräftige Solifluktion hat vielfach ältere Böden (und Verwitterungen) weggeräumt, oft wurden erst durch Eis, Wasser und Wind die Sedimente geschaffen, auf denen sich die „heutigen“ Böden entwickeln konnten. Haben sich irgendwo ältere Böden (an der Oberfläche als Reliktböden, unter Sediment begraben als fossile Böden bekannt) erhalten, so sind sie typologisch klar von den heutigen zu unterscheiden. Wenngleich die „heutigen“ Böden zum größten Teil nicht erst im Holozän entstanden sind, sondern ihre erste und oft entscheidende Prägung schon im Spätglazial erhielten, ist doch ihr Bildungszeitraum kurz und relativ gut überblickbar im Gegensatz zu Böden aus Klimazonen, denen die markante Zäsur der (letzten) Eiszeit fehlt, wie etwa im Mittelmeergebiet, das während der Eiszeiten teilweise ein Refugium der aus dem N verdrängten Wälder dargestellt hat oder subtropische und tropische Bereiche, deren Böden Jahrmillionen alt sein können. In solchen Räumen ist der anthropogene Faktor schwer herauszuschälen, weil Genese (Entstehungsgeschichte) und Dynamik (aktuelle Entwicklung) der Böden ebenfalls oft nicht geklärt sind (und deshalb auch nicht ihre systematische Stellung). Es liegen deshalb auch nur wenige Angaben über den menschlichen Einfluß vor, meist solche über Erschöpfung der Böden in humiden oder solche über die Erosion nach falscher

Nutzung in semiariden Bereichen (wobei die Erosion hier nicht behandelt werden darf, da sie keine Veränderung, sondern eine Zerstörung darstellt).

Viel besser sind wir dagegen über den europäischen, besonders den nordwesteuropäischen Raum unterrichtet: Auf Grund palynologischer, aber auch urgeschichtlicher Untersuchungen scheint es heute erwiesen, daß die meisten Heideflächen eine sekundäre Vegetation darstellen und die darunter auftretende extreme Podsolierung erst einsetzen konnte, nachdem der ehemals vorhandene Laubwald vernichtet worden war. Stärkste Veränderungen weisen die Marschböden auf, deren Wert neben lithogenen Faktoren von der Länge der Nutzung abhängt, oder Polder- und Koogflächen, die jüngst dem Meeresboden abgerungen wurden. Schon im Übergang zu den Kunstböden (artificial soils) stehen die Plaggenböden: Die polsterartige Rohhumusaufgabe der Podsole wurde auf die dorfnaher Esche gebracht und unter Zufuhr von organischem Dünger mit dem mineralischen Boden vermischt. Dabei bildeten sich bis in 80 cm Tiefe reichende Humushorizonte. Die starke Veränderung der Plaggenböden war allerdings nur infolge der sehr leichten Bodenart, meist reine Sande, möglich, die sich stets viel schneller verändern als schwere, d. h. kolloidreiche Böden.

Derart stark vom Menschen geprägte Böden sind im mitteleuropäischen Raum nicht vorhanden. Hier liegen die größten Veränderungen in der Grenzzone Wald zu Steppe, bzw. im hochalpinen Bereich. Es soll hier nicht die Frage aufgerollt werden, inwieweit echte Steppen von Osten bis Mitteleuropa reichen, sondern es wird nur festgestellt, daß hier Steppenböden zu finden sind. Wenn wir auch größere Flächen innerhalb der pannonischen Becken ausklammern müssen, weil die dort auftretenden tchernosemähnlichen Böden durch Trockenfallen aus semiterrestrischen Bildungen (kalkreichen Anmooren) entstanden sind, so bleiben noch genügend große Räume übrig, in denen Landböden auftreten, deren Bildung überwiegend vom Klima abhängig ist. Diese Räume decken sich mit den großen Lößvorkommen Mittel- und Osteuropas: in Ungarn ist es der südliche Teil des Rückens zwischen Donau und Theiß, ferner der Raum zwischen Bakonywald, Donau und Sio, in Jugoslawien der Rand der Fruska Gora, in der Tschechoslowakei die Türnauer Tafel, der Brünner und Prager Raum, in Polen die Lubliner Platte, in Ostdeutschland das thüringische Trockengebiet im Regenschatten des Harz und schließlich das nordöstliche Österreich. Vergleicht man das heutige Klima dieser Räume mit jenem echter Steppengebiete, so kann für erstere bestenfalls die Bezeichnung „semihumid“ verwendet werden. Dennoch sind die Böden in der Mehrzahl echte Steppenböden, die gegen humidere Landschaften mit ihren ABC-Böden deutlich abgesetzt sind. Der Wald hätte längst im Laufe des Klimawandels des Postglazials auch diese Räume überzogen (und damit Waldböden geschaffen), wenn nicht der Mensch vom Beginn der Seßhaftwerdung (als der paläolithische Nomade durch den neolithischen Bauern abgelöst wurde) den Wald ferngehalten hätte. Eine Reihe exakter Untersuchungen, insbesondere von palynologischer Seite, haben in letzter Zeit diese Auffassung untermauert und eine antiquierte Vorstellung, wonach der Löß eine gewisse „Waldfeindlichkeit“ hätte, zerstört. Der neolithische Siedler hatte vielmehr eine „Lößfreundlichkeit“, indem er die leicht zu bearbeitenden Substrate in Kultur nahm. Es ist einer der wenigen Fälle, wo durch den Eingriff des Menschen ein — vom Standpunkt der Bodenvirtschaft — hochwertiger Boden konserviert und vor einer „Degradation“ (zu einem allerdings noch immer hochwertigen ABC-Boden) geschützt wurde. Freilich ist gleichzeitig, gefördert durch die starke Erosionsanfälligkeit des

Lösses, die ehemals geschlossene Tschernosemdecke nun durchsetzt von Flächen, auf denen das frische Ausgangsmaterial zutage tritt. Die dadurch entstandenen Böden werden in Österreich „Kulturrohböden“ genannt; sie weisen ein A_p -C-Profil auf, d. h., unmittelbar unter dem beackerten Horizont (p = pflügen, plowing) folgt das frische, unverwitterte Ausgangsmaterial.

Die Erhaltung der Tschernoseme ist aber nicht allein auf den Einfluß des den Wald fernhaltenden Menschen zurückzuführen, sondern stark vom Substrat abhängig. Es zeigt sich nämlich, daß Lösses, noch mehr aber Tegel (Mergel), einer Degradierung zu ABC-Böden widerstehen, während Sande sehr rasch in Braunerden umgewandelt werden.

Für den österreichischen Raum kann ungefähr folgende Höhengrenze der Tschernoseme gegen ABC-Böden gegeben werden:

auf Grob- und Mittelsand	
auf Löß	250 m
auf Tegel	300 m. ¹

Diese Gesetzmäßigkeit war längere Zeit nicht richtig erkannt worden. Dafür ein Beispiel: Aus den Flugsanden im östlichen Österreich, die mit einer Mächtigkeit von durchschnittlich 40 cm auf weiten Schotterplatten liegen, haben sich kalkfreie Böden entwickelt, die eine intensive braune Farbe aufweisen, die bei Trockenheit sogar ins rötliche geht. Ihr Humus reicht bis zum unterlagernden Schotter, der Gehalt an organischer Substanz beträgt ca. 1%. H. FRANZ [1955] hat sie als Paratschernoseme, J. FINK [1960] als kalkfreie Tschernoseme bezeichnet. Nach dem Studium vieler Vergleichsprofile in Ungarn, wo die gleichen Böden auf Flugsanden auftreten, aber auch auf anderen Sanden, die in größerer Höhe liegen, zu finden sind, wurden die österreichischen Böden noch einmal einer genauen Prüfung unterzogen und festgestellt, daß es sich bei diesen kalkfreien Tschernosemen um sekundäre Tschernoseme handelt, die aus Braunerden regradierten. Die Beweise, die hier nur ganz allgemein angeführt werden sollen, sind u. a.:

a) Wo die Bodenbildung tiefer reicht, z. B. in einen in Kryoturbationstaschen liegenden Sand, finden sich deutliche B-Horizonte und darunter noch Kalkausfällungen.

b) Bei der Fraktionierung fällt der relativ hohe Rohtongehalt (über 10%) auf, der nicht primär im Flugsand vorliegen kann.

c) Die einzelnen Sandkörner weisen Eisenhydroxydrinden auf.

d) In der Marchniederung sind Braunerden noch erhalten geblieben [vgl. J. FINK, 1955]. Sie bildeten sich dort auf grobsandigen Alluvionen während der postglazialen Wärmezeit. Über den Braunerden liegt eine neue Anschwemmung von Marchsand, die während des „Klimasturzes“ im ersten vorchristlichen Jahrtausend akkumuliert wurde. Diese jüngeren Alluvionen waren ehemals anmoorig und sind heute — nach Trockenfallen — zu Anmoorschwarzerden umgewandelt. Durch viele Kulturfunde zwischen Anmoorschwarzerden und Braunerden, aus der frühen Bronzezeit ca. 1800 v. Chr. bis Hallstatt C ca. 600 v. Chr., ist die zeitliche Stellung gesichert².

Die begrabene Braunerde der Marchniederung stellt somit einen exakten geologischen Beweis für das Braunerdestadium von Sandböden im östlichen Österreich dar. Es ist demnach auch für die Flugsande auf den Schotterplatten

¹ In den Weißen Karpaten reichen Tegel-Tschernoseme bis fast 400 m empor.

² Die Bestimmung, insbesondere der älteren Stücke, verdanke ich Herrn Prof. Pittioni, Wien.

eine ebensolche Entwicklung anzunehmen. Sie kann schon sehr früh begonnen haben, mit der Möglichkeit von spätglazialen Entkalkungsvorgängen muß sogar gerechnet werden³.

Später erfolgte die Regradierung zum Tschernosem, die bei dem leichten Ausgangsmaterial nicht schwierig war. Gleichen Bodentypwechsel konnte ich jüngst in Ungarn beobachten. Im Becken von Bicske westlich von Budapest treten über weite Flächen lößartige Sedimente (nach M. PECSI [1963] Gehängelösse) auf. Es sind deluviale Ablagerungen⁴, die stets sehr sandig sind. Auf ihnen findet sich eine Braunerde, deren Regradation zu Tschernosem bereits sehr weit fortgeschritten ist. Interessant ist ferner ein Profil am Ostufer des Plattensees (das mir liebenswürdigerweise von Herrn Dr. P. STEFANOVITS gezeigt wurde), wo eine Braunerde aus Löß allmählich zu Tschernosem regradiert: Unter dem B-Horizont, der normal bei ca. 80 cm Tiefe endet, entsteht im Löß durch die Tätigkeit der Regenwürmer ein neuer A-Horizont, der den braunen Horizont von unten her allmählich aufzehrt.

Es sind somit sehr bedeutende Umwandlungen, die größtenteils der Mensch mit seiner intensiven Ackerkultur ausgelöst hatte. Es sind Veränderungen, die besonders im Übergangsbereich von Wald zu Steppe besonders deutlich in Erscheinung treten. Stets handelt es sich um eine Vergrößerung der AC-Bodenfläche. E. KRIPPEL [1963] bringt die Ausbreitung der Kultursteppe mit der Ausbreitung der keltischen und römischen Kultur in Zusammenhang und bringt pollenanalytische Beweise aus der slowakischen Donauniederung.

Aber auch in den humiden Landschaften Mitteleuropas sind die Unterschiede zwischen Acker- und (erhaltenen) Waldböden beträchtlich, sodaß einzelne Autoren, u. a. I. LIEBEROTH [1962], eine Kennzeichnung im Bodentyp vorschlagen: Ackerbraunerde, Ackerpodsol usw. Es soll damit zum Ausdruck gebracht werden, daß diese Böden gegenüber den „natürlichen“ Waldböden eine durch die Bearbeitung bedingte Abweichung zeigen. Allgemein ist zu beobachten, daß Waldböden stets bedeutend stärker degradiert sind. L. JAKLITSCH [1959] hat im Ritscheintal große Unterschiede hinsichtlich Sorptionskraft, Basengehalt, Reaktion und Humus auf den dort vorliegenden Pseudogleyen aus Staublehm nachgewiesen. Durch dauernde Streunutzung verarmt der Waldboden immer mehr, während dem Acker neben einer mechanischen Bearbeitung und Durchlüftung auch noch Dünger in verschiedener Form zugeführt wird. Solche Unterschiede zeigen sich auch bei anderen Bodentypen, z. B. bei Parabraunerden, die weite Flächen des nördlichen Alpenvorlandes einnehmen. Unter Acker ist eine deutliche Aggradation gegenüber den profilmorphologisch stark ausgeprägten und in der Reaktion schon sehr tiefliegenden Waldböden festzustellen. Der Gegensatz verstärkt sich noch dadurch, daß an Stelle der ursprünglichen Buchen-Tannenwälder immer stärker die Fichte tritt. Schon in der zweiten oder dritten Generation führt diese standortlich falsche Bestockung zu deutlichen Podsolierungserscheinungen, indem sich eine starke Rohhumusdecke, bzw. ein deutlicher Bleichhorizont in den obersten Teilen des Bodenprofils einstellt. Mehrere Autoren haben sich in letzter Zeit eingehend mit dem Problem der Veränderung von Parabraunerden befaßt, auf die nur kurz verwiesen werden kann. Im sächsischen

³ Verschiedene Beobachtungen weisen darauf hin, daß z. B. in humiden Gebieten die Entkalkung von Lössen schon im Spätglazial begonnen hat. So zeigen die Böden auf Würmlöß, dessen Akkumulation im Spätglazial bereits abgeschlossen war, eine bedeutend stärkere Reife (Parabraunerden) als jene auf bodenartlich ähnlichen Deckschichten der Niederterrassen, deren Akkumulation im Spätglazial erst begann [vgl. K. BRUNNACKER 1957].

⁴ Hangsedimente mit kurzem Transport.

Lößgebiet hat I. LIEBEROTH [1962] neben der klar erwiesenen Differenzierung durch Wald- und Ackernutzung Unterschiede zwischen Alt- und Jungackerflächen festgestellt, die zeigen, daß — im Großen gesehen — durch Ackerkultur eine Regradation der Böden eingeleitet wird. In einer anderen Studie hat sich E. H. MÜLLER [1963] mit dem Problem in der Schau des nordwestdeutschen Raumes auseinandergesetzt. Sehr gut bekannt sind auch die Veränderungen der Parabraunerden in Nordbayern, wo stark aggradierte Flächen die Bezeichnung „Gäuböden“ tragen. In den B-Horizont dieser Parabraunerden wurde sehr viel Humus eingewaschen, auch der ehemalige Eluvialhorizont ist von eingebrachtem Humus völlig überdeckt, so daß beinahe das Bild eines illimerisierten Tschernosems entsteht. Ein sehr hoher Phosphorsäuregehalt zeichnet diese Böden aus, die vorwiegend auf den Lössen der Hochterrasse zwischen Regensburg und Straubing auftreten (vgl. Bodenkarte von Bayern von F. VOGEL und K. BRUNNACKER 1955). Eine derart starke Aggradation konnte in Österreich nur ganz selten beobachtet werden. Ein Beispiel ist aus Großwarasdorf (Mittleres Burgenland) durch die Kartierung bekannt geworden. Dafür ist großflächig im oberösterreichischen Schliergebiet eine Aggradation der Krume durch „mergeln“ festzustellen. Heute nur mehr selten, früher jedoch regelmäßig wurden die Felder mit frischem Schlier (einem kalkreichen, tonig-schluffigen tertiären Mergel), der mit Jauche vermischt wird, überdeckt und so die Krume wesentlich verbessert. Bei durchwegs kalkfreien Bodenprofilen zeigen die so behandelten Krumen stets einen deutlichen Kalkgehalt. Daß sich diese Ackerböden gegenüber den angrenzenden Waldflächen deutlich unterscheiden, braucht nicht besonders betont zu werden.

Waren die vorliegenden Beispiele von Böden genommen, die überwiegend aus Lockermaterial entstanden sind (Löß, Staublehm, Schlier), so ist ebenso auf Böden aus festem (saurem) Silikatgestein ein deutlicher Unterschied zwischen Wald- und Ackerböden festzustellen und damit das Ausmaß der Aggradation erkennbar. Große Flächen des Wald- und Mühlviertels sowie der Zentralalpen sind aus sauren metamorphen Gesteinen aufgebaut, die in tieferer Lage noch Braunerden (dem sol brun acide Westeuropas vergleichbar) tragen, gegen die Höhe zu aber sehr rasch in podsolige Böden übergehen. Unter Wald stellt sich dann der Semipodsol ein, ein von W. KUBIENA [1952] so benannter Bodentyp, dessen Unterschied gegenüber dem Podsol nur im Fehlen oder stärkstem Zurücktreten des Bleichhorizontes besteht. Es ist ein Boden, der nur unter Wald auftritt, wobei das „Binnenklima“ des Waldes, zusammen mit der guten Durchfeuchtung im Hauptwurzelhorizont eine Dynamik auslöst, die sich weniger in einer Durchschlammung als in einer Eisenfreistellung im sehr locker gelagerten, fast strukturlosen B-Horizont ausdrückt. Sobald der Wald gerodet wird, verliert der Boden sein charakteristisches Profil, die krautige Vegetation baut den Rohhumus ab, die z. T. helle Ockerfarbe des B-Horizontes wird in ein schmutziges Braun übergeführt, wie es podsoligen Braunerden entspricht. Es zeigt sich somit auch hier eine starke Veränderung durch den menschlichen Einfluß. Noch deutlicher ist diese in der Almregion zu finden, die ehemals größtenteils dem Waldgürtel angehörte. Die Beweise und Beispiele für die starke Herabdrückung der Waldgrenze durch die Bestoßung sind allgemein bekannt und brauchen hier nicht näher behandelt zu werden. Durch den starken Betritt werden teils Ansatzstellen für die Erosion, teils starke Verdichtungen geschaffen, die zu Tagwassergley-Erscheinungen Anlaß geben können. Diese Tagwassergley-Erschei-

nungen sind umso stärker, je bindiger das Ausgangsmaterial ist, so daß sie besonders deutlich auf Kalkgestein, wo Kalkrückstandsböden auftreten, zu finden sind. Auf den Bodenschwund, der insbesondere in Kalkgebieten zu Verkarstung führt, wird hier nicht näher eingegangen.

Besonders eindrucksvolle Beispiele der Veränderung von Böden durch den Menschen bieten hydromorphe Böden, die bei Trockenstellung Landböden werden. Wie in der Einleitung erwähnt, zeigen sie schon nach kurzer Zeit morphologisch wahrnehmbare Veränderungen. Grundwassergleye können nach Drainage in kurzer Zeit aggregieren und Moore auf ein Drittel bis ein Viertel ihres Volumens zusammensacken. Besonders eindrucksvoll ist die Veränderung von (kalkreichen) Anmooren, die im östlichen Österreich weite Flächen einnehmen. Im Zuge großer Kulturmaßnahmen, wie der Regulierung der Donau, der Trockenlegung der Feuchten Ebene usw., wurde in diesen Flächen das Grundwasser stark gesenkt und aus den Anmooren entstanden in kurzer Zeit Landböden. Durch Bearbeitung und intensive Regenwurm-tätigkeit vermüllte der Anmoorhumus, nur im Unterboden blieb eine zum Anmoor tendierende Humusform erhalten und damit auch die typisch körnige Struktur. Kalkreichtum und günstige Textur gestatten den Anbau hochwertiger landwirtschaftlicher Kulturpflanzen.

Ein Beispiel für die rasche Umwandlung solcher Anmoore kann von Haringsee im Marchfeld berichtet werden (die Ortsnamen Haringsee, Lasee, Breitensee geben bereits einen Hinweis auf die ehemaligen Grundwasserhältnisse): Südöstlich der Ortschaft, zwischen Bahn und derzeitigem Abzugsgraben, war vor 50 Jahren noch Sumpf, vor 20 Jahren feuchte Wiese und heute ist bereits hochwertiges Ackerland vorhanden. Ähnlich rasch veränderte Böden sind von vielen anderen Flächen im Marchfeld, der Laaer Bucht, der Feuchten Ebene oder der Eisenstädter Senke bekannt. Der durch Umwandlung entstandene Landboden wird Anmoorschwarzerde genannt (zum Unterschied von der Steppenschwarzerde = Tschernosem) und ist im südöstlichen Mitteleuropa weit verbreitet. Teilweise stellen sich infolge der raschen Umwandlung zu Landböden Schäden ein. Der Anmoorhumus ist schwer benetzbar, der Boden wird puffig und die kleinen körnigen Aggregate werden vom Wind verblasen. Anmoorschwarzerden sind daher auch Zentrum der Flugerdegefahr.

Die ganze mitteleuropäische Landschaft befindet sich in einer großen Umgestaltung. Durch die vielseitigen Eingriffe des Menschen, wie Flußbegradigungen, Trockenlegungen, Abholzungen, Herabdrücken der Waldgrenze usw., aber auch durch die Ausdehnung der Siedlungen und einer damit verbundenen größeren Wärmeproduktion, ändert sich das Gesamtklima und wirkt sich auf die Dynamik der Böden aus. In der „Kultursteppe“ erfolgt — wie dies H. FRANZ 1960 schon betont hat — die Umwandlung zu AC-Böden hin, nicht nur in den (relativ) trockenen Gebieten Mitteleuropas, sondern weit in die humiden Bereiche hinein. Es wird daher der Begriff des „Klimaxboden“ nicht mehr angewendet werden können, sofern er als Produkt der sogenannten natürlichen Faktoren aufgefaßt wird. Ebenso wie heute der Forstmann von einer „Schlußwaldgesellschaft“ spricht und damit den Zeitraum der Forste einbezieht, in der der Mensch die natürliche Holzartenzusammensetzung wesentlich veränderte, wird auch der Pedologe die großen Veränderungen, die sich in den Böden abzeichnen, stärker berücksichtigen müssen. Sehr klar hat dies J. HRAŠKO [1963] ausgedrückt, wenn er feststellt, daß „die landwirtschaftliche Tätigkeit des Menschen in gewissem Maße ein Bodenentwicklungsfaktor ist“. Der Mensch tritt aber

heute infolge der Kenntnisse, die er über die natürlichen Zusammenhänge der Böden, ihrer Entstehung und Veränderung, besitzt, nicht mehr störend auf, sondern versucht weitgehend das Gleichgewicht herzustellen. Ein gutes Beispiel hierfür bieten die „Kunstaböden“, die zur Gänze durch Menschenhand entstanden sind. Die oben erwähnten Marschen- und Plaggenböden stellen keine Kunstaböden dar, da sie wohl stark verändert, aber doch noch ihren „natürlichen“ Charakter erhalten haben. Gemeint sind hier die im Zuge großer technischer Veränderungen, bei Siedlungs- und Fabrikanlagen, Kraftwerksbauten, Autobahnen usw. neugeschaffenen Flächen, die wieder Standorte für Pflanzen werden sollen. Während sie früher oft unrichtig angelegt und daher ihre Funktion nicht erfüllen konnten, so daß im wahrsten Sinn „gestörte“ Profile entstanden, werden heute in den meisten Fällen großzügige Sanierungen, deren hoher Aufwand nur damit zu erklären ist, daß nutzbarer Boden immer mehr an Wert gewinnt, durchgeführt. Müssen doch die Flächenverluste, die durch Industrie, Bergbau und erweiterte Siedlungen zwangsweise eintreten, so gut es geht in engen Grenzen gehalten werden. Heute ist es eine Selbstverständlichkeit, daß vor Anlage großer Schottergruben Humushorizonte oder brauchbarer Unterboden abgeschert, aufbewahrt und nach Entnahme auf der tieferen Fläche wieder ausgebreitet werden, um eine landwirtschaftliche oder auch forstliche Nutzung zu ermöglichen. Noch größerer Aufwand wird bei der Rekultivierung von Flächen getrieben, die durch Tagbau devastiert wurden. Gute Beispiele sind aus dem Braunkohlengebiet der Ville bekannt [vgl. G. HEIDE 1957, 1963], wo wertvolle Lößlehme in einer Mächtigkeit bis 2 m über dem alten Tagbaugelände ausgebreitet und — wie der Verf. sich selbst überzeugen konnte — wieder hochwertige landwirtschaftliche Nutzflächen geschaffen werden. Ebenso verfährt man in den großen Tagbaugebieten südlich Leipzig, über deren Sanierung M. WÜNSCHE und W.-D. OEHME [1963] berichtet haben. In Österreich sind derart große Vorhaben, die sich an manchen Stellen im Raum der Erdöl- und Erdgasproduktion notwendig erweisen würden, noch nicht angelaufen, vor allem, weil der „Landhunger“ noch nicht die Dimension der Industriegebiete erreicht hat. Doch ist auch bei uns mit Sanierungen großen Stils und damit hohem Kostenaufwand bald zu rechnen. Neben dem natürlichen Regulativ von hohen Preisen für kulturfähige Flächen müßten auch gesetzliche Anweisungen erfolgen.

Literatur

- BRUNNACKER, K., Die Geschichte der Böden im jüngeren Pleistozän in Bayern. Geol. Bav. 34, 1957.
- FINK, J., Das Marchfeld. Exkursionen durch Österreich. Vh. Geol. B. A., Sonderheft D, 1955.
- FRANZ, H., Feldbodenkunde. Fromme Wien, 1960.
- Zur Kenntnis der Steppenböden im pannonischen Klimagebiet Österreichs. Die Bodenkultur, 8, 2, 1955.
- HEIDE, G., Grundlagen der landwirtschaftlichen Rekultivierung im rheinischen Braunkohlenrevier. „Braunkohle, Wärme und Energie“, 1957, 5/6.
- Neue Methoden zur Bodenverbesserung ertragsarmer Standorte. Zeitschrift f. Acker- und Pflanzenbau, 117, 3, 1963.
- HRAŠKO, J., Der Bodenentwicklungsprozeß, sein Wesen, seine Gesetzmäßigkeiten. Geogr. casopis, XV, 3.
- JAKLITSCH, L., Zur Untersuchung oststeirischer Böden, insbesondere jener auf Terrassen des Ritscheintales. Mitt. Österr. Bod. Ges., 3, 1959.
- KPIPPEL, E., Postglaziale Entwicklung der Vegetation des nördlichen Teils der Donaubene. Biologia/Bratislava XVIII, 10, 1963.
- KUBIENA, W., Bestimmungsbuch und Systematik der Böden Europas. Stuttgart 1963.
- LIEBEROTH, I., Über den Einfluß der Ackerkultur auf die Bodenentwicklung im sächsischen Lößgebiet. Albrecht-Thaer-Archiv 6, 1, 1962.
- MÜLLER, E. H., Die Bildungsbedingungen von Braunerden und Parabraunerden sowie die Möglichkeiten ihrer Meliorierung. Zeitschrift f. Pflanzenernährung, Düngung und Bodenkunde, 103 2, 1963.
- PECSI, M., Die periglazialen Erscheinungen in Ungarn. Pet. Geogr. Mitt. 1963, 3. Quartalsheft.
- WÜNSCHE, M. u. OEHME, W.-D., Die Eignung der Deckbergsschichten in den Vorfeldern der Braunkohlentagbaue Böhlen u. Espenhain für die Wiederurbarmachung. Zeitschrift für angew. Geologie, 1963, 3.