

EDUARD MÜCKENHAUSEN

Das natürliche Bodenprofil

Bekannte Erscheinungen der Wissenschaft von heute sind die Spezialisierung einerseits und das Aufeinanderangewiesensein der einzelnen Wissenschaftszweige andererseits. Jede Naturwissenschaft braucht andere Naturwissenschaften als Hilfswissenschaften. Aber auch viele Nicht-Naturwissenschaften greifen in ihrem Vorwärtstreben mehr und mehr zu den Methoden und Ergebnissen der naturwissenschaftlichen Disziplinen.

Für die Archäologie ist die Bodenkunde eine Hilfswissenschaft. Das ist sie nicht erst seit jüngster Zeit. So haben z. B. die Bodenkundler der Preußischen Geologischen Landesanstalt, Berlin, bereits vor 30 Jahren die Arbeit der Archäologen in Niedersachsen unterstützt. Einen besonderen Aufschwung nahm die Zusammenarbeit der Archäologen und Bodenkundler, als die Bodenkunde in Mitteleuropa vor etwa 45 Jahren mit der genetischen Deutung des Bodenaufbaues begonnen hatte.

Schon immer haben die Archäologen vor der Aufgabe gestanden, natürlich aufgebaute und anthropogen gestörte Böden zu unterscheiden. Grundvoraussetzung dafür ist, stets eine genaue Vorstellung von dem Aussehen des jeweils vorliegenden, ungestörten Bodens zu haben. Die Archäologen besitzen darin viel Erfahrung. Im Streben nach größerer wissenschaftlicher Sicherheit und Exaktheit ist es jedoch zweckmäßig, dabei auch alle anderswo gewonnenen Erkenntnisse über den natürlichen Bodenaufbau mit heranzuziehen. Die Mithilfe der Bodenkunde bietet sich also von selbst an. Dies gilt in besonderem Maße bei natürlichen Bodenprofilen, die anthropogen gestört zu sein scheinen, in Wirklichkeit aber unverändert sind. In solchen Fällen ist es besonders wichtig, das bodenkundliche Rüstzeug von heute anzuwenden.

An Hand von Bildern soll nun einiges über den natürlichen Bodenaufbau in diesem Zusammenhang berichtet werden.

Das Wichtigste in einer Bodenwand, die wir Bodenprofil nennen, ist die meistens wahrnehmbare lagige Anordnung des Bodenmaterials. Ist diese geologisch (durch Sedimentation) bedingt, so sprechen wir von Schichten; ist sie durch die Bodenentwicklung entstanden, so handelt es sich um Horizonte. Schichten und Horizonte zu unterscheiden, ist als erstes für den Archäologen wichtig. Schichten sind gleichaltrig mit dem sie aufbauenden Gesteinsmaterial, das fest oder locker sein kann. Schichten sind dagegen stets älter als Horizonte, denn letztere können erst entstehen, wenn das Gestein da ist. Entsteht ein Boden in einem nichtgeschichteten Material, z. B. im Löß, so können selbstverständlich nur Horizonte auftreten.

Vorbemerkung: Vortrag, gehalten auf der Pfleger- und Mitarbeitertagung des Rheinischen Landesmuseums Bonn in Siegburg am 21. 10. 1964.



1



2

1 Schwarzerde aus Löß, im tieferen Untergrund (auf dem Bilde nicht zu sehen) Schotter der Saale.

Die Schwarzerde ist gekennzeichnet durch einen einfachen Profilaufbau: Die mächtige, grauschwarze Krume mit besten Eigenschaften liegt direkt auf dem Ausgangsmaterial (hier Löß). Bodentiere verschiedener Art schufen durch ihre wühlende Tätigkeit mit der Zeit diese mächtige Krume. Die Schwarzerde entstand in Mitteldeutschland bereits vor etwa 7500 Jahren in einem mehr kontinental getönten Klima und erhielt sich bis heute, wenn auch eine gewisse Degradation eintrat, wie auch bei dem Boden auf diesem Bilde.

Ort: Kiesgrube Aderstädt bei Bernburg/Sachsen-Anhalt.

2 Brauner Plaggensch aus lehmig-sandigen Wiesenplaggen oder aus Sandlöß, darunter ein mittel ausgeprägter Podsol (siehe Bild 6) aus fluvioglazialelem Sand der Riß-Eiszeit.

Dieser anthropogene Boden entstand durch jahrhundertelange Düngung mit einem Gemisch von Plaggen und Stalldung. Plaggen sind flach abgestochene Stücke von Heide oder Gras. Wurden die Plaggen von der Heide gewonnen, so entstand der am häufigsten vorkommende graue Plaggensch, wurden die Plaggen von Grasland (in Niederungen oder auf Sandlöß) gestochen, so entstand der braune Plaggensch (wie hier). 'Esch' soll das häufigste Vorkommen dieser Böden auf dem Esch, dem höher gelegenen Bereich der Gemarkungen Nordwestdeutschlands, anzeigen. Als mit der Plaggendüngung zwecks Bodenverbesserung begonnen wurde, war der Podsol (siehe Bild 6) des Untergrundes, ein natürlicher Bodentyp, schon fertig; er veränderte sich unter der Plaggenaufgabe nicht wesentlich.

Ort: 1 km westlich von Badbergen/Oldenburg.

Die Horizonte eines Bodens sind nicht immer scharf voneinander abgesetzt. Je biologisch aktiver ein Boden ist, desto weniger scharf sind die Horizonte voneinander getrennt. Beste Beispiele dafür sind die termitenbewohnten Böden der Tropen und die Steppen-Schwarzerde (Bild 1). Die tiefe Krume der Schwarzerde wird durch die wühlende



3 Rendzina aus mergeligem Kalkstein des Malm (Jura).

Die Rendzina ist einfach aufgebaut: Unter einem meist geringmächtigen, schwärzlich-grauen oder braunen Oberboden folgt unmittelbar das Ausgangsgestein, ein Kalkstein oder ein Dolomit. Der Name ist eine volkstümliche polnische Bezeichnung für einen Boden mit nahem Kalkgesteinsuntergrund, der beim Pflügen noch berührt wird, wobei ein eigentümliches Geräusch entsteht. Stets enthält der Oberboden ungeordnet liegende Steine. – Das Bild zeigt im linken Bereich eine trichterförmige Höhlung im Kalkstein, die mit braunem Boden gefüllt ist. Diese sog. Doline entstand ehemals im Kalkstein durch die Lösungswitterung, bei der kohlenstoffreiches Wasser den Kalkstein löst und schließlich Spalten und Höhlen entstehen. Wird das Dach einer Höhle durch weitere Auflösung immer schwächer, so stürzt es schließlich ein. So entsteht ein trichterförmiger Erdfall oder Doline. Diese kann, wie auf diesem Bilde, mit Bodenmasse, die in früherer Zeit aus dem Kalkstein entstand, im Zuge des Bodenabtrages gefüllt werden, was hier geschehen ist. Es könnte scheinen, als ob der Mensch an dieser Bildung mitgewirkt hätte.

Ort: Markung Lauterburg, Kr. Schwäbisch Gmünd/Alb.

Tätigkeit von Regenwürmern und kleinen Nagetieren geschaffen. Aber auch in unserer Heimat gibt es Fälle, in denen die Regenwürmer den Boden so intensiv umsetzen, daß Horizonte nicht entstehen oder bestehende verschwinden. Die niederländischen Bodenkundler haben das in den breiten Auen von Rhein und Maas beobachtet und dafür die Bezeichnung 'Homogenisieren' vorgeschlagen. In alten Hausgärten und alten Gärtnereien, in denen Jahrzehnte oder sogar Jahrhunderte hindurch große Mengen von Stallung und Kompost verwendet wurden, beobachten wir mächtige, braunschwarze Horizonte wie bei einer Schwarzerde. Das betrifft vor allem alte Gärten von Klöstern, in alten Dörfern und innerhalb der mittelalterlichen Mauern der Städte. Hier haben die Bodentiere einen mächtigen, humosen Oberboden geschaffen, der unscharf in den Unterboden übergeht. Diese Bodenbildung weicht von der sonst in Mitteleuropa üblichen ab. Solche Profile können als mittelbar anthropogen bezeichnet werden, indem der Mensch die unmittelbar arbeitenden Bodentiere durch starke Zufuhr von organischer Substanz zu außergewöhnlicher Tätigkeit anregte. – Es gibt natürlich auch Böden, bei denen zwar der Oberboden normal mächtig ausgebildet ist, dieser aber infolge guter biologischer Aktivität allmählich in den Unterboden übergeht. Schließlich wäre noch zu erwähnen, daß es in Nordwesteuropa unmittelbare anthropogene Böden gibt, die durch die Aufbringung von Plaggen im Laufe von Jahrhunderten einen mächtigen, humosen Oberboden bis zu etwa 80 cm erhalten haben (Bild 2).



4

4 Saure Braunerde aus sandigem Schiefer und Grauwacke.

Dieser Bodentyp entsteht aus kalkfreien Silikatgesteinen und besitzt drei Horizonte: Einen humosen Oberboden, darunter einen braunen Verwitterungshorizont, unter dem das Gestein folgt. Es ist der charakteristische Bodentyp aus Silikatgesteinen in unserem Klima und daher weitverbreitet, z. B. ist er vorherrschend im Rheinischen Schiefergebirge.

Ort: Dreistegen bei Monschau/Eifel.



5

5 Parabraunerde aus Löß, im tieferen Untergrund folgt Muschelkalk.

Dieser Bodentyp entsteht vorwiegend aus kalkhaltigen Silikatgesteinen (festen und lockeren) und ist gekennzeichnet durch eine Verlagerung feiner Teilchen (Ton) aus dem oberen in den tieferen Profillbereich. Dadurch entstehen in der Regel 4 (oder 5) Horizonte: Ein humoser, tonverarmter Oberboden, darunter folgt ein weiterer tonverarmter Horizont, darunter liegt der tonangereicherte Horizont (z. T. folgt hier noch ein Verwitterungshorizont), und dann folgt im allgemeinen das Ausgangsgestein. Die Tonverarmung ist an einer helleren Farbe gegenüber dem tonangereicherten Horizont kenntlich. Künstliche Störungen dieser Horizonte sind gut feststellbar. Die Parabraunerde ist der charakteristische Bodentyp aus kalkhaltigen Silikatgesteinen (z. B. Löß, Geschiebemergel) unseres Klimas.

Ort: Tautenburger Forst bei Jena.

Die Anzahl der entwickelten Bodenhorizonte ist auch in unserem Klima sehr verschieden. Wir haben Böden mit nur zwei Horizonten; hierbei liegt der humose Oberboden direkt auf dem Gestein. Das sind Rendzina (Bild 3), die aus Kalkgesteinen entsteht, Pararendzina, die aus kalkhaltigen Silikatgesteinen entsteht, und Ranker, der aus kalkfreien Silikatgesteinen gebildet wird. Andererseits haben wir Böden mit starker Profildifferenzierung, mit drei, vier oder noch mehr Horizonten. Hierzu gehören die Braunerde (Bild 4) mit drei Horizonten, die Parabraunerde (Bild 5) mit 4 Horizonten und der



6



7

6 Eisen-Humus-Podsol aus altglazialen Sand.

Der Bodentypen-Name 'Podsol' kommt aus dem Russischen und bedeutet etwa 'Asche-Boden', weil die oberen Horizonte dieses Bodens die Farbe der Holzasche besitzen. Das Podsol-Profil ist stark gegliedert: Meistens oben ein Rohhumus, dann folgt ein dunkelgrauer, humoser, verarmter Horizont, dann ein hellgrauer, verarmter Horizont, dann ein kaffeebrauner oder schwarzer Anreicherungshorizont, dann ein rostfarbener Anreicherungs- und Verwitterungshorizont, der in das Ausgangsmaterial übergeht. Jede künstliche Störung in diesem Profil mit sechs Horizonten ist leicht erkennbar. Zapfenartige Gebilde des kaffeebraunen oder schwarzen Anreicherungshorizontes, die nach unten in den rostfarbenen Horizont eingreifen, könnten menschliche Eingriffe vortäuschen. Der Podsol ist ein weitverbreiteter Bodentyp in Nordwestdeutschland und im nördlichen Europa auf calcium- und tonarmen Ausgangsgesteinen (lockeren und festen).

Ort: Etwa 7 km nördlich von Meppen/Emsland.

7 Übergang von der Pararendzina zur Braunerde aus steiniger, sandig-lehmiger, kalkhaltiger Moräne der Würm-Eiszeit.

Aus der kalkhaltigen Moräne entsteht zunächst eine Pararendzina mit nur zwei Horizonten: Humoser Oberboden über dem Ausgangsgestein. Mit fortschreitender Bodenbildung entwickelt sich unter dem Oberboden ein geringmächtiger, brauner Verwitterungshorizont, ein Kennzeichen der Braunerde. Dieses Stadium ist hier erreicht. Die Bodenbildung greift nicht gleichmäßig, sondern teils taschen- oder zapfenförmig in das Ausgangsmaterial vor, verursacht durch die Inhomogenität des Ausgangsgesteins (Moräne). Wo die Moräne sandiger und kalkärmer ist, schreitet die Bodenbildung schneller fort; es entsteht eine Ausstülpung des braunen Horizontes in das Ausgangsmaterial, wie im Bilde zu sehen ist. Solche Gebilde könnten als anthropogen gedeutet werden, sind aber natürliche Bildungen. Solche unregelmäßig ausgebildeten Horizonte finden wir oft bei Böden aus inhomogenem (lockerem und festem) Gestein.

Ort: An dem Wege Tegernsee-Neureuth/Obb., in etwa 900 m über NN.



8 Sogenannter polygenetischer Boden aus Kies und Geröll (vorwiegend Kalk) einer Terrasse der Günz-Eiszeit.

Dieser Boden hat bezüglich der unregelmäßigen Horizontausbildung Ähnlichkeit mit Bild 7. Diese Unregelmäßigkeit ist hier zunächst ebenfalls bedingt durch die inhomogene Zusammensetzung des Ausgangsmaterials, außerdem liegt hier aber auch eine kryoturbate Taschenbildung vor. An Stellen mit mehr Silikatgesteinen greift die Bodenbildung schneller in das Ausgangsmaterial hinein. An diesen Stellen wurden in der Eiszeit bevorzugt die Taschen gebildet, wodurch das Profil noch unregelmäßiger wurde. Mit dem Begriff 'Polygenetischer Boden' soll gesagt werden, daß die Bodenbildung im Laufe langer Zeit mehrere Entwicklungs-Stadien durchlaufen hat und von jedem Stadium Kennzeichen und Eigenschaften zurückblieben. Dadurch entstehen schwer zu deutende Bodenprofile, die leicht den Anschein einer künstlichen Störung erwecken können. Bei diesem Boden hier liegen folgende Entwicklungs-Stadien hintereinander:

1. Ablagerung des Kies-Geröll-Gemisches in der Günz-Zeit.
2. Bildung eines Interglazialbodens in der Günz-Mindel-Interglazialzeit und späteren Interglazialzeiten.
3. Kryoturbate Verknüpfung des Bodens in den Eiszeiten (später als Günz), d. h. es wurde das Bodenmaterial in der Eiszeit im Bereich der Auftauzone seitlich gepreßt (siehe Bild 9 und 10).
4. Oberflächliche Umlagerung durch Bodenfließen (Solifluktion) in einer jüngeren Eiszeit (später als Günz).
5. Bodenbildung in dem teils umgelagerten Boden in Richtung der Parabraunerde.

Auf Bild 8 sind diese 5 Stadien der Bodenentwicklung nicht alle klar erkennbar; das war nur möglich an der langen Profilwand der Kiesgrube.

Ort: Long Hanborough, nordöstlich von Oxford/England.

Podsol (Bild 6) mit in der Regel 6 Horizonten. In solchen Profilen läßt sich leicht erkennen, ob der Mensch den Bodenaufbau gestört hat. Die Frage ist, warum in solchen Fällen die Bodentiere die Horizonte nicht zerstören. Es sind Böden, die infolge Versauerung mikroorganismenarm, deshalb arm an kleinen Bodentieren, wie Regenwürmern, Larven u. a., und deshalb auch arm an größeren Bodenwühlern sind.

Das Bild 6 zeigt, daß der Orterde- oder Ortstein-Horizont des Podsols Zapfen haben kann. Dieses könnte den Eindruck einer nachträglichen (anthropogenen) Störung erwecken. In Wirklichkeit handelt es sich jedoch um eine durchaus natürliche Bildung (durch Baumwurzeln usw.). Es gibt noch viele andere Bodenprofile, die vom Menschen beeinflusst erscheinen, in Wirklichkeit aber ungestört sind.

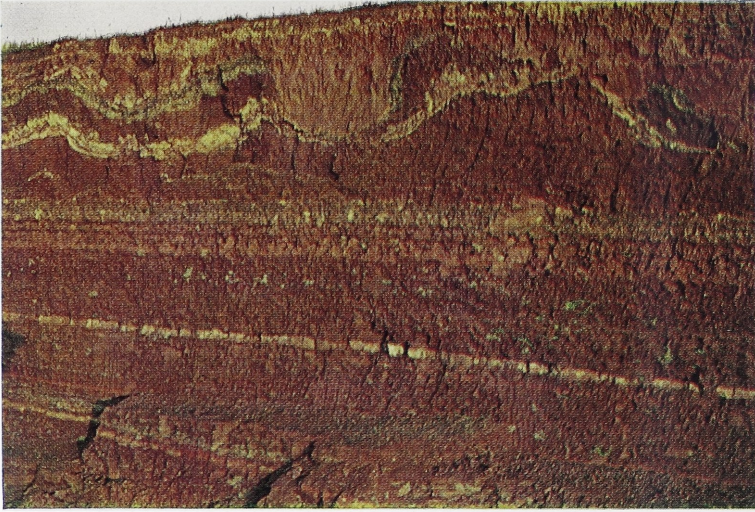
Zunächst ist hier an die unregelmäßige Ausbildung der Bodenprofile aus inhomogenem Material zu denken, wodurch ein ungleichmäßiges Vordringen der Bodenbildung in das



9 Fließerden (von rechts nach links im Bild – hangabwärts – geflossen) aus pleistozänem Lößlehm und Schotter sowie aus pliozänem Ton; darunter folgt pliozäner, toniger Sand, der kryoturbat verknetet (Taschen) und teils auch etwas geflossen ist; erst darunter folgt der anstehende, in seiner Lagerung unveränderte pliozäne, tonige Sand.

Das Bodenfließen (Solifluktion) erfolgte in der sommerlichen Auftauperiode der Eiszeit in Hanglagen. Der breiig-nasse Boden floß selbst bei schwacher Hangneigung. Dabei konnten von Tonschichten Stücke von 0,5 m und mehr Mächtigkeit und einigen Metern Länge abrutschen, wie hier im Bilde zu sehen ist. Die aufgetaute Schicht von etwa 2 m Mächtigkeit, unterlagert von der sog. ewigen Gefrornis, begann im Herbst von oben wieder zu gefrieren. Zwischen der Gefrornis der Tiefe und der neugefrorenen Schicht der Oberfläche lag zunächst noch eine nasse, weiche Auftauzone, die durch den Gefrierprozess unter Druck stand. Dieser Druck war ungleichmäßig, und dadurch wurde die weiche Bodenmasse nach dem Ort geringeren Druckes gequetscht. Das ist Kryoturvation, wodurch die eigenartigen Strukturen dieser Böden (Taschen u. a.) entstanden. Auch hier hat man oft den Eindruck, als hätte der Mensch diese eigenartigen Lagerungsstörungen hervorgerufen.

Ort: Braunkohlengrube Viktor Rolf, 1 km westlich Zülpich/Rhld.



10 Kryoturbation mit Taschenbildung der Eiszeit in Lehrberg-Ton mit geringmächtiger Decke von Blasensandstein (Keuper).

Das Bild zeigt die Störung der ehemaligen horizontalen Lagerung bis etwa 2 m Tiefe. Der sandig verwitterte Sandstein ist taschenartig in den Ton gepreßt. Bei der kryoturbierten Verknetung sind dünnere Schichten (graue) stellenweise aufgerissen. Der Vorgang der Kryoturbation ist bei Bild 9 erklärt; Bild 10 könnte leicht als anthropogen gestörtes Profil gedeutet werden.

Ort: Ziegelei Langenzenn bei Nürnberg (Photo Dr. T. Diez).

Ausgangsmaterial verursacht wird. Gute Beispiele dafür sind Moränen und Schotter, die aus Silikat- und Kalkgesteinen bestehen. Die Moränen sind als Ablagerungen des Eises in Körnung und Kalkgehalt inhomogen (Bild 7). An Stellen geringeren Kalkgehaltes und geringeren Tongehaltes dringt die Bodenbildung schneller vor als an Stellen höheren Kalk- und Tongehaltes. Dadurch wird der eigentliche Boden, den man Solum nennt, sehr unregelmäßig ausgebildet; das Bodenprofil scheint gestört zu sein, ist es aber nicht (Bild 7). Das gleiche gilt für die Böden aus einem Gemisch von Kalk- und Silikatschottern. An den Stellen, wo zufällig mehr Silikatschotter liegen, dringt die Bodenbildung schneller, zapfen- oder taschenartig in das Ausgangsmaterial vor (Bild 8). Noch mehr gestört erscheinen die Böden des periglazialen Raumes, also des Vorgebietes der Gletscher und des Inlandeises. In Mitteleuropa herrschte in den Vereisungsperioden des Pleistozäns, also in der Eiszeit, ein Tundra-Klima mit allen seinen Einflüssen auf die Bodengestaltung. An den Hängen fand Bodenfließen statt. Darunter verstehen wir das Abfließen von im Sommer aufgetauten Bodenmassen in Hanglagen. Im Untergrund bleibt dabei der Boden gefroren, während die Oberflächenschicht auftaut und infolge starker Durchnässung und Fehlens einer dichten Vegetation wie ein Brei ins Fließen kommt. Steine verschiedener Größe rutschen mit, auch können zusammenhängende Bodenschichten abgleiten (Bild 9). Am Hangfuß bleibt das Material als ungeschichtetes Gemisch verschiedener Korngrößen liegen. Es hat den Anschein, als hätte der Mensch es umgelagert. Oft sieht es nicht anders aus, als der Abraum eines Steinbruches. Eine noch stärkere Umwandlung des ehemaligen Bodenaufbaues hat die Kryoturbation des Pleistozäns hervorgerufen. Darunter versteht man eine Verknetung der Bodenmasse. Diese kommt zustande, wenn die Auftauzone des Tundrabodens im Herbst wieder von oben her gefriert. Zwischen der ewigen Gefrorenis der Tiefe und der neu



11



12

11 Typischer Gley aus fluvialem, wahrscheinlich holozänem Sand.

Das Gley-Profil wird durch hohes Grundwasser geprägt. Im Schwankungsbereich des Kapillarwassers, wo das Grundwasser mit der von oben in den Boden eindringenden Luft in Berührung tritt, werden die im Grundwasser gelösten Eisen(II)-Verbindungen zu Eisenoxydhydraten oxydiert, die sich als rostgelbe und rostbraune Streifen und Flecken im Boden absetzen, wie das Bild im mittleren Bereich zeigt. Wo das sauerstoffarme Grundwasser im tieferen Profildbereich das ganze Jahr über bleibt, kommt es nicht zur Oxydation; die Eisen(II)-Verbindungen dieses Reduktionshorizontes färben den Boden grau, grünlich oder bläulich. Ist noch organische Substanz im Grundwasserbereich vorhanden, so ist die Reduktion besonders stark und die Bodenfarbe schwärzlich, wie auf diesem Bilde. Gleye erscheinen unnatürlich, das um so mehr, wenn das Grundwasser abgesenkt ist und somit als Bildungsfaktor nicht ohne weiteres in Erscheinung tritt. Den Bodentyp 'Gley' findet man naturgemäß in Tälern und Niederungen mit hohem Grundwasser.

Ort: Bei Bentheim/Niedersachsen.

12 Pseudogley aus älterem Lößlehm, im Untergrund altpleistozäne Schotter.

Dieser Bodentyp entsteht durch Staunässe (auch Stauwasser genannt). Darunter versteht man das im oberen Bodenbereich auf einer verdichteten Schicht gestaute, am Ort gefallene Niederschlagswasser. Dadurch wird der Boden zeitweilig (Winter, Frühjahr) vernässt, trocknet aber in der Regel im Sommer stark aus. In der Nässephase wird Eisen (oft durch Reduktion infolge Luftmangels und unter Beteiligung organischer Substanz) gelöst und bei der Austrocknung des Bodens wieder in rostgelben und rostbraunen Flecken ausgeschieden, die sich zu festen, oft braunschwarzen Konkretionen verdichten können. So entsteht ein hellgrau (= eisenarm) und rostgelb sowie rostbraun (= eisenreich) geflecktes ('marmoriertes') Profilbild wie in Bild 12. Die Farbverteilung der Pseudogleye ist mannigfaltig und erscheint auch oft unnatürlich. Die Pseudogleye entstehen in unserem Klimaraum dort, wo dichte Untergrundschichten anstehen, in der Regel in Gesellschaft der Braunerde und Parabraunerde.

Ort: Forstamt Breienthal/Schwaben (Photo Prof. W. Laatsch).

gefrorenen Schicht der Oberfläche befindet sich zunächst noch eine nichtgefrorene, breiig-nasse Schicht, die durch den zweiseitigen (von oben und unten) Gefrierprozeß unter Druck steht. Der Druck ist nicht gleichmäßig. Die Folge ist, daß der Bodenbrei nach dem Ort des geringeren Druckes ausweicht. Dadurch entstehen in solchen Böden eigenartige Strukturen, und deshalb spricht man allgemein von Strukturböden (Bild 9 und 10), die je nach Form besondere Namen tragen, wie Würgeboden, Taschenboden (Bild 10), Tropfenboden u. a. Die Formen sind vielfältig, und stets erscheinen sie unnatürlich. – Schließlich sind auch die sog. Eiskeile, die pleistozäne Eisspalten darstellen, fremde Gebilde unserer derzeitigen mitteleuropäischen Bodenbildung, die Anlaß zu Fehldeutungen geben können.

Der Boden besitzt in jedem Fall ein charakteristisches Gefüge, früher auch Struktur genannt. Darunter sind Anordnung und Lagerung der Bodenteilchen zueinander zu verstehen. Diese können einzeln für sich im Boden lagern (Einzelkorngefüge wie beim Sand), sie können mehr oder weniger stark verkittet sein und eine geschlossene Masse darstellen (Kohärentgefüge wie bei einer kompakten Tonmasse), oder sie können sich zu Aggregaten vereinigt haben, die sehr verschiedene Formen haben können, z. B. Krümel, Polyeder, Prismen und Platten. Auch das ganze Hohlraumssystem des Bodens gehört zu seinem Gefüge. Nicht das ganze Bodenprofil hat durchgehend das gleiche Gefüge. Meistens hat jeder Horizont sein eigenes Gefüge. Man kann also auch von einem Gefügeprofil sprechen. Das Gesamtgefüge ist spezifisch für bestimmte Bodentypen. Wird es durch den Menschen gestört, so erkennt der Fachmann die Abweichung von der natürlichen Teilchenlagerung. Zu dieser Beurteilung gehört allerdings viel Erfahrung.

Die Beurteilung von wasserbeeinflussten Böden ist schwierig, weil die durch das Wasser entstehenden Zeichnungen im Profil außerordentlich wechseln und oft als nicht natürlich erscheinen.

Es ist zwar in den meisten Fällen einfach, ein durch Grundwasser und ein durch Staunässe entstandenes Profil zu unterscheiden, vor allem dann, wenn die Tiefe des Grundwasserspiegels bekannt ist, und wenn ein durch das Grundwasser geschaffener, grauer, grünlicher oder bläulicher Reduktions-Horizont vorhanden ist (Bild 11). Schwierigkeiten in der Beurteilung hinsichtlich 'gestört oder nicht gestört' bereiten vor allem die durch Staunässe veränderten Böden, da klar abgesetzte Horizonte mit Ausnahme einer etwaigen Ackerkrume fehlen und die Farbverteilung so außerordentlich mannigfaltig ist (Bild 12). Oft entsteht der Eindruck, daß ein durch Menschen gestörtes Profil vorliegt.

Wichtig für die Archäologie ist noch die Frage, in welcher Zeit das Wasser im Boden Absätze bilden kann, denn diese können auch nach der anthropogenen Bodenumlagerung entstanden sein. Wir wissen, daß solche Absätze u. U. sehr schnell entstehen können, wie es u. a. die Ausgrabung der Motte 'Husterknupp' bei Frimmersdorf gezeigt hat. Inzwischen haben wir aber Methoden, die jüngere und ältere Eisenabsätze zu unterscheiden gestatten (dithionit-lösliches und oxalat-lösliches Eisen).

Damit ist die Laboratoriums-Hilfe berührt. Darüber hier zu berichten, verbietet der Raum. Zusammenfassend sei jedoch gesagt, daß neue bodenkundliche Laboratoriums-Methoden viele Möglichkeiten und Hilfen auch für die Archäologie bieten.

Im Vorstehenden wurde nur über die Hilfen gesprochen, welche die Bodenkunde der Archäologie bringen kann. Umgekehrt kann auch die Archäologie der Bodenkunde bei der Datierung von bodenkundlichen Prozessen einen sehr wertvollen Dienst erweisen.

Hier besteht also ein echtes wissenschaftliches Geben und Nehmen, und deshalb dürfte die Zusammenarbeit dieser beiden Wissenschaften für beide Teile sehr fruchtbar sein.

S c h r i f t t u m

Für eine Vertiefung in die neuzeitliche Bodenkunde werden einige neuere Bücher angegeben:

H. J. Fiedler und H. Reißig, Lehrbuch der Bodenkunde (Gustav Fischer-Verlag, Jena 1964)

H. Franz, Feldbodenkunde (Verlag Georg Fromme & Co., Wien und München 1960)

W. L. Kubiens, Bestimmungsbuch und Systematik der Böden Europas (Ferdinand Enke-Verlag, Stuttgart 1953)

W. Laatsch, Dynamik der mitteleuropäischen Mineralböden, 4. Aufl. (Verlag Theodor Steinkopff, Dresden und Leipzig 1957)

E. Mückenhausen, Entstehung, Eigenschaften und Systematik der Böden der Bundesrepublik Deutschland (DLG-Verlag, Frankfurt/M. 1962)

F. Scheffer und P. Schachtschabel, Bodenkunde, 6. Aufl. (Ferdinand Enke-Verlag, Stuttgart 1966)