

und zur Verschmutzung des Ventilators selbst führen würde. Die auszublasende Menge kann von 0 bis 3 kg/min reguliert werden. Die Einstellung erfolgt mittels eines Hebels mit entsprechender Skala. Der Bedienungsmann kann also entweder die Brühzuführung oder den Staubschieber öffnen, je nachdem, ob gesprüht oder gestäubt werden soll. Irgendwelcher Umbau des Gerätes ist nicht erforderlich. Außerdem besteht aber mit diesem Gerät erstmalig die Möglichkeit, die Naßstäubung durchzuführen. Dabei wird normal gestäubt, gleichzeitig aber eine geringe Menge reinen Wassers versprüht. Durch letzteres wird die Staubwolke angefeuchtet und die Haftfähigkeit der Stäubemittel wesentlich erhöht. Da nur eine geringe Menge des Stäubemittels infolge der größeren Schwere der einzelnen Staubteilchen verweht wird, besteht nach sowjetischen Angaben die Möglichkeit, bis zu 50% an Stäubemitteln bei gleichem Erfolg einzusparen. Darüber hinaus aber gewährleistet die Naßstäubung an heißen Tagen mit geringster relativer Feuchtigkeit noch ausreichende Wirkung, was bei der normalen Stäubung nicht möglich ist, da die Staubteilchen dann kaum noch auf den Pflanzenteilen haften. Die weiteren Möglichkeiten der Naßstäubung bestehen darin, mit Fungiziden zu sprühen und gleichzeitig Insektizide zu verstäuben. Durch den praktischen Einsatz müssen die verschiedenen Variationen erprobt werden, wobei gleichzeitig die Frage der Zweckmäßigkeit und Wirtschaftlichkeit geprüft wird.

Das Gerät selbst ist mit Luftreifen ausgestattet und läuft auf Kugellagern, wodurch es verhältnismäßig leichtzügig ist. Die Bodenfreiheit und die Radspur können verstellt werden, da durch Zusatzeinrichtungen auch der Einsatz für Bekämpfungsmaßnahmen im Feld ermöglicht werden soll. Das Ganze ist vollständig verkleidet. Lediglich für die Bedienung des Motors, der Pumpe und für das Abschmieren der beweglichen Teile sind Klappen und Öffnungen vorgesehen. Der Motor, zunächst ein DKW-Motor, mit einer Leistung von 8,5 PS, treibt mittels

Keilriemen Ventilator und Kreiselpumpe. Die Füllung des Brühbehälters erfolgt ebenfalls mit Hilfe der Pumpe. Der Motor selbst kann durch ein Getriebe ersetzt werden, was bei Anwendung des Zapfwellenantriebes benötigt wird, um die hohe Drehzahl des Ventilators zu erreichen. Zum Antrieb ist dann ein Schlepper von 20 bis 30 PS erforderlich. Das Gerät kann jedoch auch mit Deichseln für Gespannzug ausgestattet werden. Dann muß es aber mit dem o. a. Einbaumotor versehen sein.

Die Einsatzmöglichkeiten des Nebelblasers sind sehr verschieden. Zur Schädlingsbekämpfung im Obstbau, im besonderen in Plantagen, wird er vor allem deswegen eingesetzt, weil durch die geringen Brühauwandmengen – 100 bis 500 l/ha – wesentliche Arbeiterleichterungen erzielt und die Bekämpfung schneller durchgeführt werden kann. Für einzeln stehende Bäume und Baumalleen, wie Pappeln, Eichen usw., werden bei dem Auftreten von besonderen Schädlingen, wie Goldafler, überhaupt erst Bekämpfungsmöglichkeiten geschaffen, indem je nach den Verhältnissen, gesprüht, gestäubt oder naßgestäubt wird. Die erreichbaren Höhen liegen zwischen 20 und 30 m. Ebensogut kann das Gerät auch zur Forststäubung auf Wegen, Schneisen und geschlagenen Gassen im Wald eingesetzt werden. Für die Bekämpfung von Feldbeständen, wie Kartoffeln, Rüben usw., werden durch zusätzliche Einrichtungen weitere Einsatzmöglichkeiten geschaffen. Vor allem aber wird dabei durch kräftiges Einblasen eine sehr gute Tiefenwirkung erreicht werden, was z. B. bei der Phytophthorabekämpfung ausschlaggebend für den Erfolg ist. Für welche Zwecke sich der Nebelblaser endgültig durchsetzen wird, soll jedoch die Praxis entscheiden.

Im Rahmen dieses Überblicks sind nicht alle neuen Pflanzenschutzgeräte erwähnt, die auf der Ausstellung zu sehen sein werden, sondern vor allem nur die, durch die bisher vorhanden gewesene Lücken geschlossen werden sollen.

A 772

Agrartechnische bodenkundliche Betrachtungen, II. Teil

Von P. LORENZ, Berlin

DK 631.42

Als Boden ist nach der heutigen Bodenlehre die oberste Schicht der Erdkruste zu betrachten, die unter Einwirkung physikalisch-chemischer Kräfte sowie durch biologische Einflüsse von Pflanze, Tier und Mensch Veränderungen erlitten hat und sich dadurch von dem darunterliegenden Untergrund abhebt. Er ist Lebensträger und selbsttätig gegenüber der toten Masse des Ursprungsgesteins. Einen Einblick in die Zusammenhänge der Bodenbildung und über das Gefüge des Bodenaufbaues erhält man nur durch die Betrachtung und Untersuchung eines vertikalen Querschnittes des Bodens, des Bodenprofils.

Zur Freilegung des Profils benötigt man einen kräftigen Stahlspaten mit viereckigen Blatt und einen entsprechenden Erdbohrer. Die beste Untersuchung des Bodens ist durch die Aufgrabung gegeben, denn an der stehenden Grubenwand sind im erdfrischen Zustand alle Bodenmerkmale am deutlichsten wahrnehmbar. Im allgemeinen genügt als Profilgrube ein Aushub, wie man ihn zum Setzen eines Koppelpfahles vornimmt. Die feineren, leicht zerstörbaren Merkmale sind hauptsächlich in den oberen Bodenschichten vorhanden. Die tiefere Untersuchung von der Grubensohle aus erfolgt mit dem Bohrstock. Auch für das Abtasten seitlicher Bodengrenzen bedient man sich mehrfach des Bohrers. Die Bohrgeräte werden in den verschiedensten Arten hergestellt. Besonders bewährt haben sich bei den Aufnahmen der Pirkhauer Erdbohrer (Bild 1) und der Peilstangenbohrer, System Linnemann (Bild 2). Der Pirkhauer Bohrstock ist ein Hohlbohrer, 1 m lang, mit 1,5 bis 2 cm breitem, durchgehenden Seitenschlitz. Er ist am unteren Ende offen und konisch gearbeitet. Durch kräftige Holzhammerschläge wird der Bohrer in das Erdreich getrieben und füllt sich durch die offene Spitze mit Bodenmaterial. Sehr lose Böden werden dabei etwas zusammengedrückt, bindige Bodenarten setzen sich leicht in der Nute fest und lassen sich dann nicht

mehr hochschieben. Es darf dann nicht die ganze Bohrerlänge auf einmal in das Erdreich getrieben, sondern es muß in mehreren Stufen abgebohrt werden. Wird der Bohrer wieder herausgezogen, so sieht man an der offenen Seite des Bohrers einen schmalen Streifen des Bodenprofils, das nun an Stelle der Grubenwand untersucht wird. Der Peilstangenbohrer kann durch Einschrauben von Zwischenstücken beliebig verlängert werden und eignet sich dadurch besser zur Feststellung der tieferen Bodenschichten. Er ist unten an der Spitze geschlossen und enthält eine 30 bis 50 cm lange Längsfurche, die sich nach dem Einschlagen durch Drehen mit dem Bodenmaterial füllt.

Aus den Bodenaufschlüssen werden Bodentyp und Bodenart ermittelt, die für die Agrartechnik wertvolle Hinweise ergeben. Die Unterscheidung der Bodenarten erfolgt nach den verschiedenen Korngrößen. Es werden bezeichnet die mineralischen Bestandteile mit einem Körnungsdurchmesser

über 2 mm als Kies, Geröll,
0,10 mm bis 2 „ „ Grobsand,
0,05 „ „ 0,10 „ „ Feinsand,
0,01 „ „ 0,05 „ „ Staubsand.
Die abschlämmbaren Bestandteile unter 0,01 mm werden als Ton bezeichnet. Zum Ton gehören mineralische und organische Bodenteilchen.

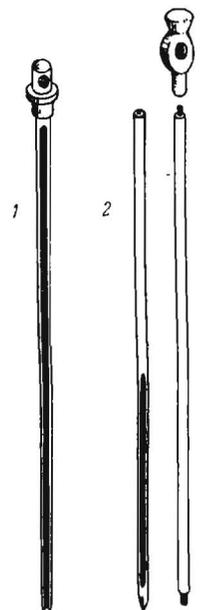


Bild 1 Pirkhauer Erdbohrer
Bild 2 (rechts) Peilstangenbohrer, System Linnemann

Die Ermittlung der Bodenart erfolgt im Gelände nach den sichtbaren Unterscheidungen und mittels Fingerprobe. Man knetet und zerreibt das erdfrische Bodenmaterial zwischen den Fingern und stellt fest, ob es zäh, bindig, fest, locker oder körnig ist und schätzt auf diese Weise den Feinstanteil bzw. Großanteil der Probe. Mit einiger Übung bestimmt man durch In-die-Hand-Nehmen schnell das Material und kommt so schon rein gefühlsmäßig bald zu sicheren Ergebnissen. Alle Böden enthalten die Korngrößen in wechselnden Mengen. Im Tonboden überwiegen die feinsten Teilchen der Bodensubstanz, im Sandboden herrschen die größeren Korngrößen vor. Ein günstiges Verhältnis von Ton und Sand weisen die Lehmböden auf. Böden mit einem Ton: Sandverhältnis von 30:70 werden entsprechend ihrer Struktur und Leistung von unseren Bauern am meisten geschätzt. Man untergliedert:

Tafel 1

Sand	(S)	} Sandboden
anlehmiger Sand	(SI)	
lehmiger Sand	(IS)	
(starklehmiger Sand) oder starksandiger Lehm	(SL)	} Lehmboden
sandiger Lehm	(sL)	
(schwerer Lehm) oder lehmiger Ton	(LT)	} Tonboden
Ton	(T)	
Böden mit 30 bis 40 % CaCO ₃ über 40 % CaCO ₃		Mergelböden
2 bis 10 % Humus		Kalkböden
10 bis 20 % „		Humusböden
über 20 % „		Anmoorböden
		Moorböden

Einen Überblick über die Verteilung der Bodenarten vermittelt Tafel 1. Das Ausmaß der Böden in km² wurde planimetrisch der neuen Bodenkarte der DDR im Maßstab 1:500000 entnommen. Die forstlich genutzte Fläche ist darin nicht mit einbegriffen.

In der Bearbeitungsmöglichkeit unterscheiden sich die Böden sehr stark voneinander. Der *Tonboden* stellt die höchsten Anforderungen an Zugkraft und Geräte. Eine gute Vorbereitung des Saatbettes und die Pflegemaßnahmen während der Wachstumszeit sind bei Tonboden am dringlichsten, aber auch sehr schwierig durchzuführen. Die feinen Tonteilchen sind Querkörper, die außerordentlich lange die Feuchtigkeit festhalten. Sind sie aber einmal völlig ausgetrocknet, so hängen sie wie Steinmassen zusammen. Der *Tonboden* krümelt sehr schwer. Er darf bei der Bearbeitung keinen sehr hohen, aber auch nicht zu niedrigen Wassergehalt aufweisen. Bei Nässe ist er äußerst bindig, klebrig und kaum betretbar, bei Trockenheit verhärtet er zur festen Masse und schrumpft stark zusammen (Trockenrisse). In diesem Zustande gepflügt, bricht er in große Schollen und Brocken. Bei der hohen Beanspruchung können hier nur sehr starke und schwere Bearbeitungsgeräte verwandt werden. Für die Pflugarbeit sind Pflüge mit langen, schraubenartig gewundenen Streichbrettern nicht geeignet, weil sie den zähen Boden in langen, festen Bändern ablegen würden. Die „Kulturformen“ überstürzen den Pflugbalken beim Abwerfen vom Streichbrett und bewirken so einen teilweisen Bruch und Krümelung der Schollen. Als Grubber können auf diesen Böden nur Geräte mit starken, starren Zinken und Gänsefußscharen verwandt werden, Federzahnkultivatoren sind für den schweren Ton zu schwach und empfindlich. Ebenso müssen sehr schwere Eggen mit weit nach vorn gebogenen Zinken benutzt werden. Je weniger Zinken, desto tiefer dringt die Egge in diesen Boden ein. Die schwere Egge mit wenig Zinken wirkt lockernd, durchlüftend und zerkleinernd, während die vielzinkige Egge mehr in der Oberfläche krümelnd wirkt. Die Walze wird hier vorwiegend zur Zerkleinerung der an der Oberfläche liegenden Erdschollen und Klumpen benötigt, in Wechselanwendung mit Grubber und Egge. Als Krümelwalze soll sie sofort dem Pfluge folgen. Cambridgwalzen mit gezähnten Ringen sind den einfachen Ringelwalzen vorzuziehen. Besser als durch alle Ackergeräte wird die erstrebte Krümelung durch die Einwirkung

des Frostes erreicht, deshalb müssen die Tonböden unbedingt vor Winter tief gepflügt werden. Jeder im Frühjahr gepflügte Boden bringt keine volle Ertragsleistung. Durch den hohen Zugkraftbedarf und die stark vom Wetter abhängigen und zusammengedrückte Bearbeitungszeit ist die Technisierung der Bodenbearbeitung hier besonders wichtig, da ein wesentlicher Teil unserer Tongebiete den hängigen und Gebirgsbodentypen angehört.

Die Bearbeitung des *Sandbodens* (Wertzahl 18 bis 30) ist wesentlich leichter und einfacher durchzuführen. Alle Arbeiten müssen hierbei auf die Speicherung und Erhaltung der Bodenfeuchtigkeit ausgerichtet sein. Es gilt, die Bearbeitung möglichst schnell und einfach auszuführen. Die Frühjahrsbestellung vor allem muß so zeitig wie möglich einsetzen. Jeder Tag Verzögerung bedeutet Ertragsausfälle. Die Bearbeitungsgeräte des Sandbodens sind von einfacherer Bauart, so sind Schleppen, Eggen und Grubber einer flachen Bearbeitung der Oberschicht angepaßt. Die Gerätekoppelung verdient besondere Beachtung. Ein Liegenlassen von rauher Furche bzw. Walzen- und Grubberstrich bedeutet Wasserverschwendung und ist zu vermeiden. In der Saatenpflege ist der Unkrauttriegel ein ideales Gerät. Die Walze hat die Aufgabe, die sehr lockeren Bodenteile etwas anzudrücken, damit die Pflanzen genügend Halt im Boden bekommen. Bei der Herbstbestellung hilft der Untergruppacker, den erforderlichen Bodenschluß herzustellen. Sandboden ist ein großer Humusverschwender, jede starke Durchlüftung des Bodens fördert den Humusschwund. *Lehmböden* nehmen in der Bearbeitung eine Mittelstellung gegenüber den Ton- und Sandböden ein. Bei der Pflugarbeit erfordert milder Lehm nur etwa die Hälfte an Zugkraft wie ein schwerer Tonboden.

Während die Bodenbearbeitung und -pflege bei Mineralböden die Aufgabe hat, die Böden zu lockern, für die Aufnahme und Speicherung großer Wassermengen herzurichten und eine Verdunstung der Bodenfeuchtigkeit zu verhindern, wird bei *Moorböden* hierin das Gegenteil verlangt. In diesem Fall soll die von Natur aus poröse Humussubstanz gefestigt werden. Eine Erhöhung des Luftvolumens fördert die Zersetzung der Humusstoffe und bewirkt die Puffigkeit des Moorbodens. Durch Förderung des kapillaren Wasseranstiegs soll ein stagnierender Wasserstand mit seinen schädigenden Einflüssen auf den Pflanzenwuchs vermieden werden. Die Entwicklung von Geräten für die Behandlung von Moorböden ist noch zu vervollkommen. Die MAS in Moorgebieten müssen mit speziellen Moorbearbeitungsgeräten ausgerüstet werden, weil deren Verwendung für den einzelnen Besitzer unwirtschaftlich ist.

Die Bodenbearbeitung erfordert in einer Reihe von Arbeitsgängen die Anwendung der verschiedensten Geräte. Das Prinzip hierbei muß sein, eine individuelle Behandlung des Bodens entsprechend seiner im Profil erkennbaren Merkmale und Eigenschaften vorzunehmen. Hier hat sich besonders die Pflugarbeit den natürlich gegebenen Verhältnissen anzupassen. Bodentyp und Bodenart bestimmen neben den Erfordernissen des Nutzpflanzenanbaues die zu treffenden Maßnahmen. Eine tiefe Pflugfurche fördert die Leistungsfähigkeit der Böden. Sie schafft den Pflanzen einen großen Durchwurzelungsraum, wirkt der Verarmung der bearbeiteten Bodenschicht an Basen entgegen und hilft die im Boden vorhandenen Nährstoffe voll auszunutzen. 91% unserer Ackerfläche sind nach *Römer-Scheffer* zu flach gepflügt¹⁾. Die Voraussetzung für eine tiefe Pflugfurche ist, daß das Bodenprofil überhaupt eine Tiefkultur zuläßt und die erforderliche Zugkraft vorhanden ist.

Allgemein gestatten die Profile der Steppenböden (Schwarzerden) mit ihren AC-Horizonten eine Furchentiefe von 30 cm und darüber. Tiefgehend humos, gut durchlüftet und mit viel Bodenleben entwickelt der tief heraufgeholt, kalk- und nährstoffreiche Boden bald einen guten Garezustand. Auch bei den Auen-, Hangfußböden und allen steppen- und auenartig veränderten Bodentypen mit der Wertzahl 70 bis 100 dürften die gleichen Voraussetzungen zutreffen. Betriebe, die wegen der schwächeren Anspannung nur eine weniger tiefe Furche von 20 bis 25 cm geben können, sollten zumindest für den Tiefwurzler in der Fruchtfolge, besser aber noch alle drei Jahre, von der MAS den Boden tief durchpflügen lassen.

¹⁾ *Römer-Scheffer*: Grundriß der Ackerbaulehre. 1948.

Tafel 2 (Angaben in km²)

	Ton	toniger- Gebirgs- schutt	leh- miger Gebirgs- schutt	Lehm	Löß	san- diger Lehm	leh- miger Sand	Sand	san- diger Gebirgs- schutt	Anmoor	Moor	
Mecklenburg	90	—	—	1641	—	6826	2326	4382	—	379	2767	18411
Brandenburg	1167	—	—	533	141	1503	3531	7749	—	755	2634	18013
Sachsen-Anhalt	3281	82	24	1384	6163	1015	612	4459	34	1239	599	18892
Thüringen	1896	1876	1455	699	2203	47	245	1302	157	116	—	9996
Sachsen	132	128	3956	710	4085	226	854	1217	371	103	63	11845
	6566	2086	5435	4967	12592	9617	7568	19109	562	2592	6063	77157

Bei den Waldbodentypen (ABC-Horizonten) treffen die Voraussetzungen nur noch bedingt bei einer geringen oder nur schwachen Bleichung zu. Bei den Böden mit stärkerer Auslaugung oder Bleichung besteht die Gefahr, daß durch die Tieffurche roher, entkalkter und nährstoffarmer Boden nach oben gebracht wird. Das Bakterienleben der Krume wird dadurch zerstört, der Garezustand verschlechtert, und die erhoffte Wirkung der Tiefkultur bleibt aus. In diesem Falle ist es richtig, den Boden nur mitteltief bis 20 cm zu wenden und den Unterboden 10 bis 20 cm zu lockern. Diese Zweischichtenbearbeitung wird mit den hierfür entwickelten Geräten wie dem Clausingpflug mit ausgespartem Streichbrett, dem Triopflug mit nachlaufendem U-Schar usw. entwickelt. Allmählich ist eine Vertiefung der Furche von 20 bis 22 bis 25 cm anzustreben, aber nur, wenn gleichzeitig für vermehrte Humuszufuhr, entsprechende Kalkung und ausreichende mineralische Düngung gesorgt werden kann.

Bei Böden mit einem nur flach ausgebildetem Profil, wie Gebirgsböden, stark gebleichten rostfarbenen Waldböden, Heideböden und Hangböden, ist die Tiefe der Pflugfurche begrenzt. Hier ermöglichen hochstehendes Felsgestein, Ortsteinbildung oder roher, kiesiger Unterboden überhaupt nur eine Behandlung des Bodens in Flachkultur.

Bei Hangböden ist bei der Bearbeitung auf einen gewissen Bodenschutz gegenüber den oft recht erheblichen Schäden durch Wasserabtrag hinzuwirken. Das Pflügen, Drillen, Häufeln hangabwärts ist zu vermeiden. Soweit wie möglich, ist die Bearbeitung der Geländeform anzupassen. Ein Ziehen der Furchen parallel zum Hang und den Höhenlinien angepaßt bietet den besten Bodenschutz. Jede Furche bildet dann eine kleine Querrinne, in der das Wasser aufgefangen wird und versickern kann. Hierbei ist die Verwendung von Kehrpflügen (Drehpflügen) zu empfehlen, da sie eine weitgehende Anpassung des Furchenverlaufs an die Geländeform gestatten. Durch ihren Einsatz ist auch ein stetes Hangaufwärtswerfen der Schollen möglich, das einem Abwandern des Bodens entgegenwirkt. Die Verwendung dieses Pfluges hat auf anderen Böden außerdem den Vorteil, daß nirgends Mittelkämme und Ausstreifurchen entstehen, die besonders auf schmalen Ackerstücken sehr störend und ertragsmindernd sind.

Schwierig in der Bearbeitung sind alle Böden mit schlechter Wasserführung oder sehr hohem Grundwasserspiegel. Als feuchtnasse Schlenken und Gründe im hängig-kuppigen Gelände verzögern sie den rechtzeitigen Beginn der Frühjahrsbestellung. Wegen ihrer Übersättigung mit Regen- und Schneeschmelzwasser sind sie schlecht durchlüftet, erwärmen sich schwer und trocknen dadurch spät ab. Wirklich Abhilfe kann nur durch Drainage geschaffen werden. Ist eine Vorflut nicht vorhanden, und steht das Grundwasser im Frühjahr sehr hoch, so hilft man sich durch das Hochpflügen von schmalen Kämmen und Wölbungen (Bifänge), um die überschüssigen Wassermengen schnell abzuleiten. Das ist besonders bei *Marschböden* der Fall. Viele tiefe Gräben durchziehen sie und behindern den Einsatz von Maschinen und Traktoren.

Ein weiterer Nachteil in der Bearbeitung dieser Naßgebiete ist die starke Druckempfindlichkeit des Marsch- und Tonbodens. Der Einsatz von Traktoren in der Frühjahrsbestellung ist dadurch sehr erschwert. Jeder Schlepper übt einen hohen Bodendruck aus und verursacht durch seinen Raddruck starke Bodenverdichtungserscheinungen. Solche Schlepperspuren zie-

hen sich bei jungen Saaten oft über das ganze Feld deutlich hin und zeigen das in diesen Spuren gehemmte Wachstum der Pflanzen an. Ist die Scharschneide des eingesetzten Pfluges angestumpft, kratzt der Pflug über die zusammengepreßte Bodenschicht hinweg oder bricht große Klumpen, die sehr deutlich die alten Radsuren markieren. Erst die Winterkrümelung kann den Schaden halbwegs wieder ausgleichen.

Verdichtungen, Ausfällungen, Wasserabsätze entstehen im Boden aus verschiedenen Ursachen. Sie alle sind im Profil erkennbar. Eine sehr verbreitete, ertragshemmende Erscheinung ist die Pflugsohlenverhärtung. Sie wird hervorgerufen durch stetes Pflügen in gleicher Tiefe, durch Druck der Pflugschar, den Tritt der Zugtiere, durch den Raddruck der Geräte und des Schleppers, besonders wenn der Boden sehr naß gepflügt wird. Durch Auswaschung werden die leichtlöslichen Bodenteilen aus der Krume entfernt, die hemmende Schicht des unterlagernden Horizontes nimmt die Teilchen wie ein Filter auf und legt sie fest. Ist die Störungsschicht geschlossen, krankt das Bodenleben, die Wasserbewegung wird gehemmt und die Wurzeln in ihrer Tiefenentwicklung behindert. Der aufmerksame Beobachter kann häufig wahrnehmen, wie im Mai und Juni die Pflanzen einzelner Feldstücke bei sonst üppigem Wuchs einige Zeit stehenbleiben, wenn die Wurzeln die Störschicht erreicht haben. Erst wenn die gekräftigten Wurzeln die Schicht durchstoßen haben oder im rechten Winkel nach den Seiten hin abbiegen, entwickelt sich der Bestand gleichmäßig weiter. Die Stärke der Pflugsohle beträgt oft nur 2 cm. Sie kann sich aber auch zur Verdichtung bis zu 10 cm und mehr ausbreiten, so daß ein Durchstoßen der Schicht selbst den kräftigen Wurzelfrüchten, Zuckerrüben, Hülsenfrüchten usw. nicht mehr möglich ist und diese dann seitlich abgelenkt werden. An den korkenzieherartigen Verkrümmungen der Pfahlwurzeln des Rapses und an der Beinigkeit der Zuckerrüben kann man nach der Ernte auf das Vorhandensein einer Störschicht schließen. Einen genauen Aufschluß über das Gefüge des Bodens gibt die Untersuchung des freigelegten Profils. Abhilfe kann nur durch Tieflockerung geschaffen werden. Durch Tieflockerungsgeräte muß die Verhärtung unterfahren und gebrochen werden. Untergründwähler und Tiefgrubber, für die verschiedenen Zwecke gebaut, ermöglichen eine Bearbeitung bis zu einer Tiefe von 70 cm. Durch den Anbau tiefwurzelnder Pflanzen (Hack-, Öl-, Hülsenfrüchte), durch Tiefkalkung und vor allem durch das Nebender-Furche-Fahren mit dem Traktor wird die Neubildung von Verdichtungen vermieden. Bild 3 zeigt ein Bodenprofil mit Pflugsohlenverhärtung. Bei „a“ ist unmittelbar unter der Ackerkrume die plattig-blättrige Struktur der Pflugsohle deutlich erkennbar. Durch die Beinigkeit der Rübe und das seitliche Ablenken der Wurzeln ist die Störung in der Entwicklung angedeutet; „b“ stellt den gleichen Horizont nach der Unterbodenbearbeitung dar, der ein ungehindertes Tiefenwachstum der Rübenpflanze ermöglichte.

Auf den stärker gebleichten rostfarbenen *Waldböden* sind häufiger Verkittungen durch Ortstein anzutreffen. Durch Humus- und andere Säuren werden die oberen Schichten ausgewaschen, nährstoffhaltige Stoffe nach unten geführt und in unterschiedlicher Tiefe abgesetzt. Es entsteht oben ein gebleichter Horizont und darunter eine Verkittung des Sandes von Wurzelresten mit dem Ausfällungsmaterial zu Orterden oder einer festen Ortsteinschicht. Die Produktionskraft dieser Böden ist gering, sie liegen an der Grenze der Beackerungs-

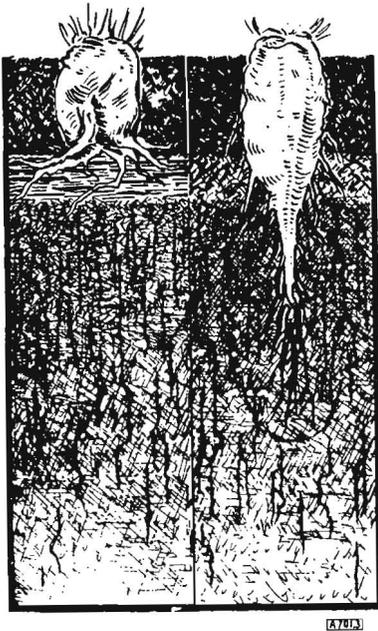


Bild 3 Pflugsohlenverhärtung

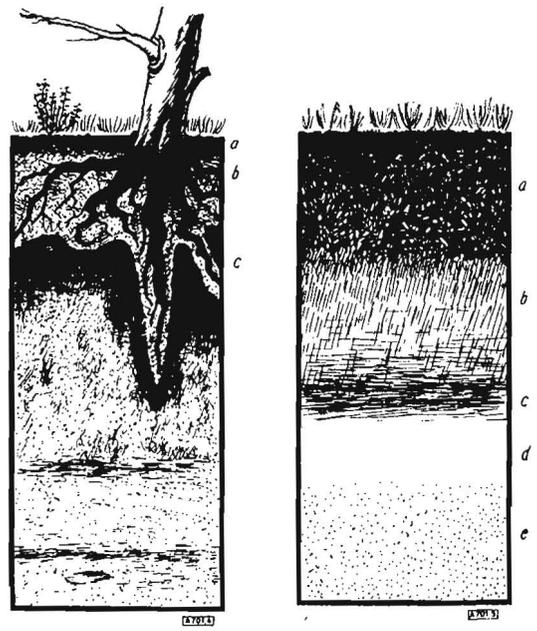
Pflugsohle unbearbeitet
Pflugsohle gebrochen

Bild 4 (Mitte) Ortsteinbildung bei Heideböden

a Rohhumusauflage
b Bleichzone
c Ortsteinschicht

Bild 5 (rechts außen) Mineralischer Naßboden mit Gleichhorizont

a Durchwurzelungsraum
b Feuchter Unterboden
c Stauwasserzone
d Gleichhorizont
e Schwemmsandschicht, Grundwasserbereich



würdigkeit (Heidelandschaften). Die Beseitigung von Ortsteinschichten ist schwierig und erfordert beträchtliche Aufwendungen. Liegt die Schicht in einer Tiefe bis zu 40 cm und ist sie noch nicht sehr stark ausgebildet, so kann sie noch mit kräftigen Tiefgrubbern unterfahren werden. Sehr starke und tiefergelegene Schichten lassen sich nur durch Sprengverfahren beseitigen.

Bild 4 ist ein Heidebodenprofil mit stärkerer Ortsteinbildung. Einer 3 bis 5 cm dicken, fest verbackenen Rohhumusschicht folgt ein etwa 20 cm mächtiger Bleichhorizont mit weißgrauem, mittelfeinem Sand, schwach humos, von sehr lockerer Struktur und scharf abgesetzt gegen 10 cm schwarzbraunen, harten Humusortstein, der sich taschig ausgebuchtet und um Wurzeln herum entwickelt hat. Darunter folgt wieder loser Sand mit einzelnen, verfestigten braunen Bändern, die horizontal eingelagert sind.

Die gleichen Nachteile weisen mineralische Naß- und Anmoorböden mit Bildungen von Raseneisenstein auf. Er entsteht überall dort, wo bei hohem Grundwasserstand eisenhaltiges Schicht- oder Grundwasser mit dem Sauerstoff der Luft in Berührung kommt. Meist tritt Raseneisenstein nur nesterweise auf, er kann sich aber auch zu festen, geschlossenen Bänken entwickeln.

Eine weitere Art der Verdichtung entsteht bei den Naßböden durch die Bildung von Gleichhorizonten (G). Das Sickerwasser durchsinkt die oberen Horizonte, belädt sich hierbei mit löslichen Stoffen und leitet sie zum Grundwasser weiter. Dieses scheidet bei Eintritt geeigneter Bedingungen die leichtlöslichen Bestandteile als Absätze wieder aus, die sich im Profil durch lebhaft abheben. Als schlammig-zähe Masse verdichten sie sich zum Gleichhorizont, dem typischen Kennzeichen aller Grundwasserböden. Er bildet sich meist dort, wo der auf- und absteigende Grundwasserspiegel längere Zeit in Ruhelage stehen bleibt. Die Grundwasserabsätze können sowohl durch Stoffwanderungen aus den oberen Horizonten, durch Mineral-

zersetzen und Neubildungen als auch durch Stoffeinschwemmungen von unten her entstehen. Je nach ihrer tiefen Lage mindern sie den Wert des Bodens als Pflanzenstandort. Hochliegende Gleichhorizonte zerfallen nach erfolgter Entwässerung des Bodens mit zunehmender Kultivierung und besserer Durchlüftung. Bild 5 zeigt das Profil eines mineralischen Naßbodens mit Gleichhorizont. Dem belebten, humosen, lehmigen Oberboden folgt eine wenig durchwurzelte, feuchte Bodenschicht. Über dem Gleichhorizont ist eine Stauung des Bodenwassers erkennbar. Der Gleichhorizont besteht aus ziemlich dichtem, schluffigem Ton. Darunter steht Schwemmsand. Es ist ein natürlicher Grünlandboden. Für die Beackerung ist eine ausreichende Entwässerung durch Drainage oder ein offenes Grabennetz Voraussetzung.

Allgemein sind Verdichtungen mit ihren hemmenden Einflüssen im Gefüge des Bodens Störungsschichten. Eine Ausnahme machen die sehr durchlässigen Sande, bei denen schwache, tonige Absätze oder Lehmstreifen, wenn sie in entsprechender Tiefe auftreten, sich günstig auf den Wasserhaushalt auswirken können. Hier wird ein sehr rasches Absinken der Niederschläge aufgehalten, die Böden bleiben etwas länger frisch. In der Bodentypenbezeichnung kommt diese Eigenschaft durch den Zusatz „mit schwachem“, „mit stärkerem Bodenwassereinfluß“, zum Ausdruck. In besonderen Fällen – bei Planungen für Berieselung und Abwässerverwertung – muß auf diese Flächen Rücksicht genommen werden.

Das Ziel jeder Bodenpflege und Bodenbearbeitung muß sein, eine optimale Gestaltung der Wasser-, Luft- und Wärmeverhältnisse im Boden herzustellen. Bodentyp und Bodenart sind hierin mitbestimmend für die Art der Durchführung. Im harmonischen Zusammenwirken aller wachstumsfördernden Faktoren lohnt der Boden durch höchste Leistung Mühe und Aufwand des Jahres.

A 701

Jeden Halm, jedes Korn und jede Kartoffel

für den Frieden bergen,

Schützt unsere Ernte vor Saboteuren!