Fachinformationsdienst Biodiversitätsforschung

UB Universitätsbibliothek Frankfurt am Main

DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft

FID Biodiversitätsforschung

Decheniana

Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der Rheinlande und Westfalens

Kultosole im westlichen Münsterland - mit 1 Tabelle und 6 Abbildungen

Schraps, Walter Götz

1984

Digitalisiert durch die *Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main* im Rahmen des DFG-geförderten Projekts *FID Biodiversitätsforschung (BIOfid)*

Weitere Informationen
Nähere Informationen zu diesem Werk finden Sie im:
Suchportal der Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main.

Bitte benutzen Sie beim Zitieren des vorliegenden Digitalisats den folgenden persistenten Identifikator:

urn:nbn:de:hebis:30:4-190797

Visual Library

Decheniana (Bonn) 137, 259—266 (1984)

Kultosole im westlichen Münsterland

Walter Götz Schraps

Mit 1 Tabelle und 6 Abbildungen

(Eingegangen am 2. 12. 1982)

Kurzfassung

Durch den Einfluß des Menschen wird der Boden in zunehmendem Maße verändert. Landwirtschaftliche Nutzung seit dem frühen Mittelalter hat zur Ausbildung besonderer Bodentypen im westlichen Münsterland geführt. Hier treten besonders Graue und Braune Plaggenesche, tiefreichend humose Braunerden und Beetböden auf. Sie besitzen meist unterschiedliche chemische und physikalische Eigenschaften. Auch heute noch sind diese Böden für die Landwirtschaft von besonderer Bedeutung.

Abstract

Due to human interference soil is subject to increasing alteration. Agricultural exploitation from the early Middle Ages onward has led to the formation of special types of soil in West Münsterland.

Especially „Graue Plaggenesche" and „Braune Plaggenesche" occur in the above area, as well as „Tiefreichend humose Braunerden" and „Beetböden". Usually these show different chemical and physical features. Even today these soils are of special importance to agriculture.

1. Einleitung

Seit Beginn der Industrialisierung haben Veränderungen des Bodens durch den Menschen in erheblichem Maße stattgefunden. Durch Abgrabungen, großräumige Aufschüttungen oder durch Grundwasserabsenkungen wurde die Landschaft so verändert, daß ungestörte Böden in manchen Gebieten kaum noch zu finden sind. Der Anfang dieser Entwicklung ist jedoch schon wesentlich früher zu suchen.

Seit der Mensch Land- und Forstwirtschaft betreibt, greift er in die natürliche Bodenentwicklung ein und verändert sie durch Bodenbearbeitung, Be- und Entwässerung, Düngung, Auf- und Abtrag sowie durch Beeinflussung der Vegetation. Auf diese Weise entstanden häufig neue Böden, die sich von den ursprünglichen Bodentypen in wesentlichen Punkten unterscheiden. Zum Teil veränderten auch diese Maßnahmen die natürlichen Böden vollständig. Es entstanden neue, **anthropogene Böden (Kultosole)**, die kaum noch Beziehungen zu den ursprünglichen Bodentypen besitzen.

2. Formen anthropogener Böden

Anthropogene Böden sind im westfälischen Flachland, im westlichen Niedersachsen (Eckelmann 1980), am Niederrhein (Mertens 1971) sowie in den Niederlanden (Pape 1970) weit verbreitet. Jedoch ist ihre Form und Ausprägung je nach Art ihrer Genese, d. h. nach Art und Intensität der menschlichen Eingriffe, sehr differenziert. Im westlichen Münsterland sind besonders drei Arten von Kultosolen verbreitet, die durch intensive landwirtschaftliche Nutzung seit dem frühen Mittelalter — örtlich sogar wesentlich früher — entstanden sind. Es handelt sich um **Plaggenesche, Beetböden** und plaggeneschähnliche Böden, die hier als **tiefreichend humose Braunerden** bezeichnet werden.

Ursache für die intensive Bodenbearbeitung, die zur Entstehung dieser Böden führte, war der Wunsch nach Ertragssteigerungen bei Ackerböden oder die Absicht, Grünlandböden ackerbaulich zu nutzen. Während bei den Plaggeneschen in der Regel eine Verbesserung der Sorptions- und Wasserkapazität sowie der Nährstoffversorgung erzielt werden sollte, scheinen bei Beetböden und tiefreichend humosen Braunerden noch andere Faktoren Ursache für ihre Entstehung zu sein.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

2.1. Plaggenesche

Seit etwa dem 8. Jahrhundert wurde in landwirtschaftlich intensiv genutzten Gebieten des Münsterlandes Plaggendüngung durchgeführt. Dabei sind Gras- und Heideplaggen, die zunächst als Einstreumaterial in den Ställen verwendet und z. T. auch kompostiert wurden, auf die Felder gefahren worden. Die niedrigen pH-Werte des aufgebrachten Materials ließen eine rasche Zersetzung nicht zu, so daß im Laufe der Jahrhunderte mächtige humose Auflagen auf den ursprünglichen Böden entstanden. Untersuchungen von MERTENS (1961), WOHLRAB & LANGNER (1965) u. a. haben gezeigt, daß durch solche Methoden der Düngung die Wasserkapazität, Sorptionskapazität und Nährstoffversorgung der ursprünglichen Böden stark verbessert wurden.

Obwohl diese Art der Bodenverbesserung wohl von trockenen armen Standorten ihren Ausgang nahm, griff sie später auch auf nasse Bereiche über. Hier waren diese Maßnahmen insoweit noch effektvoller, als neben einer Zunahme der Sorptionskapazität und Nährstoffversorgung die Wasserverhältnisse verbessert wurden und so Grünland in Ackerstandorte überführt werden konnte. Diese Annahme wird bei Kartierungen im westlichen Münsterland immer wieder bestätigt (SCHRAPS 1970), da man häufig — vor allem in unmittelbaren Bereichen alter Höfe — hydromorphe Böden mit mächtigen humosen Auflagen vorfindet. Im deutsch-niederländischen Grenzgebiet konnte 1972 beobachtet werden, daß durch ein Grabensystem entwässerte Gleye mit ca. 80 cm humoser Auflage überdeckt waren (Abb. 1). Hier sind offensichtlich die ungünstigen Wasserverhältnisse u. a. Ausgangspunkt für den Plaggenauftrag gewesen. Das Bodenprofil zeigt, daß zunächst eine Grabenentwässerung durchgeführt wurde. Erst nach Austrocknung des Oberbodens wurde mit der Plaggendüngung begonnen, die zunächst auf einem ca. 15 m breiten Ackerstreifen erfolgte. Es entstanden so schmale aufgewölbte Ackerparzellen (siehe Abschnitt 2.3.) mit ca. 50 cm mächtigen humosen Oberböden. Erst später wurden die Gräben aufgefüllt und auch diese Bereiche in die Plaggendüngung einbezogen.

Plaggenesche sind im gesamten Münsterland verbreitet. Nach neuesten Untersuchungen (SCHRAPS 1983) bildet wahrscheinlich die Emscher die südliche Begrenzung der Plaggenesch-Verbreitung im westlichen Westfalen. Nur vereinzelt wurden in den Sandgebieten südlich der Emscher noch Plaggenesche festgestellt, während sie südlich der Emscher-Niederterrasse vollkommen fehlen.

Große zusammenhängende Flächen bilden die Plaggenesche besonders entlang der Flüsse und Bäche des westlichen Münsterlandes und im Bereich der Unterkreide-Sandsteine, die hier deutliche Erhebungen bilden. Die Mächtigkeit der humosen Auflage schwankt im allgemeinen zwischen 40 cm und 120 cm. Auch hier treten — ebenso wie in anderen Gebieten — im wesentlichen zwei Subtypen der Plaggenesche auf. Nach ihrer Grundfarbe werden Graue Plaggenesche (10 YR 2/1—2 Munsell Soil Color Charts) von Braunen Plaggeneschen (10 YR 4/2—3 und 10 YR 5/3—4) unterschieden (MÜCKENHAUSEN 1962). Häufig lassen sich jedoch innerhalb eines Bodenprofils Farbwechsel zwischen grau und braun feststellen, wobei dann z. T. graubraune Farben überwiegen. Außer in den Farben

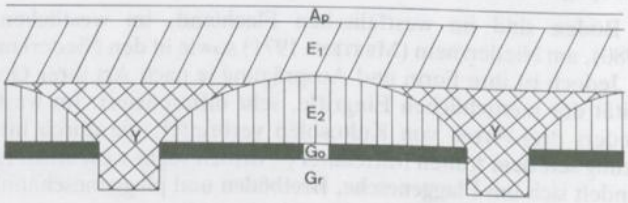

Abbildung 1. Veränderung der Nutzungsmöglichkeit eines Gleyes (Grünland zu Acker) durch anthropogene Einwirkung (Gley-Beetboden-Plaggenesch).
Ap = durch Pflugarbeit gelockerter humoser Oberboden,
E_1, E_2 = Plaggenhorizont,
Y = künstliche Verfüllung,
Go = Oxidationshorizont eines Grundwasserbodens,
Gr = Reduktionshorizont eines Grundwasserbodens.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

unterscheiden sich Graue und Braune Plaggenesche in ihren Anteilen an organischer Substanz, im C/N-Verhältnis, in ihren pH-Werten und z. T. auch in ihrer Korngrößenzusammensetzung (Tab. 1).

	pH-Wert	organische Substanz	C/N-Verhältnis	Tongehalt
Grauer Plaggenesch	3—4,5	3—6	15—30	1—3
Brauner Plaggenesch	4—6	1—2	12—20	8—18
Tiefreichend humose Braunerde	4—8	0,5—1	10—17	10—25

Tabelle 1. Analysendaten anthropogener Böden im westlichen Westfalen.

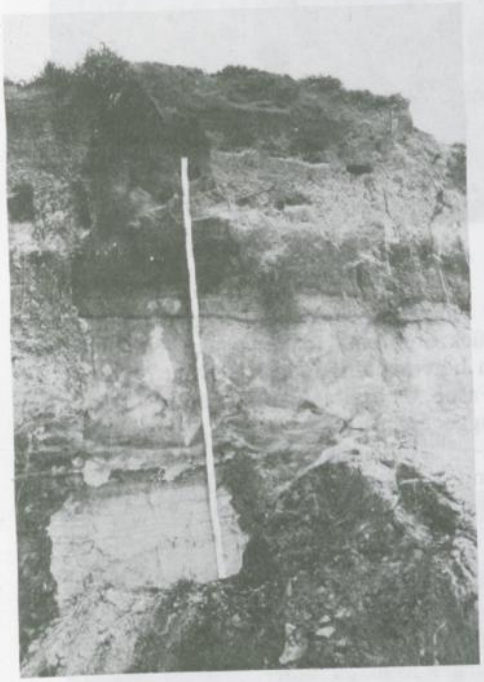

Abbildung 2. Grauer Plaggenesch über Podsol.

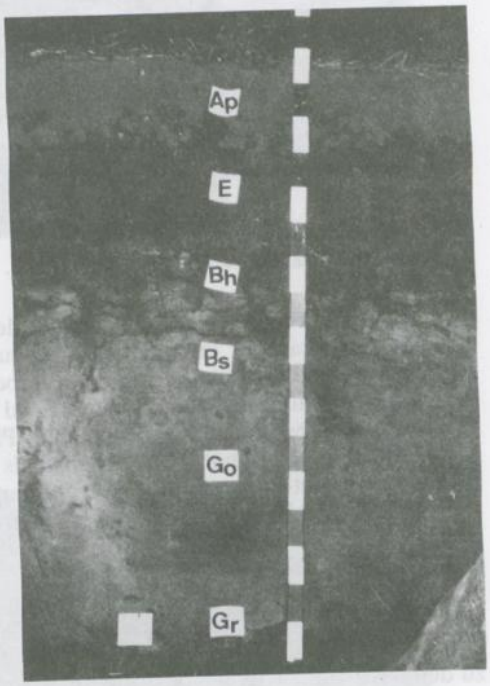

Abbildung 3. Brauner Plaggenesch über Gley-Podsol.

Ap = durch Pflugarbeit gelockerter humoser Oberboden,
E = Plaggenhorizont,
Bh, Bs = mit Humusstoffen (Bh) und Sesquioxiden (Bs) angereicherter Horizont,
Go = Oxidationshorizont eines Grundwasserbodens,
Gr = Reduktionshorizont eines Grundwasserbodens.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg Frankfurt am Main

Abbildung 4. Beete im westlichen Münsterland.

Nach der herkömmlichen Meinung ist der Farbunterschied bei Plaggeneschen auf die Art des aufgebrachten Pflanzenmaterials zurückzuführen. Heideplaggen bedingen graue Farben, während Grasplaggen braune Farben hervorrufen. Jedoch besteht offensichtlich auch eine Beziehung zwischen Bodenart und Farbe, da braune Farben häufig bei lehmigen Plaggeneschen festgestellt werden. Graue Plaggenesche (Abb. 2) besitzen im westlichen Münsterland nie einen höheren Tongehalt als 1—3% im Auflagehorizont. Inwieweit bei der Bildung bestimmter Humin- und Fulvosäuren nur Abhängigkeiten über das Pflanzenmaterial zur Bodenart bestehen oder aber eine direkte Beziehung zwischen organischen Verbindungen und Bodenart für die Farbunterschiede der Plaggenesche relevant ist, konnte bisher nicht geklärt werden.

Wie in anderen Gebieten sind die Grauen Plaggenesche durch einheitliche physikalische Werte — wie mittlere bis geringe nutzbare Wasserkapazität, hohe Durchlässigkeiten, gute Durchwurzelbarkeit — gekennzeichnet. Die Böden sind jederzeit bearbeitbar und gehören zu den bevorzugten Ackerstandorten des westlichen Münsterlandes.

Das gilt im allgemeinen auch für die Braunen Plaggenesche (Abb. 3). Jedoch sind die chemo-physikalischen Eigenschaften hier häufig günstiger zu bewerten, da sie zum Beispiel meist höhere pH-Werte sowie höhere V- und T-Werte* aufweisen.

Typisch sind auch die Differenzen im Anteil an organischer Substanz und in den C/N-Verhältnissen. Während Graue Plaggenesche organische Anteile um 4—6% besitzen und ein C/N-Verhältnis zwischen 15 und 30 zeigen, liegen die organischen Anteile bei den Braunen Plaggeneschen zwischen 1—2% und das C/N-Verhältnis zwischen 12 und 20. Der Tongehalt liegt meist über 10% (Tab. 1). Mit diesen physikalischen und chemischen Eigenschaften leiten diese Böden zu den unter 2.2. beschriebenen tiefreichend humosen Braunerden über.

Welche Bedeutung die Plaggenesche besaßen und auch heute durchaus noch im westlichen Münsterland besitzen, zeigt, daß auf den Bodenkarten 1 : 50 000 L3906 Vreden

* V = prozentualer Anteil der basisch wirkenden Kationen an der Sorptionskapazität des Bodens
T = totale Sorptionskapazität

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Abbildung 5. Stark ausgeprägte Gräben zwischen den Beeten.

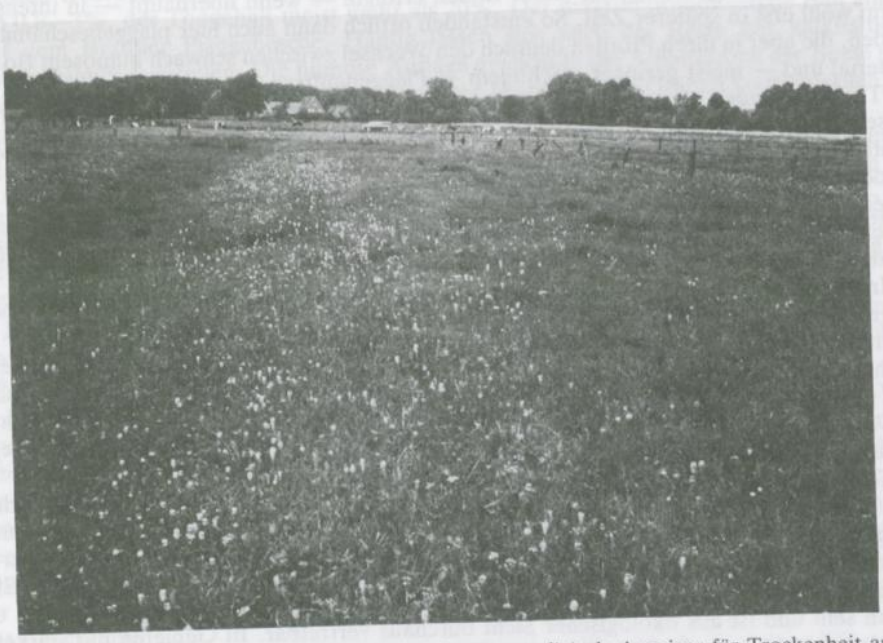

Abbildung 6. Blühender Mittlerer Wegerich *(Plantago media)* als Anzeiger für Trockenheit an den Flanken der Beete.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

(SCHRAPS 1972) und L3908 Ahaus (SCHRAPS 1974) die Böden auf einer erheblichen Fläche als Plaggenesche anzusprechen sind. Sie gehören auch heute noch zu den bevorzugten landwirtschaftlichen Nutzflächen.

2.2. Tiefreichend humose Braunerden

Böden mit tiefreichenden schwach humosen Horizonten von 40—80 cm Mächtigkeit werden bei der Kartierung im allgemeinen entweder den Braunen Plaggeneschen oder den Braunerden zugeordnet. Jedoch gibt es in ihrem Erscheinungsbild, in ihrer Genese und ihren Eigenschaften durchaus Unterschiede, die eine Abgrenzung zu diesen Bodentypen rechtfertigen. Allerdings sind die Grenzen unscharf, und es bestehen z. T. große Ähnlichkeiten zwischen diesen Böden.

Tiefreichend humose Braunerden bilden im allgemeinen Flächen ohne scharfe Begrenzungen, wie sie bei den Plaggeneschen üblich sind. Ebenfalls sind kaum morphologische Überhöhungen festzustellen. Sie treten in Gebieten auf, wo als natürliche Böden Pseudogley-Braunerden aus Geschiebelehm (HERBERHOLD 1973) und Parabraunerden aus Löß vorherrschen oder im Bereich der Braunerden auf den Mergel- und Kalksteinrücken des Oberkreidegebietes. Dies sind also Flächen, auf denen primär keine Notwendigkeit bestand, Wasser- und Sorptionskapazitäten zu erhöhen und die Nährstoffversorgung zu verbessern. Böden dieses Erscheinungsbildes konzentrieren sich auch nicht unmittelbar im Bereich alter Siedlungen, wie das bei typischen Plaggeneschen zu beobachten ist.

Es kann angenommen werden, daß diese Böden wohl intensiv bearbeitet wurden, jedoch die Düngung in den Hintergrund trat. Die Bearbeitung könnte z. T. durch das sog. „Pflugspaten" (MERTENS 1971) erfolgt sein, bei dem durch Pflügen und Graben eine Tieflockerung und Tiefdüngung des Bodens erfolgte. Durch die Vermischung von Stalldung (Plaggenstreu), in die Ställe als Streuersatz eingebrachtem Oberbodenmaterial und autochthonem Substrat erfolgte eine Humusanreicherung, die die heutige tiefreichende Grau-Braunfärbung, den geringen Humusgehalt und den höheren Phosphoranteil in diesen Böden erklärt. Die hier beschriebenen Böden wären den vom Niederrhein bekannten **Erdeschen** (MÜCKENHAUSEN 1975 nach MAAS) gleichzusetzen. PAAS beobachtete derartige tiefreichend humose Böden bereits 1968 im Raum Kaldenkirchen (mündl. Mitteilung).

Eine echte Plaggendüngung dieser Böden erfolgte — wenn überhaupt — in intensiver Form wohl erst in späterer Zeit. So entstanden örtlich dann auch hier plaggeneschähnliche Böden, die aber in ihren Profilen deutlich den Wechsel zwischen schwach humosem Bodenmaterial und — meist geringer mächtigem — Plaggenauftrag erkennen lassen.

Trotz der engen Verwandschaft zwischen Braunen Plaggeneschen und tiefreichend humosen Braunerden sind Differenzen in den physikalischen und chemischen Kennwerten sichtbar. So liegt z. B. der Anteil an organischer Substanz bei tiefreichend humosen Braunerden zwischen 0,5 und 1,0%, während bei Braunen Plaggeneschen diese Werte über 1% liegen. Diese Differenzen werden ebenfalls in Farbunterschieden sichtbar. Zur Erfassung anderer konkreter Unterscheidungsmerkmale sollten weitere Untersuchungen durchgeführt werden.

In diesem Zusammenhang muß die Frage nach der systematischen Stellung dieser Böden aufgeworfen werden. Nach MÜCKENHAUSEN (1975) ist die Kategorie Bodentyp durch bestimmte Horizontfolgen und spezifische Eigenschaften der einzelnen Horizonte gekennzeichnet, die durch bestimmte Bodenbildungsprozesse und die Eigenart des Ausgangsmaterials geprägt sind. Dies trifft beim Vergleich mit den Bodentypen Plaggenesch und Braunerde für die tiefreichend humose Braunerde sicherlich nicht zu. Sie ist als niedrigere Kategorie, d. h. als Subtyp (qualitative Modifikation) des Bodentyps Braunerde einzustufen.

Trotz dieser Zuordnung erfolgt bei der Kartierung aufgrund der lokalen Vergesellschaftung häufig die Zusammenfassung von tiefreichend humosen Braunerden und Braunen Plaggeneschen in einer Kartiereinheit (WILL mündl. Mitteilung). Dies ist sinnvoll und z. T. unumgänglich, da eine Unterscheidung am Bohrprofil oft nicht eindeutig möglich ist. Eine Zusammenfassung mit Braunerden ähnlichen Aufbaus kann jedoch durchaus ebenfalls opportun sein und ist aus ökologischer Sicht durchaus vertretbar. In Gebieten mit stärkerer Reliefenergie können an Unterhängen auftretende kolluviale Bildungen ebenfalls diesen Kartiereinheiten zugeordnet werden.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

2.3. Beetböden

Eine Sonderform anthropogener Böden des Münsterlandes stellen die sog. Beete oder Rabatten dar (Abb. 4). Sie treten besonders dort auf, wo tonig-lehmige Grundmoräne, Kreide- oder Tertiärsedimente an der Oberfläche anstehen (SCHRAPS 1970). In den Grenzgebieten solcher Vorkommen werden sie jedoch auch auf sandig-lehmigen Flächen festgestellt.

Während Plaggenesche und tiefreichend humose Braunerden in erster Linie ihre Entstehung einer für die Intensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung notwendigen Erhöhung der Wasser- und Sorptionskapazitäten sowie der Verbesserung der Nährstoffversorgung verdanken und nur untergeordnet einer Trockenlegung, steht die Entwässerung bei diesen anthropogenen Böden zweifellos im Vordergrund. Um Ackerbau betreiben zu können, mußten in diesen meist stark vernäßten Gebieten trockene Standorte geschaffen werden. Dies erfolgte durch die Anlage von Entwässerungsgräben und durch eine Aufhöhung der Parzellen. Die Überhöhung wurde zunächst durch das beständige Pflügen in einer Richtung erzielt. Zusätzlich hob man in jedem Jahr die Gräben aus, wobei der Aushub auf die benachbarten Beete verteilt worden ist. Da die Anlage dieser Gräben senkrecht zu den Höhenlinien erfolgte, konnte das Niederschlagswasser verstärkt abfließen. Bei dem in diesen Bereichen häufig unmittelbar unter der Oberfläche anstehenden Mergel der Oberkreide wurde durch den karbonathaltigen Aushub zusätzlich eine Kalkdüngung durchgeführt. Düngung und Entwässerung waren die Ursachen dafür, daß auf diese Weise gelegentlich mehr als zwei Meter tiefe Gräben entstanden (Abb. 5).

Ausmaße und Formen der so entstandenen Beete ähneln sehr stark den anthropogenen Oberflächenformen der norddeutschen Marschengebiete (BENZLER 1970). Auch hier ist die Vernässung der Gebiete der Ausgangspunkt. Ähnlich wie in den Marschengebieten handelt es sich im Münsterland um 12 bis 15 m breite gewölbte Rücken. Zwischen den einzelnen Beeten liegen mehr oder weniger eingetiefte vernäßte Gräben.

Die Böden im Bereich der einzelnen Beete zeigen je nach Intensität der Bearbeitung und Düngung unterschiedliche Profile. Jedoch herrschen zwei Grundtypen vor. Bei intensiver Bearbeitung entstanden durch Beetpflügen, Ausheben der Gräben und Aufbringen des z. T. kalkhaltigen Aushubs, durch Pflugspaten und Plaggendüngung Profile mit tiefreichend humosen Oberböden von ca. 100 cm Mächtigkeit. Der Anteil an organischer Substanz beträgt 0,8—3%, der Tongehalt meist mehr als 20%. Der makromorphologische Bau ähnelt stark dem Brauner Plaggenesche. Häufig lassen sich auch die Reste des kalkhaltigen Grabenaushubs feststellen. Die humose Auflage erreicht in der Scheitelzone der Beete ihre größte Mächtigkeit, während sie in Richtung der begrenzenden Gräben kontinuierlich abnimmt.

Neben dieser Form treten noch andere Beete auf, die nur einen geringmächtigen humosen Oberboden von ca. 50 cm besitzen. Der Anteil an organischer Substanz unterhalb der Pflugsohle beträgt hier nur 0,6—1,2%. Häufig zeigen sie den Habitus der unter 2.2. beschriebenen tiefreichend humosen Braunerden. In den randlichen Zonen der einzelnen Beete ist meist ein starker Staunässeeinfluß zu erkennen. Meist ist auch die Wölbung der Beete geringer.

Beide Formen gehen im Bereich der Gräben in Pseudogleye mit starker Staunässe über. Bei flachen Gräben ist häufig erkennbar, daß diese im Zuge der Intensivierung des Ackerbaus zugeschoben wurden.

Durch die starken Differenzen im Mikrorelief solcher Gebiete wechseln auch die Wasserverhältnisse auf engstem Raum. Trockene und nasse Standorte treten kleinflächig unmittelbar nebeneinander auf. Sichtbar wird dies besonders im Bereich des Dauergrünlandes in den pflanzensoziologischen Gruppierungen. Neben Nässezeigern in den Gräben, wie Sumpfkratzdisteln *(Cirsium pallustre)*, Seggen und Binsen, wachsen an den Flanken der Beete z. T. Trockenzeiger, wie der Mittlere Wegerich *(Plantago media)*. Das Oberflächenwasser fließt hier schnell ab, und die Böden können rasch abtrocknen (Abb. 6). Aufgrund der hohen Tongehalte dieser Böden ist zudem die Menge des pflanzenverfügbaren Bodenwassers gering.

Die Bewirtschaftung dieser Böden erscheint heute problematisch. In einigen Fällen wurden die Flächen vor ca. 50 Jahren gedränt und die Gräben zugeschoben. Erhalten sind dann

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

nur noch sehr flache Beete mit ebenso flachen Gräben. In ihrer ursprünglichen Form findet man sie nur noch unter Dauergrünland. Eine Verbesserung durch Meliorationsmaßnahmen erscheint in vielen Fällen notwendig. Es empfiehlt sich, in den Beetgräben Sauger zu verlegen und die Gräben mit durchlässigem Bodenmaterial zu verfüllen. Ein Abschieben der Beete zerstört den Oberboden, was Ertragsminderungen für mehrere Jahre zufolge hat. Besonders die Trittfestigkeit stellt sich in diesen Bereichen erst sehr spät wieder ein.

Literatur

BENZLER, J.-H. (1970): Anthropogene Oberflächenformen in der Marsch. — Z. Pflanzenern., Düng., Bodenkunde (Weinheim) **125** (2), 116—118.

ECKELMANN, W. (1980): Plaggenesche aus Sanden, Schluffen und Lehmen sowie Oberflächenveränderungen als Folge der Plaggenwirtschaft in den Landschaften des Landkreises Osnabrück. — Geol. Jb. (Hannover) **F10**, 3—93.

HERBERHOLD, R. (1973): Bodenkt. Nordrh.-Westf. 1 : 25 000, 4206 Brünen, Krefeld.

MERTENS, H. (1961): Plaggenböden am Niederrhein. — Westf. Forsch. (Münster) **14**, 99—105.

– (1971): Über anthropogene Böden in Nordrhein-Westfalen — Westf. Forsch. (Münster) **23**, 202—204.

MÜCKENHAUSEN, E. (1962): Entstehung, Eigenschaften und Systematik der Böden der Bundesrepublik Deutschland. 1. Auflage 148 S. — Frankfurt am Main (DLG-Verlag).

– (1975): Bodenkunde — 1. Aufl. 579 S. — Frankfurt am Main (DLG-Verlag).

PAPE, J. C. (1970): Plaggen Soils in the Netherlands. — Geoderma (Amsterdam) **4**, 229—255.

SCHRAPS, W. G. (1970): Bodenkarte zur landwirtschaftl. Standorterkundung, Verf. Osterwick. — (unveröff.) Archiv des GLA NW.

– (1972): Bodenkt. Nordrh.-Westf. 1 : 50 000 L3906 Vreden, Krefeld.

– (1974): Bodenkt. Nordrh.-Westf. 1 : 50 000 L3908 Ahaus, Krefeld.

– (1983): Bodenkt. Nordrh.-Westf. 1 : 50 000 L4508 Essen, Krefeld.

WOHLRAB, B. & LANGNER, C. (1965): Über den Wasserhaushalt verschiedener Plaggenesche — Z. Pflanzenern., Düng., Bodenkunde (Weinheim) **109** (3), 227—239.

Anschrift des Verfassers: Dr. Walter Götz Schraps, Friedensstraße 247, D-4150 Krefeld-Uerdingen.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Decheniana

Jahr/Year: 1984

Band/Volume: 137

Autor(en)/Author(s): Schraps Walter Götz

Artikel/Article: Kultosole im westlichen Münsterland 259-266