Fachinformationsdienst Biodiversitätsforschung
UB Universitäts Bibliothek Frankfurt am Main
DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft

FID Biodiversitätsforschung

Decheniana

Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der Rheinlande und Westfalens

Über ein Pseudogley-Stagnogley Bodenvorkommen auf der Kirchheller-Heide (Niederrheinische Sandplatten) und seine Auswirkungen auf die Bodennutzung und Landschaftsökologie - mit 2 Abbildungen

Siebertz, Helmut

1997

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:30:4-194151

Visual Library

Decheniana (Bonn) 150, 417–423 (1997)

Über ein Pseudogley-Stagnogley Bodenvorkommen auf der Kirchheller-Heide (Niederrheinische Sandplatten) und seine Auswirkungen auf die Bodennutzung und Landschaftsökologie

Helmut Siebertz

Mit 2 Abbildungen

(Manuskripteingang: 18. März 1996)

Kurzfassung

Die Aufwölbung der Kirchheller-Heide (Abb. 1) wird im oberflächennahen Untergrund von Lockersedimenten überwiegend des Tertiärs und Quartärs aufgebaut. Die wasserundurchlässigen Sedimente - vornehmlich der mitteloligozäne Septarienton -, aber auch die Hauptterrasse und die Grundmoräne, führen bei jährlichen Niederschlägen von 750-780mm zu einer extremen Staunässe, die zuweilen bis in den Oberboden reicht und selbst von auflagernden Schmelzwasser- sowie Flug- und Dünensanden nicht abgefangen werden kann.

Dem hohen Stauwasserstand entsprechend hat sich ein Bodenprofil entwickelt, welches einen semiterrestrischen Gley vortäuscht. Da kein Flußsystem und genetisch keine durchgehenden Grundwasserhorizonte i.e.S. vorhanden sind, ist diese Bodentypenansprache in Frage gestellt. Aufgrund der temporär relativ hohen Staunässe von Herbst bis Frühjahr und des sommerlichen Trockenfallens im Profil, hat sich in den oberen Bodenhorizonten ein Pseudogley und an der Basis ein gleiartiger Boden, der Stagnogley, ausgebildet. Die Kombination beider Verwitterungsböden ergibt somit einen terrestrischen Pseudogley-Stagnogley (Abb. 2), der vom Frühjahr bis zum Herbst entsprechend dem Bodensubstrat landwirtschaftlich intensiv genutzt wird.

1. Einleitung und Problemstellung

Im rechtsrheinischen Raum befindet sich zwischen Ruhr und Lippe eine geomorphologische Aufwölbung, deren Zentrum als Kirchheller-Heide bezeichnet wird (Abb. 1). Entsprechend der naturräumlichen Landschaftsgliederung der Mittel- und Niederrheinlande gehört dieser Raum zu den Niederrheinischen Sandplatten. Dieses Hochgebiet weist Höhen zwischen 60 und 70m über NN auf, wobei generell ein Gefälle von Süd nach Nord sowie von Osten nach Westen zum Rhein hin zu erkennen ist. Der markante Abfall im Westen zur Niederterrasse der Rheinniederung hat hier eine Sprunghöhe von 30m und mehr.

Aufgrund des sehr differenzierten und teilweise wasserundurchlässigen geologischen Untergrundes treten wegen der hygrischen Verhältnisse (750-780mm Niederschlag/Jahr) zeitweilig in den Sedimenten sowie im Unter-, aber auch lokal im Oberboden vom Herbst bis zum Frühjahr extreme Feuchteverhältnisse auf. Die Folge sind ausgeprägte Staunässeböden, welche die Fazies eines Gleybodens vortäuschen und daher den semiterrestrischen Böden zugeordnet wurden (vgl. Paas 1978; Will 1985). Mit der Ansprache des Gleys wurde der Eindruck vermittelt, daß auf dem Höhenrücken ausgedehnte Grundwasserverhältnisse für die Genese dieses Bodens verantwortlich sind. Dadurch wurde der Gley genetisch mit den durch fluviatile Tätigkeit geprägten Grundwasserböden am unteren Niederrhein gleichgestellt.

Neue Untersuchungen sowie eine kritische geologisch-sedimentologische Betrachtung der Kirchheller-Heide läßt den Schluß zu, daß der Höhenrücken nicht von flächenhaft auftretenden Grundwasserverhältnissen, sondern lokal von extremen Stauwasservorkommen geprägt wird, die einen gleyähnlichen Boden verursachen oder vortäuschen. Dieser Boden wird als Pseudogley-Stagnogley angesprochen (Abb. 2); er gehört somit zu den terrestrischen Böden. Das hat zur Folge, daß viele Bodenareale, die früher als semiterrestrisch gewertet wurden, heute einer temporären, dem Untergrund angepaßten, regulären jahreszeitlich-landwirtschaftlichen Bewirtschaftung zugeführt werden können.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

2. Geologisch-geomorphologischer Aufbau der Niederrheinischen Sandplatten

Die Kirchheller-Heide weist eine sehr differenzierte und komplizierte geologisch-geomorphologische Entwicklung auf. Der Untergrund umspannt - die stratigraphischen Lücken miteinbezogen - einen Zeitraum von etwa 60 Mill. a. Dabei liegen die Sedimente nicht immer in stratigraphischer Abfolge übereinander, sondern häufig nebeneinander. Dies ist auf die Tatsache zurückzuführen, daß dieser Raum noch im Altpleistozän zur jüngeren Hauptterrassenzeit tektonisch angehoben und

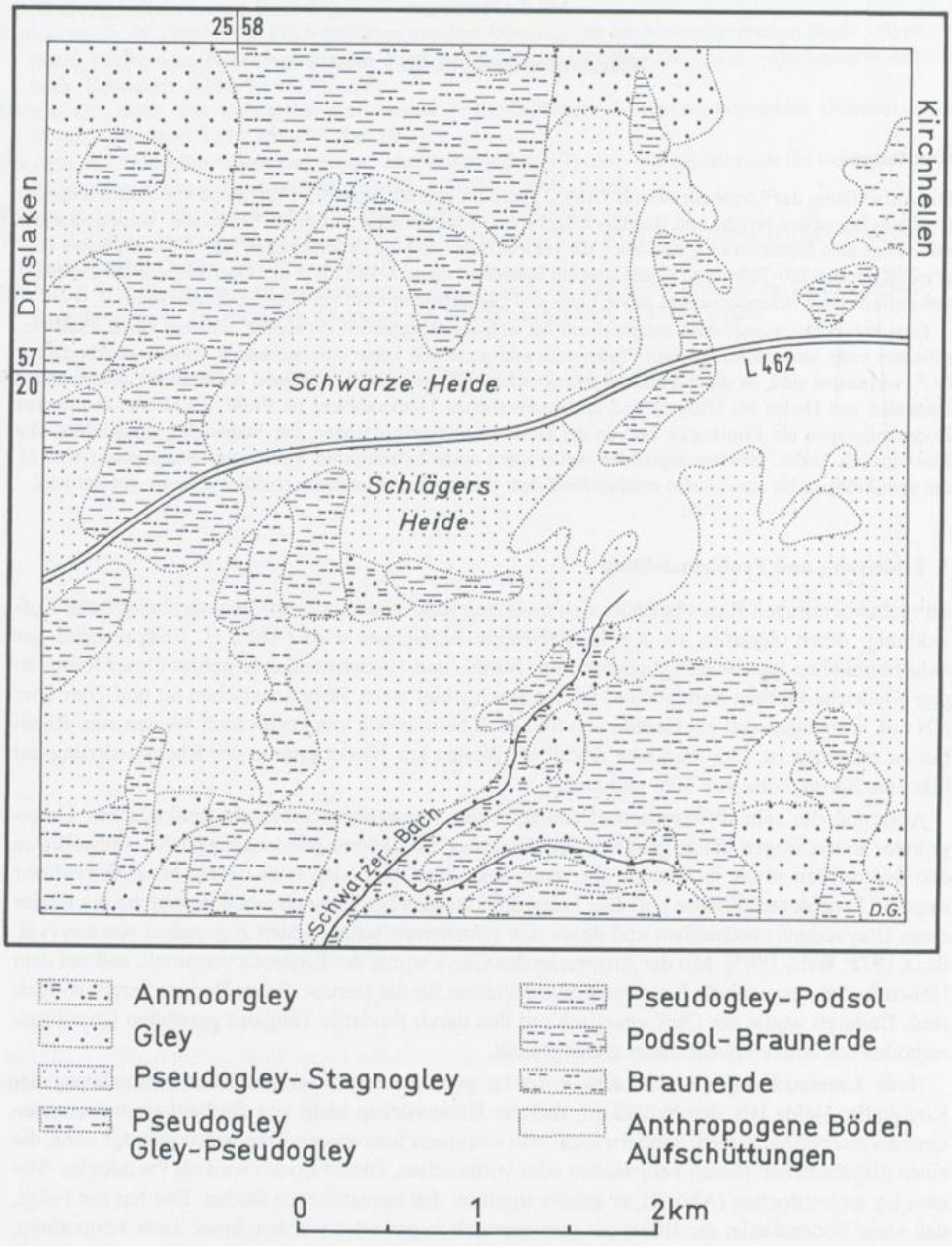

Abbildung 1. Die Bodentypen im Zentrum der Kirchheller-Heide (ergänzt und vereinfacht nach PAAS 1978 und WILL 1985).

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

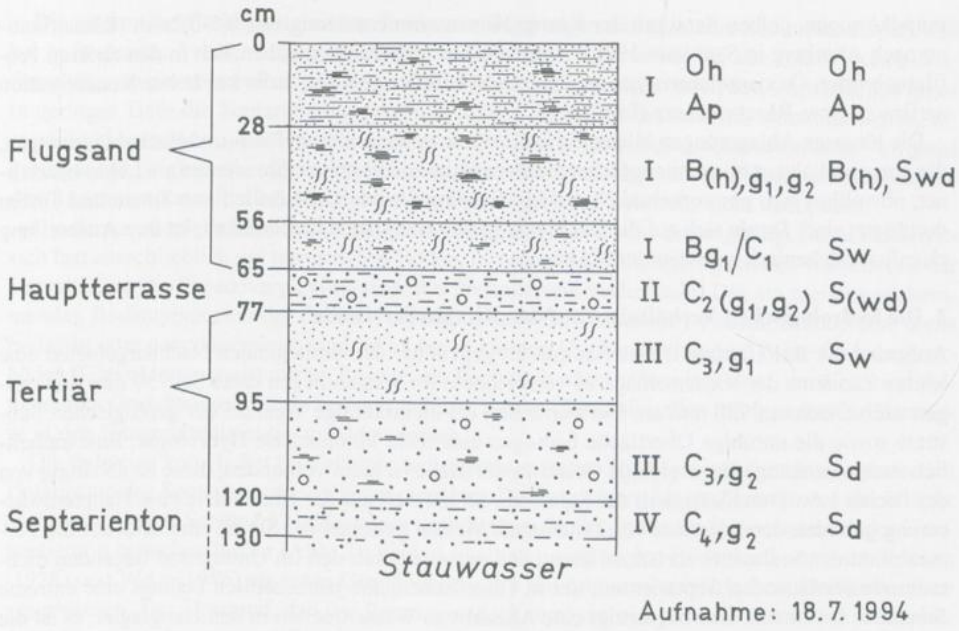

Abbildung 2. Pseudogley-Stagnogley Bodenprofil auf der Schwarzen Heide (R 25.59750; H 57.20150).

durch exogene Abtragungsvorgänge zu einer abgeflachten Hochebene eingerumpft wurde. Die intensive Zertalung durch die Bäche ist vornehmlich auf das Saale-Glazial zurückzuführen. Verantwortlich dafür sind die wasserstauenden Septarientone im Untergrund sowie das Permafrostklima beim Schmelzwasserabfluß unter periglazialen Klimabedingungen. In den Randbereichen befinden sich Täler, die heute meist von Bächen durchflossen werden oder abflußlose, teilweise mit abgetragenen Sedimenten aufgefüllte Talungen.

Die den Untergrund aufbauenden Ablagerungen bestehen ausnahmslos aus Lockersedimenten unterschiedlicher Genese, Mächtigkeit und Fazies; sie sind mehr oder weniger diagenetisch verfestigt. Die ältesten Sedimente bilden die oberkretazischen Mergel und mergeligen Sande (Haltener Sande), die meist aus Fein- und Mittelsanden zusammengesetzt und lokal von geringmächtigen quartären Ablagerungen überdeckt sind. Durchweg jedoch wird der Untergrund von mitteloligozänen Sanden aufgebaut, (u.a.) den Ratinger Schichten („Septarienton"), die nach BRAUN & THIERMANN (1975) als feste, fette, graugrüne Tone mit Schluff- und Feinsandschmitzen in Erscheinung treten. Diese Schichten stehen in der Kirchheller-Heide lokal in kleinen Flecken an, während sie im tieferen Untergrund durchgängig anzutreffen sind. Häufig werden auch sie von geringmächtigem Quartär überdeckt.

Aus dem Saale-Glazial (Drenthe-Stadial) liegen Erosionsreste von Grundmoräne vor, die lokal als 2-3 m dicker, von Geröllen durchsetzter, ungeschichteter graublauer Geschiebelehm auf den älteren Sedimenten lagern. Bei Freisetzen von Eisen bildet dieser eine gelbbraun bis tiefbraun gefärbte zähe Lehmschicht, die völlig entkalkt und verdichtet ist. Ferner liegen an der Oberfläche örtlich geringmächtige Schmelzwassersedimente, die in ihrer stratigraphischen Lage im Hangenden zur Grundmoräne als Sedimente der Eisrückzugsphase (Nachschüttsande, Beckensedimente) gedeutet werden können.

Die größte Ablagerung bilden die spätglazialen und holozänen Flug- und Dünensande, welche die unterlagernden Sedimente - bis auf die alluvialen Rinnen - häufig flächendeckend überlagern mit einer durchschnittlichen Mächtigkeit von 1-2m, maximal 3 m. BRAUN & THIERMANN (1975) bezeichnen die Flugsande als gelbweiße Fein- bis Mittelsande, BÄRTLING & ZÖLLER (1937) als

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

mittelkörnigen, gelben Sand mit der Korngrößenzusammensetzung von 0,5-0,2mm (Klassifikation nach Atterberg in STREMME 1926). Aufgrund der Verwitterung haben sich in den tieferen Profilabschnitten Oxidanreicherungen zu einem Ortstein ausgebildet, bzw. bei hoher Konzentration zu Braun- bzw. Raseneisenerz (Limonit).

Die jüngsten Ablagerungen bilden die im Holozän sedimentierten Fluß- und Bachablagerungen, die vornehmlich aus zusammengeschwemmtem Flugsand bestehen. Sie werden als Lehm bezeichnet, obwohl es sich um vornehmlich sandige Substrate handelt, die örtlich von Tonen und Torfen durchsetzt sind. Da sie sich auf die Bachläufe in den Hanglagen beschränken, ist ihre Ausbreitung räumlich flächenhaft sehr begrenzt (Abb. 1).

3. Die hydrologischen Verhältnisse auf der Kirchheller-Heide

Aufgrund der Reliefierung dieses Raumes ist gegenüber den umliegenden Nachbargebieten eine leichte Zunahme der Niederschläge zu verzeichnen; im Westen liegen diese bei 750 mm und steigen nach Osten auf 780 mm an. Der bunte und oft kleinräumige Wechsel der geologischen Substrate sowie die unruhige Oberfläche bedingen eine recht komplizierte Hydrologie. Eine einheitlich zusammenhängende, ergiebige Grundwasserfläche ist nicht vorhanden; diese ist abhängig von der Dichte bzw. Durchlässigkeit der Substrate. So hat sich auf der Hochfläche eine Hauptentwässerung gebildet, deren Verlauf von Osten nach Westen gerichtet ist. Sie ist einerseits auf die Permeabilität der Sedimente zurückzuführen, andererseits durch den im Untergrund liegenden dichteren wasserstauenden Septarienton, der in Oberflächennähe jahreszeitlich bedingt eine extreme Staunässe hervorruft. Das begünstigt eine Anzahl von Wasserquellen in den Hanglagen; es ist die Ursache für die beträchtliche Fluß- und Bachdichte in diesem Gebiet. Viele solcher Quellen befinden sich am Abhang der Hauptterrasse im Grenzbereich zum Septarienton. Der Quellaustritt ist häufig dort, wo das Wasser nicht direkt abfließen kann, durch Sumpfwiesen gekennzeichnet. Auch der Rotbach sowie der Schwarzbach werden durch einen solchen Quellhorizont gespeist.

Für die Ratinger Schichten gilt, daß sie aufgrund der feinen Substrate eine schlechte Durchlässigkeit zeigen. Die Tertiärablagerungen im tieferen Liegenden besitzen auch häufig wasserführende Horizonte, welche für das Hangende meistens ohne Bedeutung sind. Die Lagerung der Hangendschichten des Mitteloligozäns führt auch lokal zur Bildung artesischer Brunnen.

Als gut wasserdurchlässig gelten die körnigen Flug- und Dünensande, so daß bei entsprechender Mächtigkeit - trotz des Staunässeuntergrundes - die Sediment- und Bodenprofile meist trocken liegen. Die Grundmoräne sowie die Hauptterrasse sind meist verdichtet und zeigen eine mäßige bis geringe Durchlässigkeit, je nach Gefüge und Substratzusammensetzung. Dies hat zur Folge, wenn keine Flug- oder Schmelzwassersande im Hangenden vorhanden sind, daß Versickerungsverzögerungen lokal eine temporäre Staunässe verursachen, die sich bis an die Oberfläche bemerkbar machen. Ähnlich sieht es mit den Ablagerungen in den Tälern aus, deren Permeabilität vornehmlich von den eingeschwemmten Flugsanden bestimmt wird und selten von lehmigen Substraten. Die Niedermoorablagerungen haben eine geringe Wasserdurchlässigkeit, z.T. mit einem hohen Eisen- und Huminsäuregehalt.

4. Zum Pseudogley-Stagnogley auf der Kirchheller-Heide

Die Höhen der Niederrheinischen Sandplatten zeigen aufgrund des unterschiedlichen geologischen Untergrundes, der Schichtungsverhältnisse sowie der differenzierten Mächtigkeiten und den sich daraus ableitenden hydrologischen Verhältnissen ein häufig sehr kleinräumiges Mosaik diverser Bodentypen. Nur dort, wo Substrat, Morphologie und Hydrologie eine günstige Kombination eingehen, zeigen sich größere Areale eines einheitlichen, zusammenhängenden Bodentyps.

Da es sich ausschließlich um Lockersedimente oder diagenetisch wenig verfestigte Ablagerungen handelt, zeigen die Substrate in den meisten Fällen ähnliche pedologische Entwicklungen, die nur durch das Attribut bei der Horizontbestimmung eine Differenzierung der einzelnen Bodentypen hervorzurufen vermögen. So treten häufig Mischkombinationen von Bodentypen auf, weil sie (fast) den gleichen Ursachen in der Verwitterung unterliegen, jedoch bei der Ansprache infolge lokaler Voraussetzungen und Jahreszeit einer unterschiedlichen Interpretation bedürfen.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Die an der Oberfläche anstehenden Terrassenablagerungen und glaziären Sedimente zeigen, daß bei auftretenden Verdichtungen Staunässe im Ober- und Unterboden bei den relativ hohen Niederschlägen nicht vermeidbar ist. Dieser Prozeß wird noch verstärkt durch den Umstand, daß meist in geringer Tiefe die Septarientone des Tertiärs bzw. feine Kreidesande mit einem geringen Permeabilitätsvermögen anstehen. Sie sind zwar lokal von quartären Lockersedimenten in meist geringer Mächtigkeit überdeckt, können aber einen Rückstau der auf dem Hochplateau anfallenden Regenmengen selbst bei einer guten Durchlässigkeit der Substrate nicht verhindern.

Die daraus abzuleitenden Böden mit Stauwassereinfluß sind sehr mannigfaltig. Dabei handelt es sich fast ausschließlich um terrestrische Böden, in denen je nach Leitfähigkeit des Wassers und der Verwitterung die Pseudovergleyung oder die Podsolierung vorherrscht. Die am meisten vorkommenden Bodentypen sind der Podsol-Pseudogley oder der Pseudogley-Podsol. Braunerden, meist podsolig oder pseudovergleyt, sind lokal nur in kleinen Flecken vorhanden. Echte Grundwasserböden (Gleye) treten meist nur im Bereich der Bachläufe oder in Hanglagen auf, wo diese von austretendem Grundwasser tieferer tertiärer Schichten oder Überlaufquellen infolge erhöhter Staunässe in den Hangendsedimenten gebildet werden.

Die teilweise von Herbst bis Frühjahr auftretende extreme Staunässe auf dem wasserstauenden Untergrund des Septarientons sowie der quartären Deckschichten, hat im Zentrum der Hochfläche (Schwarze Heide, Schlägers Heide) einen grundwasserähnlichen Boden mit entsprechender Horizontierung entstehen lassen (Abb. 2); beide Lokalitäten sind in den Bodenkartierungen von Paas (1978) und Will (1985) als echte Grundwassergleye mit rein semiterrestrischem Bodencharakter ausgewiesen. Der Umstand, daß der Raum genetisch fern von einer semiterrestrischen Bodenbildung liegt und das extreme Stauwasser jahreszeitlich bedingt einen Gleyboden vortäuscht, der vom Frühjahr bis zum Herbst jedoch trocken fällt, gestattet es, diesen Boden als terrestrischen Stagnogley bzw. Pseudogley-Stagnogley zu bezeichnen, um dem temporär auftretenden Charakter des Stauwassers in der verstärkten Naß- und sommerlichen Trockenphase gerecht zu werden. Dabei hat das hohe Stauwasser, aber auch die schlechte Zersetzung des Humus durch die relativ einseitige Zusammensetzung in der Körnung der Flug- und lokal Dünensande im Oberboden, einen stark mineralisierten Horizont entstehen lassen.

Das aufgegrabene und beprobte Profil auf der Schwarzen Heide (Abb. 2) in unmittelbarer Nähe des Flugplatzes (südliche Seite auf dem Acker) zeigt bei einer Profiltiefe von 1,30 m bereits eine Schichtung, die im Liegenden mit den mitteloligozänen Septarientonen (Ratinger Schichten) beginnt, von der altpleistozänen Hauptterrasse abgelöst wird und im Hangenden von spätpleistozänen/holozänen äolischen Decksanden abgeschlossen wird.

Das Bodenprofil zeigt dabei folgenden Aufbau (Abb. 2):

oben	28 cm	humoser Oberboden mit einer stark zersetzten organischen Substanz (stark mineralisiert); Basis mit schwarzen und hellen Flecken, welche die Verzahnung mit dem folgenden Horizont anzeigen
	28 cm	Flugsand mit gleichmäßiger Körnung und schlechten Haftbedingungen; der Sand ist als Anreicherungshorizont grau gefärbt durch den geringen Eintrag an dunklen Huminstoffen; an der Basis dieses Horizontes wechseln Oxidation und Reduktion ab (Pseudovergleyung)
	9 cm	grauer Sand mit Oxidationsspuren
	11 cm	Hauptterrassenablagerungen aus Kies und lehmigem Sand
	18 cm	brauner, nasser Sand, mit wenig Kies
	35 cm	grauer tertiärer Sand mit unterschiedlichen Korngrößen und geringen Kiesanteilen, unter starker Staunässe reduziert (gleyähnlich)
	>10 cm	dunkelgrauer plastischer Ton und Sand (mitteloligozäner Septarienton)
unten		Stauwasser mit Quellhorizont.

5. Diskussion zum Pseudogley-Stagnogley Bodenprofil

Der hohe Wasserstand in den Bodenprofilen im Zentrum der Kirchheller-Heide ist auf die Undurchlässigkeit des Untergrundes (Septarienton, Hauptterrasse, Grundmoräne) zurückzuführen.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Die Ausbildung des Pseudogley-Stagnogleys auf dem Höhenrücken zeigt, daß selbst bei der großen Verbreitung von Flugsanden mit einer Mächtigkeit von häufig durchschnittlich 1m diese nicht imstande sind, die zeitweilig auftretende extreme Staunässe abzufangen. Die undurchlässigen Sedimente bilden einen nicht durchgängig zusammenhängenden Staunässehorizont, der je nach Jahreszeit eine Bodenstruktur vortäuscht, die eine subjektive Interpretation vom Podsol über Pseudogley bis hin zu einem echten Gley zuläßt. Da keine Grundwasserhorizonte i.e.S. vorhanden sind und Flußsysteme auf dem Höhenrücken fehlen, sind genetisch echte semiterrestrische Gleye relativ selten vorhanden und nur in Nähe der Bachläufe zu finden. Die extremen Staunässebedingungen täuschen einen gleyartigen Boden vor, wie dies in den Kartierungen von PAAS (1978) und WILL (1985) zum Tragen kommt, genetisch jedoch nicht zu rechtfertigen ist.

Es besteht kein Widerspruch in der Annahme, daß der im Sommer sich zeigende Pseudogley im oberen Profilteil und der im tieferen Profil ganzjährig auftretende durch permanente Staunässe vorkommende terrestrische Stagnogley nicht den ihm vergleichbaren Mittelgebirgsböden gleichkommt (vgl. MÜCKENHAUSEN 1977,1985). Klimatisch gesehen geht MÜCKENHAUSEN (1985) davon aus, daß die Stagnogleye auch in den Niederungen auftreten können, so daß die Niederrheinischen Sandplatten durchaus diesem Anspruch entgegenkommen. Auch die von SCHEFFER (1979) geforderten Kriterien (sandreiches Material über dichtem, sandig-lehmigem bis schluffig-tonigem Untergrund - hier der Septarienton) und der bis zu 30 cm mächtige Humushorizont sind hier nachzuweisen.

Die Oxidanreicherungen halten sich in diesem Profil in Grenzen, obgleich für den Bereich Schwarze Heide und Schlägers Heide bei UDLUFT (1939) von kräftigen Ortsteinschichten gesprochen wird, die sich an der Basis der Heidesande befinden sollen. Die im Profil gemessenen pH-Werte betrugen im O_h-A_p-Horizont 4,3 und im B_h-Horizont 4,0, eine Reaktion, die als stark sauer bis sehr stark sauer anzusehen ist. Deshalb wird die Schwarze Heide auch dort, wo das Stauwasser bei 60-120 cm unter Flur liegt als Ackerland und bei einem Wasserstand von 20 cm allerdings nur noch als Grünlandwirtschaft genutzt. Die Zahlen der Ackerschätzung liegen bei WILL (1985) zwischen 20-30 und nach PAAS (1978) zwischen 26-35, was entsprechend dem Rahmen der Ackerschätzung als wirtschaftlich geringwertig eingestuft wird (vgl. WILL 1985).

Die in den Bodenkarten von PAAS (1978) und WILL (1985) ausgewiesenen Ackerwertzahlen erreichen lediglich beim Anmoorgley den niedrigsten Wert von 15, wobei zu beachten ist, daß häufig der stark mineralisierte Horizont noch in der preußischen geologischen Landesaufnahme nach UDLUFT (1939) lokal als Niedermoor bezeichnet wird, was aus heutiger Sicht infolge der intensiven landwirtschaftlichen Nutzung als überinterpretiert gewertet werden kann. Die angepaßte Nutzung dieser sandigen bis sandig-lehmigen Areale von Frühjahr bis Herbst nach Verdunstung oder Abfließen des oberflächennahen Stauwassers zeigt, daß die ausgewiesenen Wertzahlen realistisch und angemessen sind, so daß diese auch auf einen sommerlich trockenfallenden Pseudogley-Stagnogley übertragbar sind. Dagegen liegen die Wertzahlen nach dem Ackerschätzungsrahmen bei ARENS (1960) für den gebleichten Stagnogley auf diluvialem Sand und anlehmigem Sand zwischen 12-15 bzw. 17-21. Diese Werte werden weder dem temporär trockenliegenden Boden im Sommer noch dem derzeitigen ackerbaulichen Anbau- und Nutzungseffekt gerecht.

Aufgrund des Fehlens echter fluviatil geprägter Grundwasserhorizonte können Grundwasserböden i.e.S. auch nicht erwartet werden, wenn auch Pseudogleye mit einer sehr langen Naßphase nach SCHROEDER (1992) über den Stagnogley zu einem echten Gley überleiten. Die Folge ist das Auftreten diverser Mischkombinationen von genetisch gleiartigen Bodenhorizonten im terrestrischen Bereich aufgrund der jahreszeitlich auftretenden temporären Staunässe; diese bewirkt, daß eine klare Bodentypenansprache nur möglich ist, wenn neben den sedimentologischen Lagerungsverhältnissen des Untergrundes auch die Genese des Naturraumes berücksichtigt wird.

Der Pseudogley-Stagnogley als Bodenzustand ist in der Kirchheller-Heide nicht von der Hand zu weisen. Durch zeitweilig hohen Stauwasserdruck bei bis zu 780 mm Niederschlag im Jahr wird dieser Bodentyp auch in trockenen Jahreszeiten seinen Charakter nicht verlieren. Die Stagnogleye scheinen somit mehr noch als die echten Grundwassergleye an den Feuchtezustand sowie an die Jahreszeiten gebunden zu sein. In den Trockenzeiten zeigen sie dann terrestrischen Charakter und

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

sind (meist voll) ackerfähig, so daß die Pseudogley-Stagnogleye (in diesem Raum) auch nicht mehr automatisch als reine Grünlandstandorte zu betrachten sind.

Danksagung

Herrn Kollegen Diplom-Geograph Jörg Hempel danke ich für die gemeinsamen Geländeaufenthalte und klärenden Gespräche während seiner Bodenkartierung im Auftrag der Landwirtschaftskammer Rheinland für die Ruhrkohle AG. Den Studenten des Geographischen Instituts der Universität Bonn danke ich für die Hilfe bei den Aufgrabungen in der Kirchheller-Heide während des Geländepraktikums.

Literatur

Arens, H. (1960): Die Bodenkarte 1:5.000 auf der Grundlage der Bodenschätzung, ihre Herstellung und ihre Verwendungsmöglichkeiten. - Fortschr. Geol. Rhld. u. Westf. (Krefeld) **8**, 1-164.

Bärtling, R. & Zöller, A. (1937): Geologische Karte von Preussen und benachbarten Ländern, Erläuterungen zu Blatt Dinslaken Nr. 2501.- Berlin (Preuß. Geol. L.A.).

Braun, F.J. & Thiermann, A. (1975): Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1:100.000, Erläuterungen zu Blatt C 4306 Recklinghausen. - Krefeld (Geol. L.A. NRW).

Mückenhausen, E. (1977): Entstehung, Eigenschaften und Systematik der Böden der Bundesrepublik Deutschland. - Frankfurt/M. (DLG-Verlag).

— (1985): Die Bodenkunde und ihre geologischen, geomorphologischen, mineralogischen und petrologischen Grundlagen. - Frankfurt/M. (DLG-Verlag).

Paas, W. (1978): Bodenkarte Nordrhein-Westfalen 1:50.000, Blatt L 4506 Duisburg.- Krefeld (Geol. L.A. NRW).

Scheffer, F. (1979): Lehrbuch der Bodenkunde/Scheffer-Schachtschabel. - Stuttgart (Enke).

Schroeder, D. (1992): Bodenkunde in Stichworten. - Berlin (Hirt).

Stremme, H. (1926): Grundzüge der praktischen Bodenkunde Berlin (Borntraeger).

Udluft, H. (1939): Geologische Karte von Preussen und benachbarten deutschen Ländern, Erläuterungen zu Blatt Dorsten Nr. 2429 (4307). - Berlin (Preuß. Geol. L.A.).

Will, K.-H. (1985): Bodenkarte Nordrhein-Westfalen 1:50.000, L 4306 Dorsten. - Krefeld (Geol. L.A. NRW).

Anschrift des Verfassers: Dipl.-Geogr. Dr. rer. nat. Helmut Siebertz, Alte Schulstr. 16, D-53229 Bonn.

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: 1997

Band/Volume: 150

Autor(en)/Author(s): Siebertz Helmut

Artikel/Article: Über ein Pseudogley-Stagnogley Bodenvorkommen auf der Kirchheller-Heide (Niederrheinische Sandplatten) und seine Auswirkungen auf die Bodennutzung und Landschaftsökologie 417-423