Beih. Ber. Naturh. Ges.	7	Eilenriede-Festschrift	Hannover 1971

Die Böden in der südlichen Eilenriede

Von BRUNO HEINEMANN *)

Mit 2 Abbildungen, 1 Tafel und 2 Tabellen

Zusammenfassung

An vier repräsentativen Böden der Eilenriede wurden deren Merkmale und die wichtigsten chemischen und physikalischen Eigenschaften aufgezeigt. Es handelt sich bei den weit verbreiteten grundwasserbeeinflußten bzw. -nahen Böden um einen Gley, Gley-Podsol und Anmoorgley. Von den grundwasserferneren Bildungen wurde eine Podsol-Braunerde und deren enge Bindung an das geologische Substrat herausgestellt.

Inhalt

1. Einleitung
2. Geologischer und bodenkundlicher Überblick
3. Beschreibung der Böden
3.1. Gleye
3.2. Podsol-Braunerden
3.3. Gley-Podsole
3.4. Anmoorgleye
4. Ergebnisse der Laboratoriumsuntersuchungen
5. Schrifttum

1. Einleitung

Im Rahmen des Eilenriede-Jubiläums wurden zwei bodenkundliche Wanderungen durch die südliche Eilenriede durchgeführt. Die erste fand am 8. Mai 1971 in Zusammenarbeit mit dem Dezernat für Naturschutz- und Landschaftspflege beim Niedersächsischen Landesverwaltungsamt (HEINEMANN 1971) statt und sollte einen Überblick der Böden geben und ihre Beziehung zu den Pflanzengesellschaften aufzeigen. Bei der zweiten Wanderung am 12. 7. 1971 standen Geologie und Böden und ihre Bedeutung füreinander im Vordergrund (LANG 1971). Die nachfolgende Arbeit gibt eine Zusammenfassung der für diese Wanderungen vom Niedersächsischen Landesamt für Bodenforschung durchgeführten bodenkundlichen Untersuchungen wieder. Die Ergebnisse sind, obwohl die Untersuchungen nur in der südlichen Eilenriede erfolgten, auch auf die übrige Eilenriede mit Ausnahme der vom städtischen Gartenamt Hannover betreuten und stark veränderten Flächen westlich der Bernadotte-Allee übertragbar. Eine bodenkundliche Kartierung in großem Maßstab fand

*) Dr. B. HEINEMANN, Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung, 3 Hannover-Buchholz, Postfach 54.

nicht statt, die Auswahl der untersuchten Böden geht vielmehr auf mehrere Geländebegehungen des Verfassers sowie auf die Auswertung vorhandener Untersuchungen zurück. (DIETZ 1958, LOHMEYER 1950 u. a.)

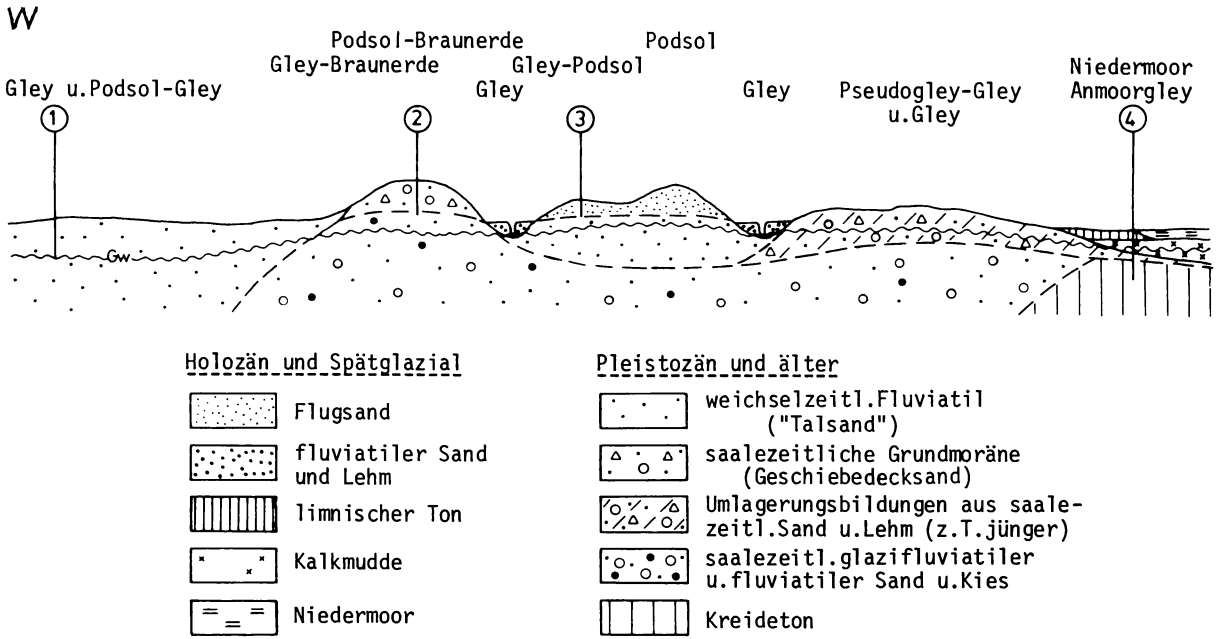
Der Verfasser dankt hier Herrn Dr. FASTABEND nochmals für die bodenchemischen Untersuchungen, den Herren E. NIKLASCH und H. MIERSCH (alle Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung) für ihre kartographische und technische Hilfe.

2. Geologischer und bodenkundlicher Überblick

Die Böden der südlichen Eilenriede sind eine Vergesellschaftung von Gleyen, Podsol-Gleyen, Gley-Podsolen und Podsol-Braunerden, wie sie auch in den größeren Tälern der Geest-Niederungen in Niedersachsen, z. B. dem Aller-Weser-Talsystem, der Wümme-Niederung nordöstlich von Bremen sowie den zahlreichen, aus der Lüneburger Heide nach Süden führenden Tälern ausgebildet sind (ROESCHMANN 1971). Bereits geringe Reliefunterschiede von wenigen Dezimetern bedingen wesentliche Veränderungen des Profilaufbaues, insbesondere im Oberboden. Einen bedeutenden Einfluß auf die Bodenentwicklung hat außerdem die unterschiedliche Zusammensetzung des Bodenausgangsgesteins sowie die mit der Bodengenese eng verknüpfte Vegetationsgeschichte. Einen Überblick der Sediment- und Bodenverbreitung in der südlichen Eilenriede vermittelt der schematische Schnitt auf Abbildung 1.

Das Ausgangsgestein der Böden in der fast völlig ebenen Eilenriede bilden großflächig fluviatile Ablagerungen der Weichsel-Eiszeit (Flächen um Profil ①). Diese sogenannten Talsande bestehen vorwiegend aus schwach kiesigem Mittelsand (s. Tab. Analysendaten), örtlich treten jedoch auch geringmächtige, schluffige oder lehmige Zwischenlagen auf. Über den Talsanden wurden während des Postglazials stellenweise Dünensande abgelagert (Flächen um Profil ③). Sie sind im wesentlichen aus diesen fluviatilen Sanden ausgeweht und zeichnen sich ihnen gegenüber vor allem durch eine homogenere Zusammensetzung, insbesondere durch einen größeren Anteil der Mittelsandfraktion 200—630 μ aus. Die Talsande werden örtlich von Geschiebedecksanden durchragt (Fläche um Profil ②). Diese stellen Relikte einer saalezeitlichen Grundmoräne dar. Saalezeitliche Geschiebe-Sande und lehmige Sande enthalten auch die als Umlagerungsbildungen gekennzeichneten Sedimente. Sie sind im wesentlichen durch die periglaziale Einebnung des Geländes entstanden und enthalten Material verschiedenen Alters. Die Basis dieser Ablagerungen und des Geschiebedecksandes bilden vorwiegend kiesige Sande der Saale-Eiszeit. Während im mehr oder weniger verebneten Gelände der Eilenriede in Erosionsrinnen, die z. T. noch von Gräben durchflossen werden, Sande und Lehme den Oberboden bilden, kamen im größeren Niederungsgebiet am Ostrand der Eilenriede, um den Annateich sowie nördlich von Kirchrode Kalkmudden, Niedermoortorfe und Tone zur Ablagerung (Flächen um Profil ④). Über die Entstehung dieser Sedimente sei u. a. auf die Arbeiten von LANG (1962, 1971) und H. MÜLLER (1958, dieser Band) verwiesen.

Abb. 1 Typische Bodenverbreitung in der südlichen Eilenriede
(schematischer, stark überhöhter Schnitt, unmaßstäblich)
- Die Nummern kennzeichnen die im Text näher beschriebenen Böden; Gw=Grundwasser -



Die Aufzählung der Bodentypen und -subtypen veranschaulicht, daß in der Eilenriede im wesentlichen Grundwasserböden (Gleye) bzw. grundwasserbeeinflußte Böden (Gley-Podsole usw.) vorkommen. Hervortretendes Merkmal sind also Grundwasserbildungen, insbesondere die im Schwankungsbereich des Grundwassers auftretenden Eisenoxide. Diese kennzeichnen in Form von Flecken, Streifen oder Konkretionen von rostbrauner, rostgelber bis schwarzbrauner Farbe den Schwankungsbereich des Grundwassers, sowohl den heutigen, als auch einen früheren. Dieser Bereich wird in der bodenkundlichen Nomenklatur allgemein als Go-Horizont bezeichnet. Die Ausprägung des Gley-Horizontes läßt auch Rückschlüsse auf den für die Vegetation wichtigsten mittleren Grundwasserstand zu. Auf den jährlichen Verlauf des Grundwasserganges wird bei der Beschreibung der Gleye durch die Auswertung von Brunnenbeobachtungen der Stadtwerke Hannover später noch eingegangen.

Unterhalb des Grundwasserschwankungsbereiches, wo durch ständige oder fast das ganze Jahr hindurch anhaltende Vernässung eine Ausfällung rostiger Eisenoxide infolge Sauerstoffmangels nicht möglich ist, herrschen, durch reduzierte Eisenverbindungen bedingt, blaugraue bis graugrüne Farbtöne im Boden vor. Dieser Bereich wird allgemein als Reduktionshorizont (Gr) bezeichnet. Häufig geht der Go-Horizont nicht unmittelbar in den Gr-Horizont über, sondern zwischen beiden liegt ein Übergangshorizont (Gor) mit mehr oder weniger starken Merkmalen sowohl der Oxydation als auch der Reduktion.

Geringe Reliefunterschiede bedingen u. a., wie bereits erwähnt, beträchtliche Abweichungen in der Profilausbildung oberhalb des Grundwasserschwankungsbereiches. Einerseits ist es zu stärkerer Podsolierung, d. h. zur Auswaschung von Eisenoxiden und Humusstoffen gekommen, andererseits hat eine intensive Verbraunung im Zuge der Verwitterung infolge Freisetzung von Eisenoxiden ohne vertikale Verlagerung dieser Oxide stattgefunden. Die Gleye gehen also über Podsol-Gleye bei tieferem Grundwasser in Gley-Podsole – bei grundwasserferner Lage in Podsole – über, während die Übergangsbildungen zwischen Gleyen und Braunerden als Braunerde-Gley bzw. bei tieferem Grundwasser als Gley-Braunerde bezeichnet werden (MÜCKENHAUSEN 1962, ARBEITSGEMEINSCHAFT 1965). Diese Bodensubtypen sind in stärker bewegtem Gelände oft nur zonal, z. T. von wenigen Metern Ausdehnung ausgebildet, so daß eine flächenhafte Darstellung dieser Subtypen auf Bodenkarten kleineren Maßstabs häufig unterbleibt. In den folgenden Beschreibungen der Böden der Eilenriede wird jedoch auf solche Übergangsbildungen eingegangen.

3. Beschreibung der Böden

Die nachfolgende Beschreibung der Böden entspricht in der Reihenfolge nicht bodensystematischen Grundsätzen, sondern der bei den Wanderungen von Profil zu Profil absichtlich herausgestellten auffälligen Unterschiede zwi-

schen Relief- und Profilmorphologie. Diese Abfolge der Böden gibt zudem annähernd die Größenordnung ihrer Verbreitung in der Eilenriede wieder.

3. 1. Gleye

Auf den ebenen Flächen der Eilenriede haben sich vorwiegend Gleye entwickelt. Es sind Böden, die, wie bereits erwähnt, ausschließlich vom Grundwasser geprägt worden sind. Dieses schwankt, wie weiter unten noch gezeigt wird, in Abhängigkeit von den Niederschlägen, der Vegetationsdecke sowie dem Wasserstand der durch die Eilenriede führenden Gräben. Für die südliche Eilenriede ist u. a. der Wolfsgraben von Bedeutung, der unmittelbar südlich der Petrikirche zudem gestaut wird. Das nachfolgende Profil ist typisch für einen tiefen Gley, d. h. einen Grundwasserboden mit mächtiger Schwankungsamplitude des Grundwassers.

Profil ①

Ort: Südliche Eilenriede, Forstabt. 10, neben dem Fußweg vom Rodelberg zum Schmachteberg; 56 m ü. NN, eben; h 58 04 050, r 35 53 750

Geologie und Petrographie: Weichselzeitliche, fluviatile, kiesige Sande, zum Schmachteberg hin mehr oder weniger mit sandigen Umlagerungsbildungen verzahnt

Vegetation: Waldschwingel-Buchenmischwald (Querceto-Carpinetum festucetosum, Var. mit *Asperula oderata);* seit 1534 zur Eilenriede gehörend und daher seitdem mit Sicherheit Wald

Hydrologie: frisch, Grundwasser Ende April 1971 tiefer als 2 m unter Gelände, (nicht typisch, da außergewöhnlich geringe Niederschläge vorausgingen)

Bodentyp: Tiefer Gley mit Raseneisenstein, schwach podsoliert

Profilbeschreibung[1]) (Tafel 1, Fig. 3):

O	1 cm	Laubstreu des Vorjahres
A_{h1}	0– 15 cm	schwarzgrauer (7,5 YR 1,7–2/1), [2]) stark humoser, feinsandiger Mittelsand mit einzelnen Feinkiesen, sehr stark durchwurzelt, schwaches Krümel- bis Kohärentgefüge
A_{h2}	15– 25 cm	bräunlichschwarzer (7,5 YR 3/1), humoser, feinsandiger Mittelsand mit einzelnen Feinkiesen, stark durchwurzelt, schwaches Krümel- bis Kohärentgefüge, welliger Übergang in
G_{o1}	25– 80 cm	hellrostbrauner (10 YR 7/6), rostfleckiger, feinsandiger Mittelsand mit porösen Fe-Mn-Konkretionen von z. T. mehr als 10 cm Durchmesser (Raseneisenstein), schwach durchwurzelt, Einzelkorn- bis schwaches Kohärentgefüge
G_{o2}	80–170 cm	hellrostgelber (7,5 YR 8/8), schwach rostfleckiger feinsandiger Mittelsand mit Lagen aus mittelsandigem Grobsand, geschichtet, Einzelkorn- bis sehr schwaches Kohärentgefüge
G_r	170–200 cm	grünlichgrauer (5 Y 8/3), feinsandiger Mittelsand, geschichtet.

[1]) Nach den Richtlinien zur Erstellung der Bodenkarte 1:25 000 (Arbeitsgemeinschaft Bodenkunde der Geol. L. Ä. etc 1965)

[2]) Farben nach MUNSELL soil color charts

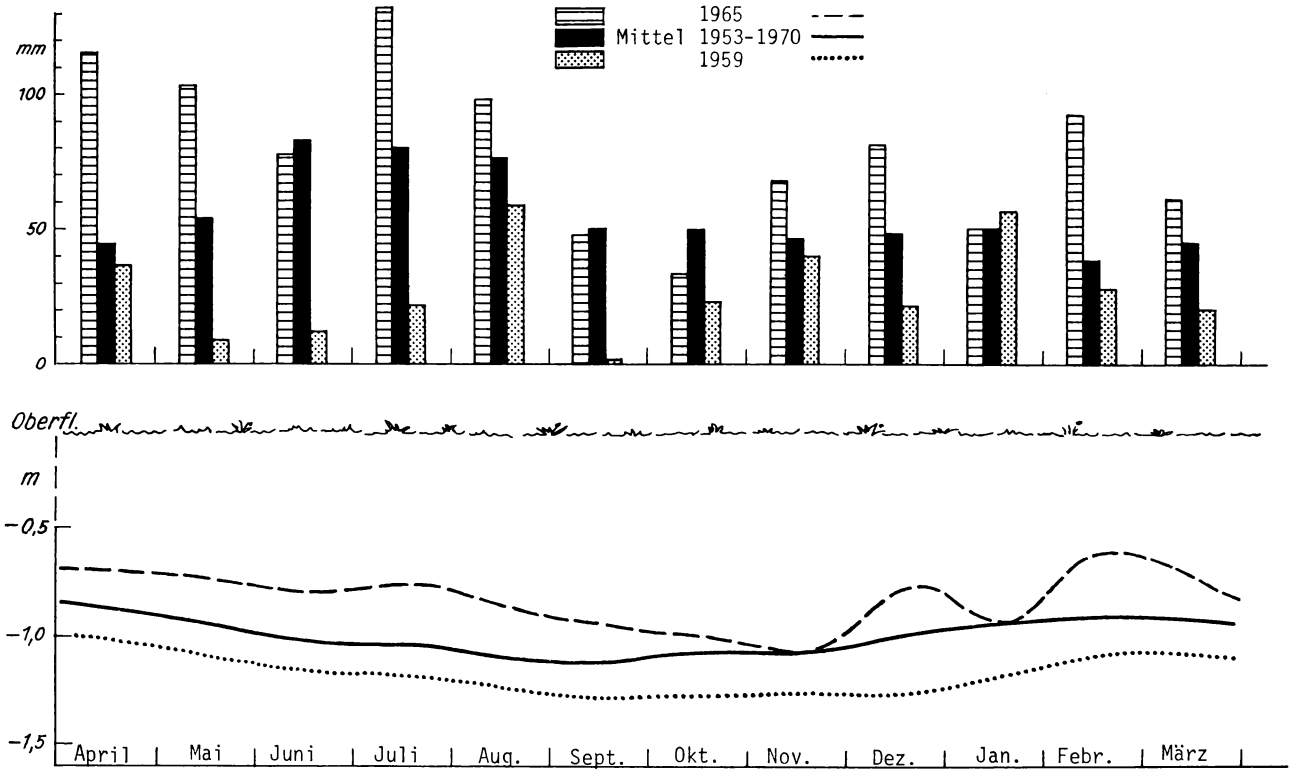
Unter einem auffallend mächtigem, humosen Oberboden folgt ein von zahlreichen Flecken und Konkretionen durchsetzter Go-Horizont (Go 1) bis etwa 80 cm Tiefe, der von einem bis 170 cm Tiefe reichenden nur schwach rostfleckigen Horizont (Go 2) unterlagert wird. Der Oberboden ist stark durchwurzelt und locker, die Streu und sonstige Pflanzenreste des Vorjahres sind im wesentlichen bereits zersetzt, von Regenwürmern verdaut und von zahlreichen Mikroorganismen umgewandelt. Die hohe biologische Aktivität des Oberbodens kommt neben einer günstigen Humusform in der großen Mächtigkeit des Ah-Horizontes zum Ausdruck. Die Profildifferenzierung des Go-Horizontes deutet nun daraufhin, daß das Grundwasser vorwiegend bis 80 cm angestanden hat, da bis zu dieser Tiefe die stärksten Eisen- und Mangananreicherungen, z. T. die Bildung von Raseneisenstein erfolgt sind. Da die Bodenart sich in vertikaler Richtung kaum ändert, spielt sie in diesem Profil für die Eisenoxidanreicherung keine Rolle. Die wesentlich geringere Fleckenbildung zwischen 80 und 170 cm Tiefe kennzeichnet nun den Bereich, in den das Grundwasser heute häufiger absinkt. Dies wird auch aus Abb. 2 ersichtlich.

Für die Ermittlung des Grundwasserganges wurden Brunnenbeobachtungen der Stadtwerke Hannover in der Nähe des Schmachteberges und des Rodelberges herangezogen. Die Daten sind nur bedingt auswertbar, da einerseits die Messung des Grundwasserstandes nur einmal monatlich erfolgt ist, andererseits im Beobachtungsrohr der kapillare Aufstieg des Grundwassers, der ja die Profilausbildung ebenfalls beeinflußt, nicht berücksichtigt ist. Dieser beträgt im mehr oder weniger porenreichen, mittelsandigen Unterboden der Gleye etwa 20 cm. Die zum Vergleich des Grundwasserganges herangezogenen Niederschlagssummen gehören Jahren mit extremen Klimadaten an. Während z. B. von April 1959 bis März 1969 insgesamt nur 331 mm Niederschlag fielen, betragen die Daten für den entsprechenden Zeitraum 1965/66 944 mm bei einem mehrjährigen Mittel (1953—1970) von 645 mm.

Abgesehen von der unterschiedlichen Tiefenlage des Grundwasserspiegels in den verschiedenen Jahren ist im großen die gleiche Tendenz vorhanden. Bei hohen bzw. ansteigenden Niederschlägen von April bis Juli ist fast überall infolge des zunehmenden Verbrauchs der Vegetation trotzdem ein Absinken des Grundwassers die Regel, gelegentlich unterbrochen durch kurzfristige Anstiege nach Niederschlägen bei Gewittern, vor allem im Juli und August. Im September steht in normalen Jahren das Grundwasser am tiefsten und steigt im Oktober, z. T. auch erst im November mit Beginn der Vegetationsruhe deutlich wieder an.

Eine enge Beziehung zwischen Niederschlagssumme und Grundwassergang zeigt besonders das regenreiche Jahr 1965/66, auch wenn man berücksichtigt, daß eine große Menge der Niederschläge im Dezember 1965 und Febr./März 66 als Schnee gefallen sind und erst später in den Boden gelangten. Im Trockenjahr 1959/60 steigt das Grundwasser erst nach intensiven Niederschlägen im Januar 1960 allmählich wieder an. Berücksichtigt man den Be-

Abb. 2: Monatssummen der Niederschläge und Grundwassergang



reich des kapillaren Aufstiegs, so läßt auch der mehr oder weniger ausgeglichene Grundwassergang – infolge nur einmaliger Messung im Monat – erkennen, daß im nassen Jahr 1965 eine längere starke Durchfeuchtung oberhalb 0,5 m u. Gel., im trockenen Jahr 1959/60 oberhalb 0,8 m u. Gel. nicht stattgefunden hat.

Bei der allgemeinen Betrachtung der Gley-Dynamik und des Grundwasserganges in der Eilenriede erhebt sich die Frage, wie hoch der Anteil der über das Grundwasser zugeführten Eisenoxide, bzw. der Eisengehalt des ursprünglichen Talsandes gewesen ist. In der gesamten Wietze-Niederung, die sich nördlich an die Eilenriede anschließt, ist knolliger Raseneisenstein, z. T. Raseneisenerz in Form mächtiger Bänke vorhanden. Die Bänke treten örtlich unmittelbar unterhalb des mehr oder weniger humosen Oberbodens auf (ROESCHMANN 1971) und sind nach der Tiefe zu – oft bereits oberhalb 5 dm u. Gel. – sehr scharf begrenzt. Der wesentliche Anteil der Eisenoxide in den Gleyen der Eilenriede ist danach auch sehr wahrscheinlich mit dem Grundwasser antransportiert. Dies geht ebenfalls daraus hervor, daß in den grundwasserferneren Böden, z. B. den Gley-Podsolen meist weniger als 1 % Eisenoxide verlagert, bzw. angereichert worden sind, während die Fe-Gehalte des Raseneisensteins in der Regel mehr als 10 % betragen (DIETZ 1958). Bezüglich einer möglichen Altersbestimmung von Eisenoxiden, insbesondere von Raseneisenstein, sei in diesem Zusammenhang auf mehrere Arbeiten verwiesen, in denen ein boreales, atlantisches oder subboreales Alter wahrscheinlich gemacht werden konnte (LÜDERS 1965, SCHEFFER & SCHACHTSCHABEL 1970, SCHWERTMANN 1969). Für die forstliche Nutzung stellt das Auftreten von Eisenoxiden in Form starker Flecken oder Konkretionen bzw. von Raseneisenstein in den Gleyen der Eilenriede kein wesentliches Problem dar.

3. 2. Podsol-Braunerden

In den höhergelegenen Gleyen der Eilenriede setzt im Oberboden häufig eine echte Podsolierung ein. B-Horizonte sind jedoch selten deutlich ausgeprägt. Im allgemeinen beginnt die Entwicklung mit einer geringeren Zersetzung der Streu des Vorjahres, so daß organische Substanz minderer Qualität angereichert wird. Gleichzeitig nimmt der Ah-Horizont an Mächtigkeit ab. Dies kann man in allen Stadien beobachten, wenn man vom Gley der ebenen Niederung nach Osten zum Schmachteberg „hinaufgeht". Ein sehr flacher Podsol-Gley mit etwa 5 cm mächtigem Bleichhorizont unterhalb des humosen Oberbodens geht bei tieferem Grundwasser am Unterhang des Schmachteberges schließlich in eine podsolige Gley-Braunerde über, d. h. neben Merkmalen der Podsolierung im Oberboden und der Vergleyung im Unterboden tritt ein Horizont mit Merkmalen der Verbraunung. Bei weiterem Geländeanstieg wird der verbraunte Horizont zunehmend mächtiger und auf der Höhe des Schmachteberges ist schließlich das typische Profil einer Podsol-Braunerde ausgebildet, wie es in der Altmoränenlandschaft von Nordwestdeutschland und Schleswig-Holstein weitverbreitet anzutreffen ist.

Profil ②

Ort: Südliche Eilenriede, Forstabt. 12, auf dem Schmachteberg östlich der Radweggabelung, etwa 57 m ü. NN, fastebener Rücken; h 58 04 100, r 35 53 920

Geologie und Petrographie: Geschiebedecksand einer drenthezeitlichen Grundmoräne über glazifluviatilem Sand

Vegetation: Waldschwingel-Buchenmischwald (Querceto-Carpinetum festucetosum, Var. mit *Majanthemum bifolium),* örtlich ohne Kraut- und Strauchschicht, seit 1646 zur Eilenriede gehörend und Wald

Hydrologie: Schwach trocken, Grundwasser meist tiefer als 2 m u. Gel.

Bodentyp: Podsol-Braunerde mittlerer Entwicklungstiefe

Profilbeschreibung (Tafel 1, Fig. 1):

O_L	5–8 cm	Laubstreu des Vorjahres, vorwiegend von Rotbuche
$O_F + O_H$	2 cm	Rohhumus
A_{he}	0–2/5 [3] cm	dunkelgrauer (2,5 Y 2/1–3/1), stark humoser, schwach lehmiger, feinsandiger Mittelsand mit einzelnen Steinen und Geschieben; mehrere gebleichte Sandkörner; locker, sehr stark durchwurzelt, schwaches Krümel- bis Kohärentgefüge
B_{sv}	2/5–5/10 cm	gelbbrauner (10 YR 6/4), örtlich rötlichbrauner (5 YR 6/4), schwach humoser, schwach lehmiger feinsandiger Mittelsand mit einzelnen Steinen und Geschieben; locker, sehr stark durchwurzelt, schwaches Krümel- bis Kohärentgefüge, wenig deutlicher Übergang in
B_v	5/10–60 cm	gelbbrauner (10 YR 5/6 bis 6/6), schwach lehmiger, feinsandiger Mittelsand mit einzelnen Steinen; locker, mäßig bis gut durchwurzelt, schwach subpolyedrisches Gefüge, deutlich begrenzt gegen
II C	60–80 cm	hellbrauner (10 YR 7/6), mittelsandiger Feinsand mit einzelnen unregelmäßigen, schwach ausgeprägten, rostbraunen Flecken, kaum durchwurzelt, Einzelkorngefüge, stellenweise noch deutliche Sedimentschichtung erhalten

Charakteristisches Merkmal dieser Podsol-Braunerde ist der unter einem geringmächtigen dunkelgrauen, stark humosen, mit zahlreichen Bleichkörnern durchsetzten Oberboden (Ahe) und einem darunter liegenden rostbraunen Saum (Bsv) befindliche, relativ mächtige dunkelbraune bis gelbbraune Bv-Horizont, der hier bis zur Basis des Geschiebedecksandes reicht. Er unterscheidet sich in der Farbe deutlich vom rostbraunen Bs-Horizont des Gley-Podsols von Profil ③. Die Verbraunung als profilprägender Prozeß entsteht bei der Verwitterung eisenhaltiger Silikate durch die Bildung von Eisenoxiden, die die verwitternden Minerale rindenförmig umgeben oder flockige Aggregate bilden. Sie können nur in gut durchlüftetem Boden entstehen, so daß der Bv-Horizont

[3]) Die Ziffern beiderseits des Schrägstriches kennzeichnen die Schwankungsbreite der Tiefenlage des betr. Horizontes

stets, auch in den Gley-Braunerden, den grundwasserfreien Bereich kennzeichnet. Mit der Verbraunung ist in der Regel eine Erhöhung des Tongehaltes verbunden, die auf der Neubildung von Tonmineralen aus Glimmern, Feldspäten und anderen Mineralen beruht. Sie läßt sich in diesem Profil nicht abschätzen, da der Bv-Horizont bis zur Basis des Geschiebedecksandes reicht, ein kaum verwitterter Geschiebedecksand zum Vergleich also nicht ansteht.

Im Gegensatz zu den Profilen ① und ③ enthält diese Podsol-Braunerde einen auch mit der Fingerprobe erkennbaren höheren Ton- und Schluffgehalt. Die Basenversorgung aus dem Ausgangssediment ist, wie die Analysendaten ebenfalls zeigen (Tab. 1), wesentlich günstiger. Die Namengebung Schmachteberg von schmachten, hungern, ist also mehr von der tieferen Lage des Grundwassers, als vom Boden her gerechtfertigt. Hinzu kommt, daß sich durch die starke Bevorzugung der Rotbuche bei relativ engem Stand hier eine Kraut- und Strauchschicht, die die Zersetzung der Vegetationsrückstände beschleunigen würde, nicht entwickeln konnte. Die Buche und die mit ihr anfallende Laubstreu trägt also unter den oben genannten Voraussetzungen selbst zur weiteren Verschlechterung des Standortes bei. Intensive Verlagerung von Eisenoxiden und Humusstoffen mit den Niederschlägen in vertikaler Richtung sind jedoch noch nicht erfolgt, dies ist erst in den im folgenden beschriebenen Gley-Podsol der Fall.

3. 3. Gley-Podsole

Die Podsol-Gleye gehen bei Anstieg des Geländes und damit verbundenem tieferem, mittlerem Grundwasser häufig in Gley-Podsole über. Es ist die Regel, wenn es sich um mineralarme Flugsande handelt. Dies zeigt das im folgenden beschriebene Profil, das südöstlich des Schmachteberges in nur etwa 350 m Entfernung von der Podsol-Braunerde aufgenommen wurde.

Profil ③

Ort: Südliche Eilenriede, Forstabt. 11 „In den Fuhren", östlich des Fuß- und Reitweges vom Schmachteberg zum Grenzgraben, 55 bis 56 m ü. NN, sehr flach bewegt; h 58 03 850, r 35 54 060

Geologie und Petrographie: Spätglazialer oder holozäner Dünensand über weichselzeitlichem fluviatilem Sand

Vegetation: Adlerfarn-Kiefernforst (Querceto roboris-Betuletum molinietosum, Var. mit *Pteridium aquilinum* und *Festuca silvatica*), seit 1553 zur Eilenriede gehörend und Wald, vorher am Rande oder außerhalb des „Hohen Holtzes"

Hydrologie: frisch, Grundwasser Ende April 1971 11 dm u. Gel.

Bodentyp: Gley-Podsol mittlerer Entwicklungstiefe mit weichem Ortstein

Profilbeschreibung (Taf. 1, Fig. 2):

	15–20 cm	Abraum aus humosem Sand und Rohhumus
O	5 cm	rötlichschwarzer bis dunkelroter (10 R 3/4), grobfaseriger Rohhumus, vorwiegend von Kiefer
A_h	20–25/30 [4]) cm	schwarzgrauer (10 YR 4/1), stark humoser, feinsandiger Mittelsand, stark durchwurzelt, schwaches Kohärent- bis Subpolyedergefüge, deutlicher Übergang in
A_e	25/30–35/40 cm	grauer (5 YR 5/1–6/1), sehr schwach humoser, feinsandiger Mittelsand, mittel bis schwach durchwurzelt, schwach verdichtet, Einzelkorngefüge, welliger Übergang in
B_h	35/40–40/45 cm	bräunlichschwarzer (2,5 YR 2/1), stark humoser, feinsandiger Mittelsand, schwach durchwurzelt, kohärentes Hüllengefüge („weicher Ortstein"), einzelne unregelmäßige Ortsteintöpfe, deutlicher Übergang in
B_s	40/45–50 cm	gelbbrauner (10 YR 4/6), schwach humoser, feinsandiger Mittelsand mit helleren unregelmäßigen Flecken, mittel bis schwach durchwurzelt, schwaches Kohärentgefüge, („Orterde")
G_{o1}	50–70 cm	hellbräunlicher (2,5 Y 7/1), feinsandiger Mittelsand mit unregelmäßigen helleren und dunkleren Flecken, schwach durchwurzelt, einzelne verrottende größere Kiefernwurzeln, locker, Einzelkorngefüge
G_{o2}	70–120 cm	bräunlichgelber (2,5 Y 8/8–8/6), feinsandiger Mittelsand, kaum durchwurzelt, mehrere größere rostbraune (7,5 YR 5/8), unscharf begrenzte Flecken von z. T. mehr als 5 cm Durchmesser, teilweise verfestigt, schwach ausgeprägtes Kohärentgefüge, fossiler vorwiegender Kapillarsaum des Grundwassers
G_{or}	120–150 cm	gelblichgrauer (2,5 Y 8/4), feinsandiger Mittelsand, kaum durchwurzelt, Einzelkorngefüge
IIG_r	150–200 cm	grünlichgrauer (5 Y 8/3), schwach feinsandiger Mittelsand mit einzelnen Grobsand- und Feinkieslagen, geschichtet.

Gegenüber der Podsol-Braunerde tritt eine auffallend starke Horizontgliederung hervor. Diese liegt fast ausschließlich im etwa 15 dm mächtigen Flugsand, der hier geschichtete, fluviatile Sande (II Gr-Horizont) überlagert. Sieht man vom 15–20 cm mächtigen Abraum an der Oberfläche ab, der durch Einebnung von Wurzeltrichtern gestürzter Bäume entstanden ist, so zeigt das Bodenprofil unter einer Rohhumusschicht eine deutliche Zweiteilung in einen Eluvial- und einen Illuvialhorizont. Der untere Teil des A-Horizontes (Ae) besitzt nur einen sehr geringen Gehalt an organischer Substanz und Eisenoxiden und ist daher fast schneeweiß. Der Übergang zum B-Horizont ist sehr scharf, vom B- zum G-Horizont dagegen unscharf. Die Mächtigkeit der einzelnen Podsol-Horizonte variiert in weiten Grenzen. Dies kommt in der Profilbeschreibung insofern zum Ausdruck, daß z. B. der Ae-Horizont von 25 bis 40 cm bzw. 30–35 cm Tiefe reicht, also eine maximale Mächtigkeit von 15 cm, eine minimale von 5 cm aufweist. Das gleiche gilt für die Mächtigkeit des Ortstein- bzw. Orterde-Horizontes. Diese Horizontbezeichnungen weisen auf eine unterschiedliche Festigkeit hin und lassen erkennen, daß der obere, dunkle Teil des Einwaschungshorizontes stärker verfestigt ist. Die Zunahme des Gehaltes an

[4]) s. Fußnote S. 3

organischer Substanz führt hier, im Gegensatz zum Oberboden, also nicht zu einer lockeren Struktur. Dies ist in der Dynamik der profilprägenden Prozesse begründet. Die Podsolierung ist mit dem Auftreten rohhumusbildender Pflanzengesellschaften und stark saurer Bodenreaktion verbunden. Unter diesen Bedingungen werden die bei der Verwitterung freigesetzten Eisen- und Aluminiumoxide in Form metallorganischer Komplexverbindungen verlagert. Auch eine Verlagerung dieser Oxide in kolloidalem Zustand kann ebenfalls nicht ausgeschlossen werden, so daß dieser Prozeß zu dem der Tondurchschlämmung überleitet. Die Ursachen für die Wiederausfällung der verlagerten Stoffe, d. h. die Bildung des B-Horizontes können sehr verschiedenartig sein. Sie ergeben sich aus den Wechselwirkungen physikalischer, chemischer und biologischer Natur der verlagerten Stoffe.

Die Ausbildung von typischen Gley-Podsolen in der Eilenriede wurde von verschiedenen Autoren (LOHMEYER 1959, dort weitere Lit.) mit einer zeitweiligen Verheidung in Zusammenhang gebracht, zumal besonders der Rohhumus der Heide die für die Podsolierung erforderlichen Huminsäuren in großem Umfang erzeugt. Neuere Untersuchungen haben jedoch ergeben, daß in diesem Zusammenhang eine anthropogen bedingte Ausbreitung der Heide als Ursache für die Podsolierung nicht in jedem Fall herangezogen werden muß, da es sich z. T. um natürliche Standorte der Erika-Heide handelt.

Vom Go-Horizont dieses Gley-Podsols ist besonders zu erwähnen, daß hier knolliger oder schlackiger Raseneisenstein, wie er z. B. in Profil ① auftritt, fehlt. Die starken Anreicherungen von Eisenoxiden im Go2-Horizont liegen vielmehr in Form von mehr oder weniger verfestigten, stark mit Sand durchsetzten Konkretionen vor, die dem Eisen-Ortstein eines Podsol-Profils durchaus ähnlich sind. Die deutliche horizontale Begrenzung und Anreicherung im Go2-Horizont weist diese Bildungen jedoch eindeutig als grundwasserbedingt aus. Bezüglich der Ursache dieser Entstehungsformen sei hier nur auf Arbeiten anderer Autoren verwiesen (ROESCHMANN 1971, SCHWERTMANN 1969).

3. 4. Anmoorgleye

Die Gleye als typische Grundwasserböden gehen am Ostrand der Eilenriede nördlich des Kirchröder Turmes in Anmoorgleye über. Der nachfolgend beschriebene Boden wurde trotz geringer flächenhafter Verbreitung herangezogen, weil er sich durch einen starken Sedimentwechsel in vertikaler Richtung, einen hohen Tongehalt des Oberbodens sowie völlig andere chemische und physikalische Eigenschaften gegenüber den bereits beschriebenen Böden auszeichnet. Auch die Lage am Rande eines flachgründigen Niedermoores ist von besonderem Interesse.

Profil ④

Ort: Südliche Eilenriede, Forstabt. 17, etwa 150 m östlich der Kirchröder Straße am Fußweg zur Alten Mühle, etwa 57,5 m ü. NN, eben, h 58 04 170, r 35 55 485

Geologie und Petrographie: Holozäner, limnischer Ton auf spätglazialer Kalkmudde über sandig-kiesigen bis lehmigen Umlagerungsbildungen und Ton der Unterkreide

Vegetation: Traubenkirschen-Eschenwald (Pruno-Fraxinetum) (HEINEMANN 1971)

Hydrologie: sehr feucht, Grundwasser Ende April 1971 40 cm u. Gel., geringe Schwankungsamplitude

Bodentyp: Kalkreicher Anmoorgley

Profilbeschreibung (Tafel 1, Fig. 4):

O	1 cm	lückenhafte Laubstreu des Vorjahres, vorwiegend von Esche, Traubenkirsche und Efeu
A_h	0–20/22 cm	schwarzer (N 1,5/0), anmooriger, schluffiger Ton, stark durchwurzelt, stark ausgeprägtes Krümelgefüge, schwammartiger Mull
G_{or}	20/22–30 cm	bräunlichgrauer (10 YR 6/1), örtlich gelbgrauer (10 YR 6/2), humoser, schwach schluffiger Ton, schwach bis mittel durchwurzelt, mehrere mit Ah-Material ausgefüllte Wurzelbahnen, einzelne kleinere gelblichrote (5 YR 5/8). und grauweiße (5 Y 7/2), unscharf begrenzte Flecken, plastisch-kohärentes Gefüge
IIG_r C	30–70/80 cm	bräunlichweiße (10 YR 8/2), schwach körnige Kalkmudde
$IIIG_r$	70/80-90/100 cm	grauer (2,5 Y 7/1–7/2), lehmiger Mittelsand und feinsandiger Mittelsand im Wechsel mit kiesigem Grobsand, örtlich zahlreiche rostbraune Eisenflecken, schwaches Kohärentgefüge, deutlicher Übergang in
IVG_r	90/100–> 150 cm	graublauer (10 BG 5/1) schwach schluffiger Ton, zähplastisches Kohärentgefüge, dicht (Kreideton)

Charakteristische Merkmale dieses Bodens sind, wie auch der Name besagt, ein anmooriger, d. h. 15–30% organische Substanz enthaltender Oberboden sowie flach anstehendes Grundwasser. Dieses ist gegenüber dem Stand während der Sedimentation des Ausgangsgesteins nur wenig gefallen. Die Absenkung reichte jedoch aus, daß sich vor allem in den Sommermonaten ein reges Bodenleben entwickeln konnte. Dieses hat in Verbindung mit dem basenreichen Unterboden zu einer starken Streuzersetzung und Einarbeitung der Vegetationsrückstände geführt. Der Ah-Horizont ist daher besonders mächtig, als Humusform ist Mull entstanden. Dies kommt in der intensiven Durchwurzelung des Oberbodens, bei abgetrocknetem Zustand desselben in einem starken Krümelgefüge zum Ausdruck. Trotz des hohen Tongehaltes ist der Oberboden locker und durchlässig. Er ist daher in seinen Eigenschaften, abgesehen vom Tongehalt und hohem Grundwasser, mit den besten Böden vergleichbar. Die letztgenannten Eigenschaften bedingen jedoch nur eine Nutzung als Grünland oder Forst.

4. Ergebnisse der Laboratoriumsuntersuchungen

Die Untersuchung der oben beschriebenen Profile im bodenkundlichen Laboratorium des Niedersächsischen Landesamtes für Bodenforschung be-

schränkte sich auf die Erfassung der wichtigsten Eigenschaften. Bodenphysikalische Untersuchungen, z. B. eine Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit, der Porenverteilung und der nutzbaren Feldkapazität konnten unterbleiben, da derartige Messungen in grundwassernahen, sandigen Standorten nur von geringerer Bedeutung sind. Lediglich vom Anmoorgley (Profil ④) wurde die vermutete hohe vertikale Wasserdurchlässigkeit auch analytisch nachgewiesen. Eine ausführliche Diskussion der Ergebnisse ist im folgenden nicht beabsichtigt. Die Analysendaten sollen im wesentlichen nur zur Charakterisierung und zum Verständnis der verschiedenen Böden in der Eilenriede beitragen.

Tab. 1: Ergebnisse der Laboratoriumsuntersuchungen, Analytiker: Dr. H. FASTABEND

Horiz.-Bez.	Tiefe cm	pH (0,1n KCl)	Carbonate %	Organische Substanz % (C×1,72)	Organische Substanz C/N	Korngrößenverteilung (ø in µ) in % des Feinbodens: Ton ø: <0,6	Ton 0,6 - 2	Schluff 2-20	Schluff 20-63	Sand 63-125	Sand 125-200	Sand 200-630	Sand 630-2000	in % Gesamtboden >2000	Austauschkapaz. in mval/100g Boden	Austauschbare Kationen in mval/100g Boden: H	Ca	Mg	K	Na	Basensättigung (V-Wert) %
① Tiefer Gley mit Raseneisenstein																					
A_{h1}	0-15	3,5		8,0	21,0	—	6,9	5,2	4,7	4,1	16,4	58,2	4,6	2,4	18,0	16,5	2,7	0,2	0,2	0	15,4
								9,9		83,3											
A_{h2}	15-25	3,4		2,3	16,5	—	5,4	4,5	5,1	4,8	18,0	56,8	5,4		9,5	10,7	1,0	<0,1	<0,1	0	8,0
								9,6		85,0											
G_{o1}	25-80	3,9		0,4		—	3,5	3,0	4,4	6,1	25,0	54,7	3,3		<5,0						
								7,4		89,1											
G_{o2}	80-170	4,2		0,1		—	4,5	1,3	1,2	5,8	19,6	58,7	8,9		<5,0						
								2,5		93,0											
② Podsolige Braunerde mittlerer Entwicklungstiefe																					
A_{he}	0-5	3,7		7,9	22,9	—	7,7	6,4	11,0	8,6	16,1	40,7	9,5	5,5	17,3	14,2	5,0	0,1	0,1	0	26,8
								17,4		74,9											
B_{sv}	5-10	3,9		2,1	40,0	—	5,7	5,2	11,0	9,1	17,9	41,0	10,1		6,4	6,7	0,7	0	0	0	9,5
								16,2		78,1											
B_v	10-60	4,2		1,0		—	5,8	5,4	10,8	9,0	18,6	41,4	9,0		<5,0						
								16,2		78,0											
IIC	60-80	4,5		0,1		—	2,4	4,1	10,7	12,3	36,0	28,5	6,0		<5,0						
								14,8		82,8											
③ Gley-Podsol mit weichem Ortstein																					
A_h	20-25	3,0		5,7	40,8	—	4,1	3,1	2,7	4,5	19,3	63,1	3,2		14,9	14,7	1,9	0	0	0	11,9
								5,8		90,1											
A_e	25-35	3,1		1,2		—	4,8	1,3	3,4	3,9	20,6	64,2	1,8		<5,0						
								4,7		90,5											
B_h	35-40	3,0		4,5	37,0	—	3,8	2,1	4,0	3,2	20,0	65,1	1,8		19,3	19,2	0,9	0	0	0	4,5
								6,1		90,1											
B_s	40-50	3,5		1,9	37,2	—	4,1	2,7	4,2	3,9	20,8	63,0	1,3		12,2	12,5	0,1	0	0	0	0,8
								6,9		89,0											
G_o	50-150	4,5		0,5		—	4,2	2,0	3,8	3,3	20,2	63,6	2,9		<5,0						
								5,8		90,0											
④ Kalkreicher Anmoorgley																					
A_h	0-20	6,9	10,0	23,3	12,2	—	44,0	42,6	7,9	1,2	1,6	1,6	1,1		60,4	0	69,8	1,9	1,1	0,1	100
								50,5		5,5											
G_{or}	20-35	7,2	34,6	2,6		—	52,0	38,0	7,2	0,5	0,3	1,7	0,3		40,7	0	41,1	0,8	0,2	0,2	100
								45,2		2,8											
IIG,C	35-80	7,3	59,2	3,2		—	42,2	48,8	7,5	0,3	0,2	0,8	0,2		25,4	0	25,3	0,5	0,2	0,2	100
								56,3		1,5											

Die Körnungsanalyse läßt die unterschiedliche petrographische Beschaffenheit der geologischen Substrate erkennen. Die Ergebnisse sind mit Ausnahme von Profil ② z. T. bereits im Abschnitt über die Bodenbildung bzw. die Zusammensetzung der Gesteine angeführt. Es wird hier jedoch nochmals betont, daß es sich nur um die Zusammensetzung des Feinbodens < 2 mm Ø handelt. Dies ist besonders bei Profil ② zu beachten, wo der Anteil an Kiesen und Geschieben hoch ist. Aus diesem Grunde liegen u. a. auch die Gehalte an Grobsand (630–2000 μ) gegenüber den Profilen ① und ③ relativ hoch. Im Geschiebedecksand (Profil ②) tritt neben einem Maximum in der Fraktion 125–630 μ deutlich ein zweites in der Schluff-Fraktion 2–63 μ auf. Dies unterscheidet den Geschiebedecksand von allen anderen hier untersuchten Sedimenten. Innerhalb der einzelnen Korngrößen weist jedoch auch der Geschiebedecksand, wie alle anderen Sedimente, keine großen Unterschiede in vertikaler Richtung auf und kennzeichnet hierdurch die spezifischen Sedimentationsbedingungen.

Die pH-Werte liegen, abgesehen von Profil ④, mit 3,0–4,5 im stark sauren bis sehr stark sauren Bereich. Innerhalb der Profile ist deutlich eine Zunahme der pH-Werte mit der Profiltiefe zu erkennen. Die Unterschiede zwischen der Podsol-Braunerde und dem Gley-Podsol sind nur gering. Die starke Versauerung der Unterböden sowie im gesamten Profil ① ist umso erstaunlicher, da die Vegetation hier aus einem reichen Buchenmischwald besteht. Auch die gelegentliche Durchfeuchtung durch möglicherweise schwach saures bis neutrales Grundwasser mit pH-Werten um 7 (s. Tabelle 2) hat nicht zu einer Erhöhung der pH-Werte im Boden beigetragen. In diesem Zusammenhang sei hier darauf hingewiesen, daß diese Unterschiede zwischen Boden- und Grundwasser-pH-Wert weit außerhalb der jährlichen pH-Schwankungen im Boden wie auch außerhalb eines Meßfehlers liegen.

Calziumcarbonat tritt nur im Anmoorgley auf. Die geringere Menge im Ah- und Gor-Horizont gegenüber der liegenden Kalkmudde ist im wesentlichen auf eine unterschiedliche Durchmischung durch die Bodenfauna und -flora und damit auf eine hohe biologische Aktivität des Bodens zurückzuführen. Wieviel Karbonat ursprünglich im Ton über der Kalkmudde vorhanden war, kann heute nicht angegeben werden.

Der Gehalt an organischer Substanz beträgt in allen Ah- bzw. Ahe-Horizonten der Böden mehr als 5 %. Er ist im Anmoorgley besonders hoch und hat hier zur Typenbezeichnung Anlaß gegeben. Im Bsv-Horizont der Podsol-Braunerde kennzeichnet er deutlich die intensive Durchwurzelung des Oberbodens, im Bh-Horizont des Gley-Podsols mit 4,5 % unterhalb des sehr schwach humosen Ae-Horizontes die intensive Verlagerung und Anreicherung von Humusstoffen im Humus-Ortstein. Die hohen Gehalte an organischer Substanz in der Kalkmudde von 3,2 % sind vermutlich sedimentationsbedingt und nicht im Zuge der Bodenbildung entstanden.

Das Kohlenstoff/Stickstoff-Verhältnis (C/N) von 12,2 im Anmoorgley bestätigt die außerordentlich günstige Humusform. Werte in dieser Größenordnung werden nur noch in Kalksteinverwitterungsböden und Schwarzerden angetroffen. Auch das C/N der organischen Substanz in Profil ① ist noch relativ günstig, dagegen sind Werte von 35 bis über 40, z. B. im Bsv-Horizont von Profil ②, sowie im Gley-Podsol, typisch für sehr ungünstige Humusformen. Die geringen Unterschiede im C/N-Verhältnis zwischen Oberboden einerseits und Ortstein bzw. Orterde andererseits in diesem Profil kennzeichnen zudem, daß im Oberboden im wesentlichen Humusformen vorhanden sind, die sich auch von den ausgewaschenen und im Unterboden angereicherten nur wenig unterscheiden.

Die Austauschkapazität (AK), d. h. das Sorptionsvermögen für Kationen, folgt der Verteilung von Ton und organischer Substanz. Sie ist in den sandigen Böden besonders eng mit dem Gehalt an organischer Substanz verknüpft. Im Gor-Horizont des Anmoorgleyes dagegen mit einem Gehalt an Ton von 52 % sowie an Fein- und Mittelschluff von 38 % ist diese bei einer Gesamt-Austauschkapazität von 40,7 mval mit etwa 10 mval bzw. 25 % der Gesamt-AK relativ wenig beteiligt. Von den austauschbaren Kationen haben, abgesehen von H-Ionen in den stark bis sehr stark sauren Horizonten, Ca-Ionen überall den höchsten Anteil. Mg- und K-Ionen fehlen in den sandigen Böden dagegen fast überall. Dies stimmt auch mit dem Anteil dieser Ionen im Grundwasser überein (Tabelle 2). Abgesehen vom Anmoorgley nehmen die Kationen, die als Pflanzennährstoffe infrage kommen, also nur einen geringen Anteil am Sorptionskomplex ein. Die Basensättigung liegt daher fast überall unter 30, meist sogar unter 15 %.

Tab. 2: Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen in der südlichen Eilenriede, Analytiker Dr. W. HARRE

Entnahmestelle	pH-Wert	Ionen in mg/l			
		Ca^{**}	Mg^{**}	K^{*}	NO_3^-
Kupperloch	7,3	105	3,6	2	5
Heiligersbrunnen	7,4	130	2,9	2	5
nahe Gley-Podsol (r 35 54 23 h 58 03 41)	7,2	155	3,9	4,5	35
nahe Zoo (r 35 52 55 h 58 05 95)	7,2	24,7	5,2	7,4	3

5. Schrifttum

DIETZ, C.: Erläuterungen zur Geol. Karte von Niedersachsen 1:25 000, Bl. Hannover Nr. 3624. – Hannover 1958.

HEINEMANN, B.: Pflanzengesellschaften und Böden in der südlichen Eilenriede. – Kulturring H. 7/8, S. 289–291, Hannover 1971.

LANG, H. D.: Erläuterungen zur Geol. Karte von Niedersachsen 1:25 000, Bl. Isernhagen Nr. 3524. – 130 S., 24 Abb., Hannover 1962.

––: Der geologische Aufbau der Eilenriede. – Kulturring H. 9, S. 347–349, Hannover 1971.

LOHMEYER, W.: Die Pflanzengesellschaften der Eilenriede bei Hannover. Erl. zur Vegetationskarte. – J. Ber. Naturhist. Ges., **100**, S. 77–145, 2 Abb., 3 Tab., Hannover 1950.

LÜDERS, R.: Zur Entstehung von Raseneisenstein im Emstal bei Meppen. – Geol. Jb. **83**, S. 221–234, Hannover 1965.

MÜCKENHAUSEN, E.: Entstehung, Eigenschaften und Systematik der Böden der Bundesrepublik Deutschland. – DLG-Verlag Frankfurt (Main) 1962.

MÜLLER, H., GRAHLE H. O. und DIETZ, C.: Eine spätglaziale Kalkmudde im Seckbruch bei Hannover. – Geol. Jb. **76**, S. 67–102, Hannover 1958.

MÜLLER, H.: Spätglaziale Seeablagerungen am O-Rand der Eilenriede. – Dieser Band.

ROESCHMANN, G.: Landschaften und Böden in der Bundesrepublik Deutschland. – Exkursionsführer zur Tagung der Komm. V u. VII der International. Bodenk. Ges. in Stuttgart. Mitt. Deutsch. Bodenkundl. Ges. **13**, S. 153–203, Göttingen 1971.

SCHEFFER, F. & SCHACHTSCHABEL, P.: Lehrbuch der Bodenkunde. – 7. Aufl., Enke-Verlag Stuttgart 1970.

SCHWERTMANN, U.: Die Bildung von Eisenoxidmineralen. – Fortschritte Mineralogie **46**, S. 274–285, Stuttgart 1969.

ARBEITSGEMEINSCHAFT BODENKUNDE DER GEOLOGISCHEN LANDESÄMTER UND DER BFB: Die Bodenkarte 1:25 000. Anleitung und Richtlinien zu ihrer Herstellung. Herausgegeben von der BfB und den Geol. L. Ä. der Bundesrepublik Deutschland. – Hannover 1965.

Tafel 1

Böden der südlichen Eilenriede

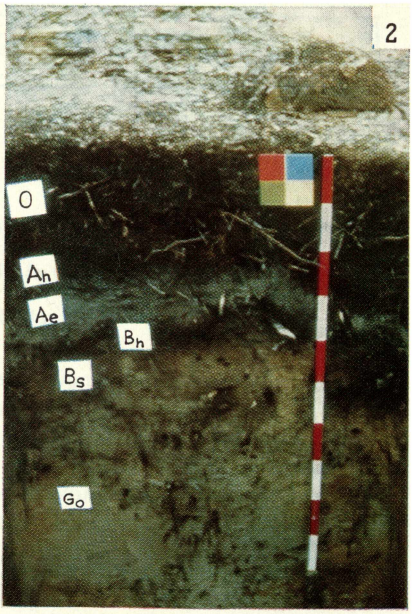
Figur 1: Podsolige Braunerde aus Geschiebedecksanden (Profil ②)

Figur 2: Gley-Podsol mit weichem Ortstein aus Flugsand (Profil ③)

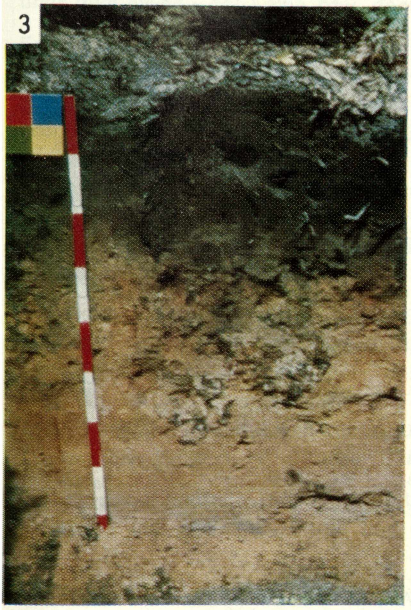
Figur 3: Tiefer Gley mit Raseneisenstein (Profil ①)

Figur 4: Kalkreicher Anmoorgley über Kalkmudde (Profil ④)

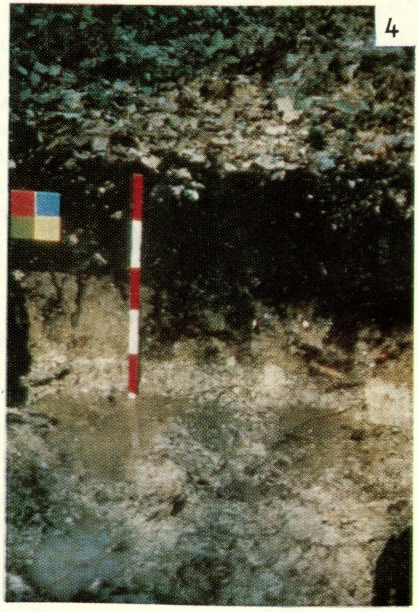
1



2



3



4

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Naturhistorischen Gesellschaft Hannover

Jahr/Year: 1971

Band/Volume: BH_7

Autor(en)/Author(s): Heinemann Bruno

Artikel/Article: Die Böden in der südlichen Eilenriede 91-109