

# **Landesbibliothek Oldenburg**

**Digitalisierung von Drucken**

## **Jahrbuch für das Oldenburger Münsterland**

**Vechta, Oldb, 1969-**

Peter Leinweber, Karin Geyer-Wedell, Ekkehard Jordan: Ein geologisch-bodenkundlicher Schnitt durch die Landschaft zwischen Diepholzer Moorniederung und Wildeshauser Geest

**urn:nbn:de:gbv:45:1-5285**

# Ein geologisch-bodenkundlicher Schnitt durch die Landschaft zwischen Diepholzer Moorniederung und Wildeshauser Geest

## 1. Einleitung

In den Monaten Juli und August 1992 wurde für die Verlegung einer Erdgasleitung von der Nordsee nach Ludwigshafen ein mehrere Kilometer langer Bodenaufschluß durch den Landkreis Vechta geöffnet. Dadurch ergab sich für uns die Möglichkeit, die Aufeinanderfolge der geologischen Ablagerungen und die Struktur der Bodendecke über größere Distanzen zu studieren. Der besondere Vorteil gegenüber den sonst üblichen punktuellen Bodenaufschlüssen bestand darin, daß die allmählichen Übergänge der verschiedenen Ablagerungen und die flächenhafte Vergesellschaftung der Bodentypen sehr eindrucksvoll zutage traten. In diesem Beitrag werden die geologischen Ablagerungen und die in ihnen entwickelten Böden anhand einer Profilskizze sowie am Beispiel fotografischer Aufnahmen und Analysendaten beschrieben. Abschließend wird die ökologische Bedeutung der gefundenen Bodentypen und Sedimentfolgen diskutiert.

## 2. Untersuchungsmethoden

Ein großer Teil des Aufschlusses wurde abgegangen, und die visuell erkennbare Reihenfolge der Schichten aufgenommen. Besonders interessante bzw. charakteristische Abschnitte wurden fotografisch dokumentiert und für physikalische und chemische Analysen beprobt.

Die entnommenen Bodenproben wurden getrocknet und durch ein 2-mm-Sieb in Skelett ( $> 2$  mm) und Feinboden ( $< 2$  mm) getrennt. Am Feinboden wurde die Korngrößenzusammensetzung durch Naßsiebung (Sand: 0,063–2 mm) und Sedimentationsanalyse (Grobschluff: 0,02–0,063 mm, Mittelschluff: 0,02–0,0063 mm, Feinschluff: 0,002–0,0063 mm und Ton:  $< 0,002$  mm) festgestellt. Die

---

---

chemischen Untersuchungen beschränkten sich auf Analysen der pH-Werte und der Gehalte an anorganischem ( $\text{CaCO}_3$ ) und organischem Kohlenstoff ( $\text{C}_{\text{org}}$ ) (Aufschluß mit  $\text{HCl}$  bzw. Verbrennung und  $\text{CO}_2$ -Analyse mit der Wösthoff-Apparatur), Stickstoff ( $\text{N}_t$ ) (Kjeldahl) und Phosphat ( $\text{mg P}_2\text{O}_5$  je 100 g Boden, Doppellaktat-Extraktion). Von einigen Proben wurde die Gesamt-Elementzusammensetzung mit Röntgen-Fluoreszenzspektrometrie bestimmt.

### 3. Ergebnisse und Diskussion

Die Profilskizze in Abbildung 1 zeigt die wesentlichen Ablagerungen, die wir in dem von Südosten und Nordwesten verlaufenden Aufschluß im Landkreis Vechta feststellen konnten. Dies sind sowohl tertiäre als auch pleistozäne Sedimente und schließlich die jüngsten, nacheiszeitlichen Bildungen wie Niedermoortorfe. Das Profil beginnt südwestlich von Vechta (Koordinaten: „Rechts“  $^{34}51000$  „Hoch“  $^{58}41000$ ), schneidet die bis ins Stadtgebiet reichenden Ausläufer der Dammer Berge, verläuft durch die Vechtaer Mark, geht in die Bakumer Geest und dann etwa im Bereich Deindrup in das Goldenstedter Fottsandgebiet über und gelangt schließlich die Wildeshäuser Geest (Koordinaten des nordwestlichsten Untersuchungspunktes: „Rechts“  $^{34}46000$  „Hoch“  $^{58}50000$ ). Die Profilskizze wurde auf Grundlage zahlreicher Analysen erstellt, wobei neben den visuellen Befunden am Aufschluß vor allem ähnliche Korngrößenzusammensetzungen eine Zuordnung der an unterschiedlichen Stellen beobachteten Ablagerungen erlaubten. Einige markante Beispiele mit den entsprechenden Bodenbildungen werden im folgenden anhand der fotografischen Aufnahmen und Analysendaten vorgestellt. Da der Aufschluß vor allem die geologischen Schichten unterhalb des Bereiches fortgeschrittener Verwitterung und Bodenbildung erfaßte, ließ sich die in der Bodenkunde übliche Horizontnomenklatur nur in einigen Fällen zur Benennung der Proben verwenden. Eine direkte Zuordnung der an den verschiedenen Stellen des Aufschlusses entnommenen Proben zu den tabellarisch aufgelisteten Analysendaten ist durch die Probennummern am rechten Rand der Fotos möglich. Sie charakterisieren die Tiefenlagen der Bodenhorizonte bzw. geologischen Schichten, aus denen die Proben gezogen wurden.

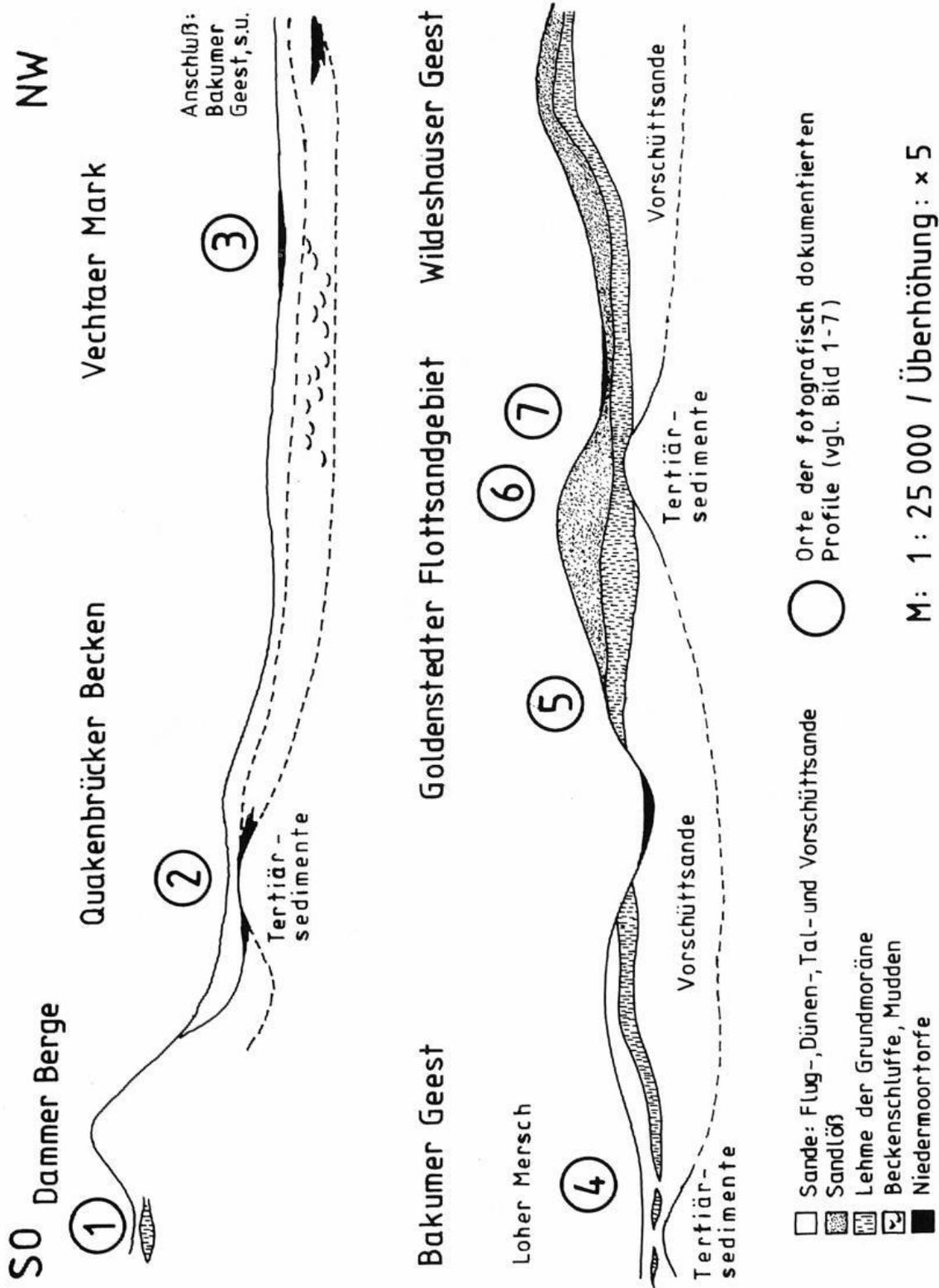


Abb. 1:  
 Beobachtete Ablagerungen im Aufschluß durch den Landkreis Vechta und Orte der beschriebenen Profile

---

### 3.1. Dammer Berge und Vechtaer Mark

Der in der Saale-Eiszeit, der vorletzten Vereisung Norddeutschlands, gebildete Endmoränenzug der Dammer Berge (MEYER 1980), dessen eiswärtige Ursprünge sich bis nach Vechta erstrecken, wird randlich von Sanden aus späteiszeitlichen und nacheiszeitlichen Umlagerungen begleitet (MEYER 1984) (s. Abb. 1, links). In diesen haben sich unter Heide- oder Kiefernwaldvegetation Podsolböden entwickelt. Sie werden heute überwiegend ackerbaulich genutzt. Deshalb sind die oberen Bodenhorizonte des Podsols, Rohhumusaufgabe (Ol) und aschfahler Bleichhorizont (Ae) meist in die Ackerkrume eingearbeitet, vermischt, zersetzt und somit nicht mehr sichtbar. Im Unterboden dagegen können die Podsolierungserscheinungen durch die typischen Anreicherungshorizonte sicher diagnostiziert werden. Im **Bild 1** ist der graue Bleichhorizont (Ae) zu erkennen, der nach Abtragung der Ackerkrume (im Zusammenhang mit den Bauarbeiten) an der Oberfläche liegt (Probe 1). Die Bleichung entsteht infolge der Verarmung an Eisen- und Aluminiumoxiden und Huminstoffen, die in den Unterboden ausgewaschen werden. Dort fallen diese Bodenbestandteile aus und bilden charakteristische Anreicherungshorizonte. Im Bild 1 folgt dem grauen Ae-Horizont ein dunkelbraun bis schwarz gefärbter Humusanreicherungshorizont (Bh, Probe 2). Darunter steht das schwach verwitterte Lockergestein in mehreren Schichten an (ICvI bis III), das als Ausgangssubstrat der Bodenbildung anzusehen ist. Es ist außerdem unterteilt durch eine Serie von dunklen Bändern. Diese sind ebenfalls als Anreicherungen mit Huminstoffen und Fe- und Al-Oxiden zu erklären. Die Korngrößenanalyse (Tab. 1) ergibt bis in ca. 1 m Tiefe durchweg die Bodenart Sand. Unter diesen Sanden stehen Grundmoränenablagerungen an, die im unteren Teil des Bildes 1 durch ihre rötlichbraune Färbung zu erkennen sind. Sie haben deutlich höhere Ton- und Schluffgehalte. Der höhere Skelettanteil im oberen Bereich (Probe 17) kann auf eine ehemalige Oberfläche hindeuten, aus der Feinmaterial ausgeweht wurde. Die Moränenablagerungen sind als lehmiger Sand bzw. sandiger Lehm zu klassifizieren. Analoge Korngrößenzusammensetzungen fand auch ZANDSTRA (1976) bei der Untersuchung von Geschiebelehmen saaleeiszeitlicher Grundmoränen in den Niederlanden. Die chemischen Analysen belegen die Verlagerung von Huminstoffen aus dem Ae in den Bh-Horizont (s.  $C_{org}$ -Gehalte in Tab. 2). Offensichtlich sind im Bh-Horizont auch beachtliche Mengen an Phosphat angereichert. Die Beteiligung von Phosphat an der Pod-

---

Tab. 1: Korngrößenzusammensetzung der Proben aus zwei Podsol-Profilen (Bild 1 und Bild 2) (Masse-Anteile der Kornfraktionen in %, schw. = schwach, mittl. = mittel, Tert. Sed. = tertiäre Sedimente)

Bild/Probe (Bezeichnung)	Skelett	Sand	Grob- schluff	Mittel- schluff	Fein- schluff	Ton	Bodenart
1/ 1 (Ae)	0,5	95,8	0,1	0,4	1,8	1,9	Sand
1/ 2 (Bh)	0,4	91,1	1,9	0,5	2,9	3,5	Sand
1/16 (ICvI)	0,0	95,0	2,4	0,3	0,4	1,9	Sand
1/17 (ICvII)	7,5	70,3	6,1	6,7	6,3	10,6	lehmiger Sand
1/18 (ICvIII)	3,0	52,0	13,0	8,7	7,4	18,1	mitt. sandiger Lehm
2/19 (Ap)	0,8	70,0	23,6	1,6	1,1	3,7	mitt. schluffiger Sand
2/20 (BvAe)	0,1	86,4	9,1	1,4	0,6	2,4	schw. schluffiger Sand
2/21 (Bsh)	0,8	94,3	1,3	1,2	0,8	2,3	Sand
2/22 (ICv)	4,0	60,1	17,7	6,8	4,4	10,9	mitt. lehmiger Sand
2/23 (Tert. Sed.)	17,7	57,8	11,2	5,8	6,7	18,4	mitt. sandiger Lehm
2/24 (Tert. Sed.)	0,3	80,7	0,5	4,0	3,8	11,1	mitt. lehmiger Sand

solierung ist gerade in neueren Untersuchungen mehrfach nachgewiesen worden. Darüberhinaus stellt sich für weitere Untersuchungen die Frage, ob der hohe Phosphatgehalt in diesem Horizont bodengenetisch oder auch durch die aktuelle Bewirtschaftung bedingt ist. Die im Bild 1 erkennbaren Bänder zeigen ebenfalls deutliche Anreicherungen an organischen Substanzen (0,7-0,3 % C, 0,01-0,02 % N, C/N: 30-40 gegenüber 0,22-0,08 % C in den dazwischenliegenden helleren Bereichen). Die weiten C/N-Verhältnisse deuten darauf hin, daß Stickstoffverbindungen weniger von der Abwärtsverlagerung betroffen sind.

Den Ausläufern der Dammer Endmoränenberge folgen in nordwestlicher Richtung die Talsande des Quakenbrücker Beckens (LIEDTKE 1981) (s. Abbildung 1). Für diese Ablagerungen sind Podsole und Braunerden charakteristisch; bei hohem Grundwasserstand können auch grundwasservernäßte Böden (Gleye) entwickelt sein.

Ein Beispiel für ein weiteres Podsol-Profil in diesem Bereich zeigt **Bild 2**. Der gepflügte A-Horizont (Ap) und der Ae-Horizont haben hier etwas höhere Ton- und Schluffgehalte und weisen deutliche Verbraunungsmerkmale auf (Proben 19 und 20, Bezeichnung als BvAe). Im B-Horizont sind Sesqui- (Fe- und Al-) Oxide stärker angereichert als Huminstoffe, deshalb die Bezeichnung als Bsh (Probe 21). Das Substrat des C-Horizontes ist aufgrund des Tonge-

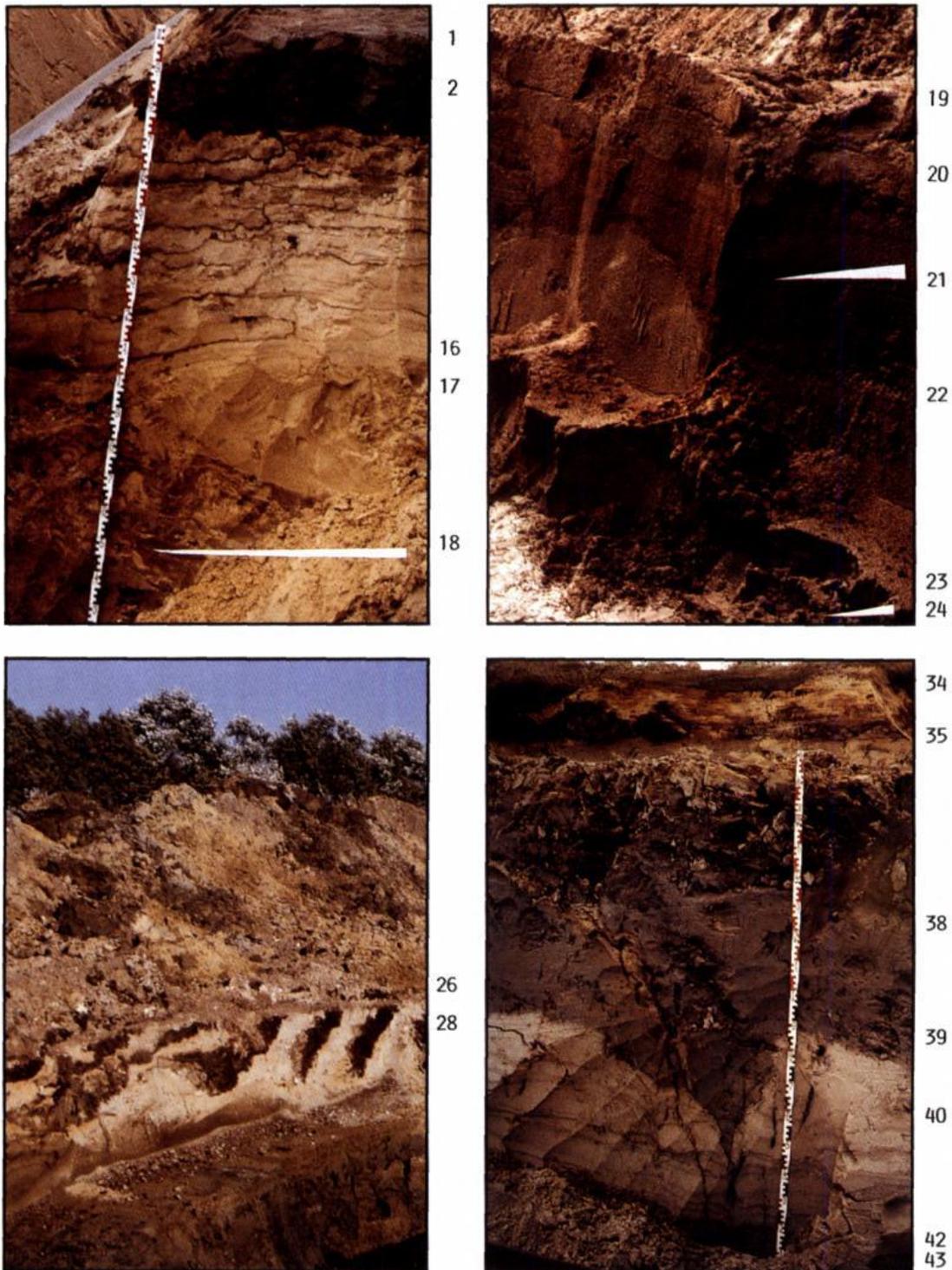
Tab. 2: Ergebnisse chemischer Untersuchungen an zwei Podsol-  
 Profilen (Bild 1 und Bild 2) (DL = doppelaktatextrahier-  
 bar, n. b. = nicht bestimmt, Tert. Sed. = tertiäre Sedimente)

Bild/Probe (Bezeichnung)	pH (CaCl <sub>2</sub> )	C <sub>org</sub> (%)	N <sub>t</sub> (%)	C/N	DL-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg/100 g)
1/ 1 (Ae)	5,6	0,60	0,03	20	46
1/ 2 (Bh)	5,7	1,74	0,06	28	127
1/16 (ICvI)	5,1	0,10	0,01	12	2
1/17 (CII)	4,5	0,18	0,02	8	2
1/18 (CIII)	4,5	0,04	0,02	2	2
2/19 (Ap)	5,7	1,55	0,14	11	52
2/20 (BvAe)	5,8	0,12	0,01	18	13
2/21 (Bsh)	5,5	0,99	0,05	19	7
2/22 (ICv)	4,7	0,47	0,03	14	1
2/23 (Tert. Sed.)	4,7	0,38	0,02	17	n. b.
2/24 (Tert. Sed.)	4,6	0,17	0,02	7	n. b.

haltes von ca. 11 % als lehmiger Sand zu klassifizieren (Probe 22). An einigen Stellen tauchen kräftig grün gefärbte tertiäre Sedimente auf, die mit 10-19 % Ton, 10-27 % Schluff und 55-85 % Sand als lehmige Sande bis sandige Lehme anzusprechen sind (Bild 2 unten).

Die chemischen Analysen belegen wiederum die Verlagerung von organischen Substanzen aus dem BvAe in den Bsh-Horizont. Dieser hat jedoch einen vergleichsweise niedrigen Phosphatgehalt (Tab. 2).

Im Bereich der Vechtaer Mark herrschen ziemlich einheitlich sandige Substrate vor (s. Abb. 1). In Senken sind diese von flachgründigen Niedermoortorfen überlagert. Durch Tiefpflügen und Entwässerung wurden die ehemals feuchten Grünlandstandorte ackerfähig gemacht. Im **Bild 3** sind die nach Abtragung der Ackerkrume (Ap, Probe 26) bis an die Oberfläche reichenden schräggestellten Torfbalken in den hellen Sanden gut zu erkennen. Die Sande weisen sowohl oxidative (Probe 30) als auch reduktive Merkmale (Probe 32) auf. Kalkmudde mit 60-70 % Kalk (CaCO<sub>3</sub>), die an der Basis der Torfe lag, ist bei dem meliorativen Pflügen teilweise an die Oberfläche gelangt (Probe 27). Interessant ist der sehr hohe Phosphatgehalt im Torf. Detaillierte Bestimmungen in Tiefenstufen von je 5 cm an einem tiefgepflügten Profil an diesem Standort ergaben Phosphatgehalte zwischen 150 und 220 mg/100 g Boden. Unter Berücksichtigung der Bodendichten und der



*Bild 1 (o. links): Podsol-Profil südwestlich von Vechta; Bild 2 (o. rechts): Podsol-Profil in Talsanden des Quakenbrücker Beckens; Bild 3 (u. links): Tiefgepflühtes Niedermoor in der Vechtaer Mark; Bild 4 (u. rechts): Sedimentfolge eines verlandeten Gewässers in der Loher Mersch*

---

Anteile der tiefgepflügten Abschnitte am Gesamtvolumen errechnet man Phosphatvorräte von 5200 kg/ha in 1 m Tiefe; die am häufigsten angebauten Kulturen Mais und Getreide entziehen etwa 100-130 kg Phosphat je ha und Jahr (LEINWEBER et al. 1993).

Das **Bild 4** wurde im Bereich der Loher Mersch aufgenommen. An der heutigen Oberfläche steht ein Sand an, dessen rostbraune Färbung im oberen Teil auf einen oxidativ geprägten Horizont (Go) hinweist (Probe 34), unter dem der reduktiv geprägte Gleyhorizont liegt (Probe 35). Die dann folgenden Sedimentschichten können durch die Verlandung eines ehemaligen Gewässers erklärt werden. Sie führte im Endstadium zur Bildung einer hier ca. 30 cm mächtigen Torfschicht, die im Bild 4 unterhalb der Probe 35 an der gröberen Struktur zu erkennen ist. Darunter stehen Mudden an. Das sind Seesedimente, die aus 3-18 % Sand, 68-87 % Schluff und 4-12 % Ton zusammengesetzt sind. Sie enthalten um 3-4 % organischen Kohlenstoff (z.B. Probe 38). Die Basis dieser subhydrischen Ablagerungen bildet ein Beckenschluff (Probe 39), dessen stauende Wirkung wahrscheinlich erst die Ausbildung eines stehenden oder langsam fließenden Gewässers verursachte. Der Beckenschluff ragt in Form eines Eiskeils in die darunterliegenden Vorschüttsande (Probe 40, s. Bildmitte).

Die in diesem Bereich beobachteten zahlreichen Eiskeile sind typische periglaziale Erscheinungen (periglazial = in der Nähe der Vergletscherungen) überwiegend der letzten (Weichsel-) Vereisung. Sie sind durch das Nachrutschen oberflächlich aufgetauten Bodens in zuvor mit Eis gefüllte Frostspalten zu erklären und haben hier zur teilweisen Einarbeitung jüngerer in ältere eiszeitliche Sedimente geführt. Darunter tauchen wieder hochanstehende tertiäre Ablagerungen auf (Proben 42 und 43). Unter diesen sehr kräftig grün gefärbten Sanden bis schwach tonigen Sanden folgen noch wesentlich tonärmere Sande, die bis 2,50 m Tiefe aufgeschlossen waren. An dieser Stelle fanden wir außerdem die südlichsten, zunächst noch vereinzelt auftretenden Teile der saalezeitlichen Grundmoräne (Drenthe-Stadium: 1. Vorstoß der vorletzten Vereisung) (im Bild 4 nicht erfaßt).

Tab. 3: Korngrößenzusammensetzung der Proben aus einem tiefgepflügten Niedermoorprofil (Bild 3) und einem Aufschluß im Bereich der Loher Mersch (Bild 4) (Masse-Anteile der Kornfraktionen in %, schw. = schwach, mitt. = mittel, ox. = oxidativ, red. = reduktiv geprägt, Tert. Sed. = tertiäre Sedimente)

Bild/Probe (Bezeichnung)	Skelett	Sand	Grob- schluff	Mittel- schluff	Fein- schluff	Ton	Bodenart
3/26 (Ah)	1,3	72,6	8,5	7,2	5,0	6,7	schw. lehmiger Sand
3/27 (K.-mudde)	1,3	12,5	25,6	38,8	15,9	7,2	Schluff
3/30 Sand (ox.)	0,5	94,4	2,1	0,5	1,0	2,0	Sand
3/32 Sand (red.)	0,1	84,2	9,0	1,2	1,4	4,2	schw. schluffiger Sand
4/35 (Gr)	<0,1	89,4	5,2	0,8	0,4	4,2	Sand
4/38 (Mudde)	0,2	5,6	50,7	18,5	12,8	12,4	schw. lehmiger Schluff
4/39	<0,1	18,3	41,3	17,3	9,5	13,6	mitt. lehmiger Schluff
4/40	<0,1	93,5	2,3	1,0	0,8	2,4	Sand
4/42 (Tert. Sed.)	10,0	88,2	3,2	2,3	1,9	4,4	Sand
4/43 (Tert. Sed.)	4,2	81,2	0,5	2,1	1,2	15,0	schw. toniger Sand

Tab. 4: Ergebnisse chemischer Untersuchungen an Proben aus einem tiefgepflügten Niedermoor (Bild 3) und einem Aufschluß im Bereich der Loher Mersch (Bild 4) (n. b. = nicht bestimmt, ox. = oxidativ, red. = reduktiv geprägt, Tert. Sed. = tertiäre Sedimente)

Probe	pH (CaCl <sub>2</sub> )	C <sub>org</sub> (%)	N <sub>t</sub> (%)	C/N	DL-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg/100 g)
3/26 (Ah)	6,8	3,81	0,21	18	7
3/28 (Torf)	6,7	20,60	1,43	14	n. b.
3/30	7,4	0,16	0,02	8	n. b.
3/32 Sand (ox.)	6,8	0,21	0,01	19	3
3/33 Sand (red.)	7,2	1,34	0,06	21	2
4/34 (Go)	6,8	0,10	0,02	5	n. b.
4/35 (Gr)	6,5	0,04	0,01	4	<1
4/38 (Mudde)	6,8	2,60	0,20	13	2
4/39	5,6	0,37	0,05	7	2
4/40	5,4	0,02	<0,01	20	<1
4/42 (Tert. Sed.)	6,5	0,04	0,01	4	1
4/43 (Tert. Sed.)	6,2	0,09	0,01	11	<1

---

### 3.2. Zwischen Deindrup und Osterlage

In Abbildung 1 unten ist der Aufschluß durch die Bakumer Geest, das Goldenstedter Flottsandgebiet und die Wildeshauser Geest dargestellt. Hier ist die Grundmoräne durch vermoorte Talzüge untergliedert und insbesondere im nördlichen Bereich (Spreda — Deindrup) durch Flugsand- und Sandlößaufwehungen überlagert. Stratigraphie und Genese dieser Ablagerungen wurden von VIERHUFF (1967) untersucht. Die Basis der aufgeschlossenen Ablagerungen bilden weiträumig Vorschüttsande, die beim Vorücken des Gletschers aus dem mitgeführten Material ausgespült, später dann vom Gletscher überfahren wurden.

Im **Bild 5** ist diese Sedimentfolge recht gut zu erkennen. Die Flugsanddecke ist hier nur sehr geringmächtig und bei den Erdarbeiten abgeräumt worden. Im Übergang zur Grundmoräne ist eine Steinsohle ausgebildet, die durch einen hohen Skelettanteil charakterisiert ist. Die Grundmoräne besteht aus lehmigen Sanden mit kräftig braunroter Färbung (Probe 59). An der Sohle des Aufschlusses sind die hellen Vorschüttsande über große Distanz freigelegt (Probe 58). Einzelne Bänder aus lehmigem Sand, die in die Vorschüttsande eingearbeitet sind, lassen sich aufgrund gleicher Farbe und Korngrößenzusammensetzung eindeutig der Grundmoräne zuordnen (Probe 56). Generell sind die periglazialen Erscheinungen sehr deutlich an der Basis der Grundmoräne zu erkennen. Sie haben durch Kryoturbationen (Frostverwürgungen) zu unregelmäßigen Übergängen und Verzahnungen zwischen dem in wechselnder Mächtigkeit anstehenden Moränenmaterial und den Vorschüttsanden geführt. Kalk wurde nicht nachgewiesen (pH um 4).

Weiter nordwestlich sind die äolischen Ablagerungen Flugsand und Sandlöß stärker ausgeprägt (äolisch = durch Wind). Das Profil in **Bild 6** zeigt zunächst einen humushaltigen Ah-Horizont mit 2 % organischem Kohlenstoff (Probe 82), dem ein ca. 30 cm mächtiger, brauner Verwitterungshorizont (Bv, 0,5 % org. Kohlenstoff, Probe 83) folgt. Der darunter in farblich unterschiedlichen Schichten abgelagerte schwach schluffige Sand bis schwach lehmige Sand wird gegenüber der Grundmoräne wiederum durch eine Steinsohle abgegrenzt (s. Bildmitte zwischen Probe 85 und 86), ragt aber auch hier in zahlreichen Eiskeilen in sie hinein (Bildmitte, unten). Entsprechend der bodenkundlichen Klassifizierung sind die Profile in Bild 5 und 6 als Braunerden einzuordnen. Mit dieser Bezeichnung werden die oberen Teile des Aufschlusses bis

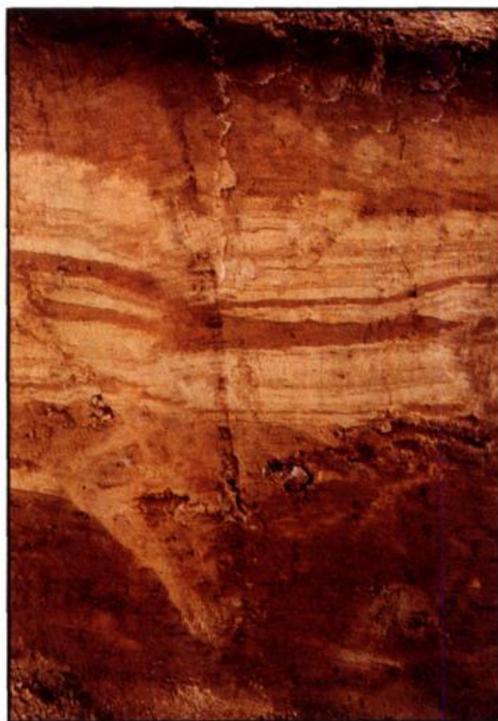
---



56

59

58



82

83

84

85

86



67

68

69

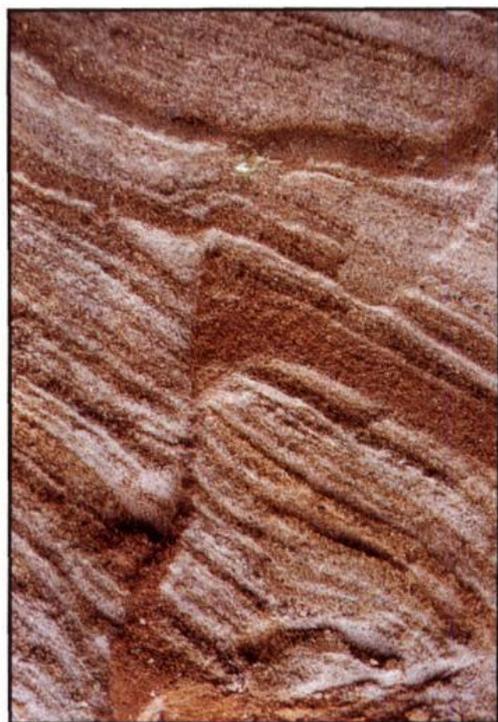
71

72/

73

74

75



*Bild 5 (o. links): Grundmoräne über Vorschüttsanden am Südrand des Goldenstedter Flottsandgebietes; Bild 6 (o. rechts): Braunerde in Sandlöß über saalezeitlicher Grundmoräne; Bild 7 (u. links): Pseudogley-Parabraunerde in Sandlöß (Goldenstedter Flottsandgebiet); Bild 8 (u. rechts): Pseudoverwerfung paralleler Sande*

Tab. 5: Korngrößenzusammensetzung der Proben aus zwei Braunerden über drenthezeitlicher Grundmoräne (Bild 5 und Bild 6) (Masse-Anteile der Kornfraktionen in %) (schw. = schwach, mitt. = mittel)

Bild/Probe (Bezeichnung)	Skelett	Sand	Grob- schluff	Mittel- schluff	Fein- schluff	Ton	Bodenart
5/56 (G.-morä.)	5,3	62,8	11,1	3,9	5,2	16,9	mitt. lehmiger Sand
5/57	1,1	88,1	7,6	0,6	1,0	2,7	Sand
5/59 (Bänder)	5,0	66,4	8,6	4,7	4,7	15,5	mitt. lehmiger Sand
6/82 (Ap)	<0,1	42,6	39,3	6,0	5,1	6,9	sandiger Schluff
6/83 (Bv)	0,3	52,1	35,9	4,7	2,9	4,3	stark schluffiger Sand
6/84 (ICvI)	<0,1	87,8	8,1	0,6	0,8	2,7	schw. schluffiger Sand
6/85 (ICvII)	<0,1	83,1	7,9	1,7	0,9	6,3	schw. lehmiger Sand
6/86 (G.-morä.)	2,7	52,1	15,0	9,4	9,0	14,4	stark lehmiger Sand

etwa 50-70 cm Tiefe, insbesondere die Horizontfolge Ah — Bv beschrieben.

Das Profil in **Bild 7** liegt unweit von dem in Bild 6. Der Ah-Horizont ist hier in lehmigem Sand entwickelt (Probe 67). Darunter folgt der Bv mit stark lehmigem Sand (Probe 68). In ca. 50-80 cm Tiefe steht ein sandiger Schluff an, der deutlich aufgehellert und an Ton verarmt ist. Das morphologische Erscheinungsbild wird im Zusammenhang mit den Tongehalten als Anzeichen einer vertikalen Tonverlagerung (Lessivierung) gedeutet. An der Basis dieses Al-Horizontes sind dichte Eisen/Mangan-Konkretionen angereichert. Diese dunkelbraunen fleckigen Zusammenlagerungen deuten auf einen periodischen Wechsel von Durchfeuchtung (grau bis graublau unter reduktiven Bedingungen) und Austrocknung (rostbraun unter oxidativen Bedingungen) hin (s. Bild 7 unterhalb Probe 69). Die Horizontbezeichnung SkwAl bedeutet Stauwasserleiter mit Konkretionen. Diese Dynamik könnte durch den stauenden Einfluß der darunterliegenden Grundmoräne zu erklären sein. Die Merkmale reduktiver Bedingungen waren allerdings nur schwach ausgeprägt. Die schluffigen Sande und sandigen Schluffe (Proben 71 und 73/73, Bildmitte) sind wiederum durch Kyroturbation ineinander eingearbeitet. Sie liegen der Grundmoräne (Probe 75) auf bzw. ragen in Form von Eiskeilen und Taschen in sie hinein. Bodenkundlich wird dieses Profil als Pseudogley-Parabraunerde klassifiziert. Solche Bodenbildungen in diesem Gebiet wurden von ROESCHMANN (1963) detailliert beschrieben.

Tab. 6: Ergebnisse chemischer Untersuchungen an zwei Braunerden über drenthezeitlicher Grundmoräne (Bild 5 und Bild 6) (n. b. = nicht bestimmt)

Bild/Probe (Bezeichnung)	pH (CaCl <sub>2</sub> )	C <sub>org</sub> (%)	N <sub>t</sub> (%)	C/N	DL-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg/100 g)
5/56 (Grundmoräne)	4,2	0,09	0,02	6	< 1
5/57	5,2	0,02	0,01	2	< 1
5/59 (Bänder)	4,4	0,04	0,01	5	2
6/82 (Ap)	5,2	1,91	0,14	14	8
6/83 (Bv)	4,7	0,46	0,06	8	4
6/85 (ICvII)	4,7	0,06	0,01	9	n. b.
6/86 (Grundmoräne)	3,8	0,06	0,02	4	1

Tab. 7: Korngrößenzusammensetzung der Proben aus einer Pseudogley-Parabraunerde (Bild 7) (Masse-Anteile der Kornfraktionen in %) (schw. = schwach, mitt. = mittel, G.-morä. = Grundmoräne)

Bild/Probe (Horizont)	Skelett	Sand	Grob- schluff	Mittel- schluff	Fein- schluff	Ton	Bodenart
7/67 (Ah)	0,2	57,2	25,1	5,9	3,2	8,6	mitt. lehmiger Sand
7/68 (Bv)	< 0,1	60,8	28,1	3,6	3,4	4,1	mitt. schluffiger Sand
7/69 (A1Skw)	< 0,1	46,4	47,5	2,8	1,1	2,2	sandiger Schluff
7/71 (BtSd)	0,1	64,2	26,8	1,2	1,2	6,6	mitt. schluffiger Sand
7/72	< 0,1	38,8	48,3	5,3	2,3	5,2	sandiger Schluff
7/73	< 0,1	69,5	26,4	0,8	0,9	2,3	mitt. schluffiger Sand
7/74	3,5	77,8	18,0	0,3	1,1	2,7	schw. schluffiger Sand
7/75 (G.-morä.)	3,4	61,0	24,2	1,6	5,7	7,5	mitt. schluffiger Sand

Eine weitere sehr interessante Erscheinung zeigt das **Bild 8**. Diese „Pseudoverwerfung“ besteht aus ursprünglich parallel abgelagerten Sandschichten mit unterschiedlicher Korngrößenzusammensetzung entsprechend unterschiedlichen Sedimentationsbedingungen. Sie entstand sehr wahrscheinlich dadurch, daß die Sandschichten im teilweise gefrorenen Zustand durch die Auflast des des Gletschereises entlang einer Bruchlinie vertikal verschoben wurden. In Bild 8 entspricht die ca. 3 cm mächtige rostbraun gefärbte Schicht in Bildmitte der von der Bruchlinie bis zum linken Bildrand reichenden, farblich identischen Schicht. Das darunter befindliche rotbraune Material ist der Grundmoräne zuzuordnen (Bild 8, Mitte unten).

Tab. 8: Ergebnisse chemischer Untersuchungen an Proben aus einer Pseudogley-Parabraunerde (Bild 7) (n. b. = nicht bestimmt)

Bild/Probe (Horizont)	pH (CaCl <sub>2</sub> )	C <sub>org</sub> (%)	N <sub>t</sub> (%)	C/N	DL-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg/100 g)
7/67 (Ah)	4,8	2,38	0,16	15	17
7/68 (Bv)	4,8	0,45	0,03	15	4
7/69 (AlSkw)	4,9	0,30	0,04	8	n. b.
7/71 (BtSd)	5,6	0,06	0,01	7	2
7/72	5,3	0,04	0,02	2	5
7/73	5,9	0,03	<0,01	10	2
7/74	5,4	0,02	<0,01	7	2
7/75 (G. morä.)	4,1	0,05	0,02	3	2

Weitere Zeugen der periglazialen Frostdynamik zeigen die Bilder 9 und 10. Die gewellte Lage der Sedimente mit unterschiedlicher Korngrößenzusammensetzung und stark differierenden Gehalten an organischen Substanzen in **Bild 9** kann durch Froststauchung beim Einfrieren von oben nach unten erklärt werden (WEISE 1983). Noch deutlicher ist solch eine frostbedingte Verwürgung (Würgeböden, Taschenböden) im **Bild 10** zu erkennen. Die ursprünglich horizontal abgelagerte, grauschwarze Torfschicht steht teilweise senkrecht in dem umgebenden Sand (hellgrau) (Bildmitte) bzw. ist mit diesem tatsächlich „verwürgt“ (rechts daneben).

### 3.3. Gesamt-Elementgehalte und Verwitterungsindize

Durch Analyse der Gesamt-Elementgehalte mittels Röntgen-Fluoreszenzspektrometrie sollte an einigen Beispielen geprüft werden, ob die visuell unterscheidbaren Sedimente auch deutliche Unterschiede in der Elementarzusammensetzung aufweisen. In allen Proben sind Silizium (Si) und Aluminium (Al) die häufigsten Elemente (Tab. 9). Überraschend sind die niedrigen Fe- und Al-Gehalte der aus den dunkel gefärbten Bändern des Podsols im Bild 1 hergestellten Mischprobe 3-7. Die Kaligehalte stehen in Beziehung zu den Tongehalten; mit steigendem Tonanteil werden auch höhere K<sub>2</sub>O-Gehalte in den Proben gemessen ( $y=0,08 x + 0,38$ ,  $r = 0,707^*$ ).

Die pleistozänen und tertiären Sedimente weisen nur sehr geringe Unterschiede in den Elementgehalten auf. Tendenziell sind in den tertiären Ablagerungen etwas höhere Aluminiumgehalte zu erkennen.



*Bild 9: Wahrscheinlich durch Froststauchung verursachte Kryotur-  
bationen*



*Bild 10: Verwürgung von Torf u. Sand (Taschen- o. Würgeboden)*

Tab. 9: Gesamt-Elementgehalte einiger Proben pleistozäner und tertiärer Sedimente (red. = reduktiv, ox. = oxidativ geprägt, MW = Mittelwert, STABW = Standardabweichung)

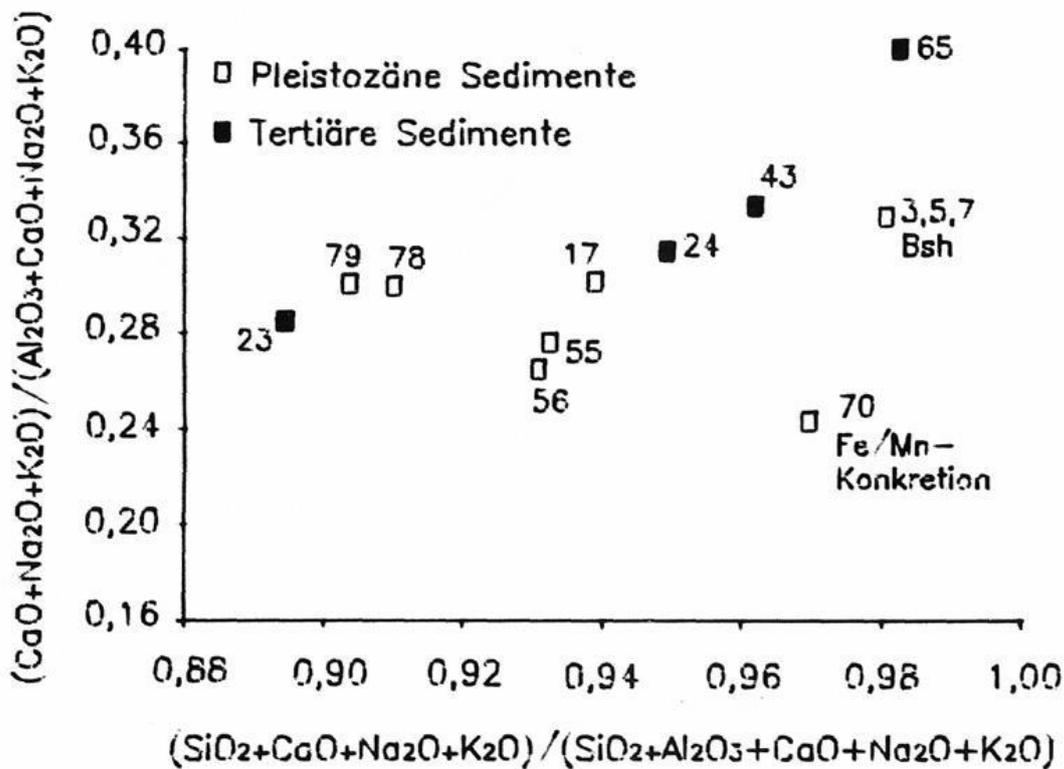
Proben	Na <sub>2</sub> O	MgO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	TiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
<b>Pleistozäne Sedimente</b>									
3-7	<0,1	<0,1	1,9	94,6	0,1	0,7	0,2	0,1	0,5
17	0,5	0,5	5,8	86,7	0,1	1,7	0,3	0,4	2,2
55	0,5	0,4	6,3	84,6	<0,1	1,6	0,3	0,4	2,4
57	0,4	0,5	6,4	83,8	0,1	1,6	0,3	0,4	3,3
78 (red.)	0,5	0,7	8,2	79,5	0,1	2,6	0,4	0,5	2,8
78 (ox.)	0,5	0,8	8,4	75,2	0,1	2,7	0,4	0,5	3,0
70	<0,1	0,2	2,9	91,6	0,1	0,7	0,2	0,2	1,0
MW	0,35	0,45	5,70	85,10	0,10	1,66	0,30	0,36	2,17
STABW	0,22	0,27	2,47	6,70	0,03	0,80	0,08	0,15	1,05
<b>Tertiäre Sedimente</b>									
23	1,0	0,7	9,8	79,0	<0,1	2,1	0,8	0,5	2,3
24	0,4	0,3	4,8	87,6	<0,1	1,5	0,3	0,4	1,3
43	0,2	0,4	3,6	89,2	<0,1	1,3	0,3	0,2	3,0
65	<0,1	0,2	1,7	94,6	<0,1	0,9	0,2	0,1	1,5
MW	0,41	0,40	4,98	87,60	<0,1	1,45	0,40	0,30	2,02
STABW	0,42	0,22	3,46	6,47	0,00	0,50	0,27	0,18	0,78

Zur Charakterisierung des Grades der Verwitterung der Sedimente können die Verwitterungsindize nach KRONBERG & NESBITT (1981) herangezogen werden. Das in Abbildung 2 auf der y-Achse aufgetragene molare Verhältnis reflektiert die Feldspatverwitterung, während das molare Verhältnis auf der x-Achse ein Index der verwitterungsbedingten relativen Anreicherung mit Silizium- und Aluminiumoxiden ist. Zunehmender Verwitterungsgrad zeigt sich durch Verringerung beider Indize bzw. Lage der Punkte in Richtung links unten im Diagramm.

Bei den pleistozänen Sedimenten liegen die Proben von mittel bis stark lehmigen Sanden der Grundmoräne ziemlich dicht beieinander (Proben 79, 78, 17, 55 und 56). Die Grundmoränensande sind anscheinend stärker verwittert als das Material der Podsolbänder im Bild 1 und einige der tertiären Sedimente (Proben 24, 43 und 65). Die tonreicheren Proben 24 und 43 der tertiären Ablage-

Abb. 2:

Verwitterungsindice einiger Proben pleistozäner und tertiärer Sedimente



rungen haben einen deutlich stärkeren Grad der Verwitterung erreicht als die sandreiche Probe 65 (Abb. 2).

Diese wenigen Beispiele zeigen, daß die Gesamt-Elementzusammensetzungen und die Verwitterungsindice wichtige Informationen zur Charakterisierung der Sedimente liefern können. Bei entsprechenden Auswertungen müssen aber unbedingt die Korngrößenzusammensetzungen berücksichtigt werden.

#### 4. Ökologische Bedeutung der geologischen Situation und der Ausprägung der Bodendecke

Abschließend soll kurz diskutiert werden, inwiefern die Böden und die anstehenden geologischen Schichten den Transport von Nähr- und Schadstoffen zum Grundwasserleiter fördern oder hemmen bzw. welchen Einfluß sie auf die Verteilung der Stoffe in der Landschaft haben können. Die hauptsächlichen ökologischen Probleme des südoldenburger Raumes resultieren aus den Nährstoffüberschüssen infolge der intensiven Tierhaltung. Die Nitrat-

---

belastung des Grundwassers wurde in diesem Zusammenhang vielfach diskutiert. Durch den Eintrag von Phosphaten können sich Gefahren für Oberflächengewässer ergeben. Untersuchungen der Phosphatgehalte in über 1000 Bodenproben zeigten insgesamt sehr hohe Anreicherungen mit diesem Nährstoff (LEINWEBER et al. 1993). Die entlang des Trassenverlaufs gezogenen Oberbodenproben bestätigen die auch andernorts festgestellten hohen Gehalte. In den aufgenommenen Profilen war die Ackerkrume meist teilweise oder ganz abgetragen oder infolge der Bauarbeiten mit Unterbodenmaterial vermengt. Deshalb sind die in den Tabellen 2, 4, 6 und 8 mitgeteilten Phosphatgehalte ziemlich niedrig für Oberbodenhorizonte aus dieser Region. Anreicherungen im Unterboden traten gemeinsam mit Anreicherungen an organischen Substanzen auf (z. B. Podsol-Bh und Torf). Ansonsten fanden wir in den Proben aus Unterböden und tieferen Schichten keine außergewöhnlich hohen Gehalte an DL-löslichem Phosphat. Laufende Untersuchungen der verschiedenen Phosphatformen und ihrer Verteilung in Tiefenprofilen werden genaueren Aufschluß über mögliche P-Verlagerungen unter dem Einfluß hoher Gaben an tierischen Exkrementen bringen.

Weitaus weniger untersucht und diskutiert sind Gefährdungen, die aus der Verlagerung von Schwermetallen und Pestizidrückständen erwachsen können. Grundsätzlich fanden wir mit den aufgeschlossenen Sanden bis in ca. 2-3 m Tiefe meist sehr gut durchlässige Substrate, die Wasserleitfähigkeiten in der Größenordnung von bis zu mehreren Metern je Tag haben. Die drenthezeitliche Grundmoräne ist zwar an sich sehr viel weniger durchlässig und wirkt lokal durchaus als Wasserstauer, sie ist jedoch teilweise nur „inselförmig“ vorhanden und in den durchgängigen Bereichen von mit Sand verfüllten Rissen und Spalten durchzogen, die bevorzugte Leitbahnen für Wasser sind. Die Durchlässigkeit für Wasser muß nicht zwangsläufig mit der Wanderungsgeschwindigkeit der Nähr- bzw. Schadstoffe identisch sein, weil z. B. Phosphat mit Al- und Fe-Oxiden im Unterboden, und Pestizidrückstände und Schwermetalle mit den lokal im Untergrund vorhandenen organischen Sedimenten reagieren können. Daraus folgt, daß die tatsächliche Wanderungsgeschwindigkeit für jeden Schadstoff und die betreffende Lokalität gesondert untersucht und abgeschätzt werden muß. Informationen über Zusammensetzung, Eigenschaften und Verteilung der Böden und der Sedimente im Untergrund, wie sie an diesem Profil durch den Landkreis Vechta gewonnen wurden, können dabei anregend und hilfreich sein.

---

---

## Danksagung

Ein Teil der analytischen Arbeiten wurde im Rahmen von Praktika realisiert. Die Verfasser möchten sich insbesondere bei Herrn Torsten Helmes und Frau Martina Böckmann (Gymnasium Lohne) sowie bei Frau Jutta Eilers aus Vechta für die gewissenhafte Durchführung von Korngrößenbestimmungen, pH- und C-Analysen bedanken.

### 5. Literatur

- KRONBERG, G. I. & NESBITT, H. W. (1981): Quantification of weathering, soil geochemistry and soil fertility. *J. Soil. Sci.* 32: 453-459.
- LEINWEBER, P., GEYER-WEDELL, K. & JORDAN, E. (1993): Phosphorversorgung der Böden im agrarischen Intensivgebiet Süddoldenburg. Vechtaer Druckerei und Verlag, 68 S.
- LIEDTKE, H. (1981): Beiträge zur Glazialmorphologie und zum periglaziären Formenschatz. Paderborn, 153 S.
- MEYER, K.-D. (1980): Zur Geologie der Dammer und Fürstenauer Stauchendmoränen (Rehburger Phase des Drenthe-Stadiums). *Festschrift f. G. Keller, Osnabrück*, S. 83-104.
- MEYER, H.-H. (1984): Jungdünen und Wehsande aus historischer Zeit im Gebiet nördlich des Dümmers. *Oldenburger Jahrbuch*, S. 403-436.
- ROESCHMANN, G. (1963): Zur Entstehungsgeschichte von Parabraunerden und Pseudogleyen aus Sandlöß südlich von Bremen. *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.* 117: 286-302.
- VIERHUFF, H. (1967): Untersuchungen zur Stratigraphie und zur Genese der Sandlößvorkommen in Niedersachsen. *Diss. Univ. Hannover*.
- WEISE O. R. (1983): *Das Periglazial. Geomorphologie und Klima in gletscherfreien, kalten Regionen.* Gebr. Borntraeger, Berlin, Stuttgart, 199 S.
- ZANDSTRA, J. G. (1976): Sedimentpetrographische Untersuchungen des Geschiebelehms von Emmerschans (Drenthe, Niederlande) mit Bemerkungen über eine Typeneinteilung der Saale-Grundmoräne. *Eiszeitalter u. Gegenwart* 27: 30-52.

---

Heinz Höppner

# Schlatts-natürliche Stillgewässer und Kleinmoore im Oldenburger Münsterland

## Einleitung

Bedingt durch die periglaziale Lage (Eisrandlage) während der Weichselvereisung ist die Altmoränenlandschaft Nordwestdeutschlands im Vergleich zu jungpleistozänen Räumen arm an natürlich entstandenen Stillgewässern. Ihre dennoch einst beachtliche Anzahl hat ständig abgenommen, wie der Vergleich älterer Kartenwerke mit den heutigen Verhältnissen zeigt. Besonders gefährdet sind kleinere flache Gewässer wie z. B. die meisten Schlatts, die schneller verlanden oder sich leichter entwässern ließen.

Schlatts sind natürlich entstandene Stillgewässer, die heute in der Regel als Kleinmoor mit einem darin erhaltenen Restgewässer in der Landschaft anzutreffen sind. Die im Oldenburger Münsterland für diese Art Gewässer verwandte hochdeutsche Bezeichnung „Schlatt“ ist abgeleitet vom niederdeutschen „slat“ und bedeutet soviel wie moorige Vertiefung.

Die Landkreise Cloppenburg und Vechta sind noch immer reich an Schlatts, die in bestimmten Gebieten der Geest besonders gehäuft auftreten. Allerdings gibt es hinsichtlich ihres Erhaltungszustandes recht große Unterschiede. Die Palette reicht vom hervorragend erhaltenen Kleinmoor mit den dafür typischen Lebensgemeinschaften, über total verlandete, bewaldete Schlattsenken, bis hin zum als Fischteich umgestalteten Stillgewässer.

Der vorliegende Beitrag befaßt sich mit den Zustandsstadien verschiedener Schlatts in Form der Fotodokumentation, drei der Schlatts werden anhand ihrer Pflanzenartenzusammensetzung näher charakterisiert sowie ihr Erhalt diskutiert. Im letzten Teil wird auf Fragen der langfristigen Sicherung, Pflege und Entwicklung dieser für den Natur- und Artenschutz bedeutsamen Biotope eingegangen.

---