

Die Böden der Vorgeest am Beispiel der Gemeinde Dörpstedt

Einleitung

Im Rahmen einer Fortbildungsveranstaltung des Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume in Zusammenarbeit mit der Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein wurden im Mai 2016 drei Profilgruben auf Grünland und Ackerland in der Gemeinde Dörpstedt im Bereich der Vorgeest angelegt, beschrieben und beprobt. Die Gruben dienten als Anschauungsobjekt und Diskussionsgrundlage (WIERMANN 2016). Die Profile stellen mit den Bodentypen „Braunerde-Podsol“, „Gley“ und „Niedermoor“ eine typische Abfolge der Böden der Vorgeest von trockenen zu nassen Standorten dar. Die Lage der Profilgruben kann Abb. 1 entnommen werden.

Das Untersuchungsgebiet

Die Gemeinde Dörpstedt liegt im Südwesten des Landkreises Schleswig-Flensburg und weist mit Anteilen an der Hohen Geest, der Eider-Treene-Sorge-Niederung und der Vorgeest eine große landschaftliche Vielfalt auf, wobei der größte Anteil auf die Vorgeest entfällt, die auch hier im Mittelpunkt steht. Bei der Vorgeest, die auch als

„Niedere Geest“ oder „Sander-Geest“ bezeichnet wird, handelt es sich bei den an der Oberfläche anstehenden Sedimenten im Wesentlichen um Schmelzwasserablagerungen aus der letzten Eiszeit, der Weichsel-Vereisung. Die Gletscher dieser Vereisung erreichten das Gemeindegebiet von Dörpstedt nicht, sondern schmolzen schon weit vorher etwa auf einer Linie Dannewerk-Owschlag-Rendsburg nieder. Die gewaltigen eiszeitlichen Wassermassen flossen nach Westen ab und spülten dabei kiesführende Sandpakete von mehreren Metern Schichtmächtigkeit auf. Diese überlagern die darunter liegenden Ablagerungen der vorangegangenen Eiszeit, der Saale-Vereisung. Erst bei der Ortslage von Dörpstedt ragen einige saalezeitliche Moränen aus den Schmelzwasserablagerungen heraus (in Abb. 1 z. B. oberhalb des Schriftzugs Dörpstedt zu erkennen), sie wurden aufgrund ihrer Höhenlage zwar nicht von den weichselzeitlichen Schmelzwässern überflossen, aber doch zerschnitten, wie ihr inselhaftes Auftreten belegt. Entsprechende Landschaftsformen sind typisch für die Vorgeest und vielerorts anzutreffen.

Westlich der Ortslage von Dörpstedt beginnt mit dem Dörpstedter Moor und dem Bünger Koog die Eider-Treene-Sorge-Niederung – eine Landschaft, die durch den

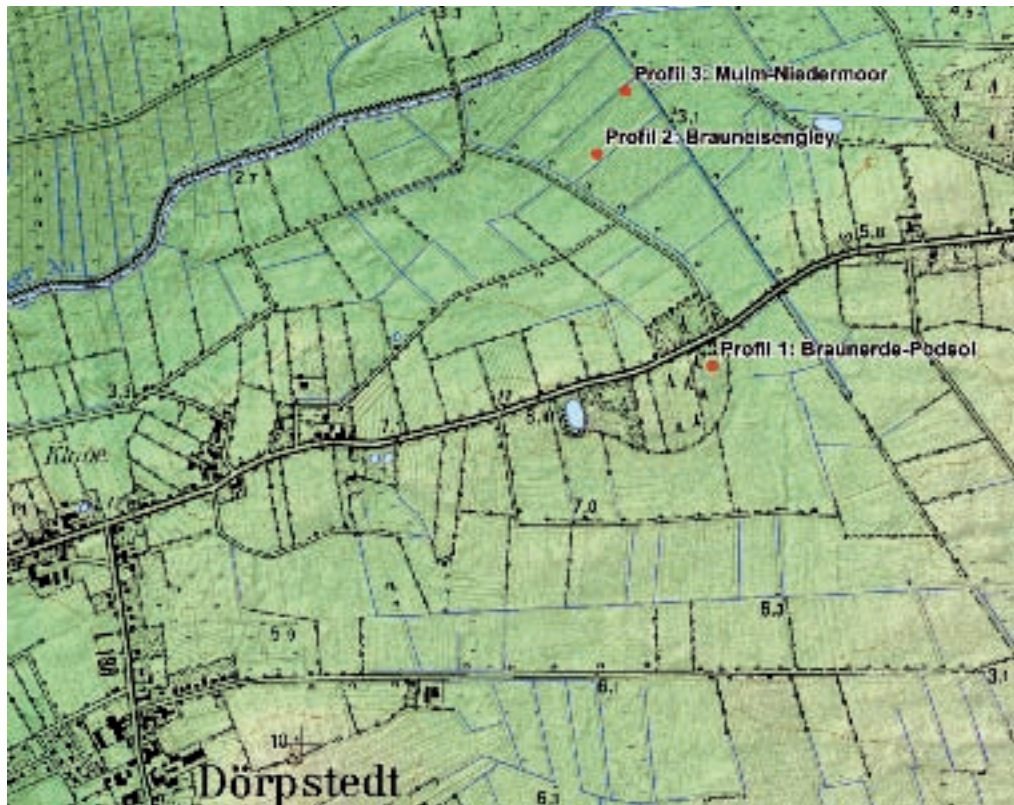


Abb. 1: Lage der Profilgruben westlich von Dörpstedt (Hintergrund: Topographische Karte 1:25.000 und Höhen-schichten des DGM 1 mit Hillshade © LVermGeo SH)

nacheiszeitlichen Meeres- und Grundwasserspiegelanstieg und die damit verbundene Vermoorung geprägt ist. Das Relief der Vorgeest ist insgesamt sehr eben und weist eine äußerst schwache Neigung von Osten nach Westen auf. In sich ist das Relief der Vorgeest allerdings häufig weiter gegliedert, wie auch im Raum Dörpstedt gezeigt werden kann. Hier ist insbesondere die in Ost-Westrichtung verlaufende Niederung der Rheider Au hervorzuheben, die bei Groß Rheide etwa 1,7 km breit ist und sich im Raum Dörpstedt/Hollingstedt auf über 2 km weitet. Hier haben späteiszeitliche (Schnee-)Schmelzwasser einen Teil der zuvor abgelagerten kiesigen Schmelzwassersande ausgeräumt und geringermächtige feinkörnigere Talsande abgelagert und so ein zweites Geländeneiveau (Talsand-Ebene) mit zum Teil deutlich ausgebildeten Geländekanten geschaffen (vgl. JANETZKO 1978 und JANETZKO & FLEIGE 2016). Diese Gelände-

kante entspricht hier etwa der 5-m-Höhenlinie und kann nördlich der L 39 verfolgt werden. Nach der Ablagerung der Talsande kam es in der Nacheiszeit (Holozän) stellenweise zur erneuten Eintiefung des Geländes in Auen, wie bei genauer Analyse auch in Teilen der Rheider-Au-Niederung zu erkennen ist. Die Auen sind zum Teil mit nacheiszeitlichen humosen Sanden verfüllt oder wie die tief gelegenen Talsandgebiete vermoort.

Klimatisch gehört das Gebiet zum subatlantisch geprägten Raum und weist mittlere jährliche Niederschläge um 870 mm bei Jahresdurchschnittstemperaturen um 8° C auf.

Die Bodenvergesellschaftung der Vorgeest bei Dörpstedt

Bezogen auf den gesamten Hauptnaturraum der Vorgeest in Schleswig-Holstein ergibt eine Auswertung der Bodenüber-



Abb. 2: Heterogene Bodenverhältnisse bei Dörpstedt im Mai 2017 (Foto: B. Burbaum, LLUR)

sichtskarte 1:250.000 (LLUR 2016) insgesamt folgende Flächenanteile für die wichtigsten Bodentypen (Abb. 3).

Die Bezeichnung der Bodentypen richtet sich nach der Bodenkundlichen Kartieranleitung (AD-HOC-AG BODEN 2005). Eine ähnliche Verteilung der Bodentypen gilt auch für den Raum Dörpstedt, dabei ist die Ausbildung der verschiedenen Bodentypen sehr stark von der Lage im Relief und den dadurch bedingten Wasserverhältnissen geprägt. Das Ausgangsgestein der Bodenbildung spielt für die Entwicklung der Böden ebenfalls eine große Rolle, trägt aber wegen der weiten Verbreitung von Sanden weniger zur bodentypologischen Differenzierung der Bodendecke bei. Im Wesentlichen lassen sich daher aufgrund des Reliefs und der Wasserverhältnisse drei Bereiche unterscheiden. Dies sind die am höchsten gelegenen, trockenen Böden der Sanderflächen mit Braunerde-Podsolen und weiteren Podsol-Braunerde-Übergangstypen, niedriger liegende Sanderflächen und Talsandgebiete mit Gley-Podsolen und Gleyen sowie die noch tiefer liegenden Bereiche mit Anmooren und meist geringmächtigen Niedermoorböden. Im Folgenden wird die Bodenentwicklung dieser drei Bodengesellschaften näher erläutert und mit der Vorstel-

lung und Diskussion eines Bodenprofils ergänzt. Abb. 2 veranschaulicht die Heterogenität der Bodendecke auf engem Raum.

Die Braunerde-Podsol / Podsol-Braunerde / Braunerde-Bodengesellschaft

Zunächst entwickelte sich noch in der ausgehenden Eiszeit an der Oberfläche der Schmelzwasserablagerungen durch den Einfluss von Frost und Wind bis in eine Tiefe von meist 70 cm unter der Geländeoberfläche der sogenannte Geschiebedecksand. Er ist im Vergleich zum unveränderten Schmelzwassersand entschichtet und meist deutlich kies- und steinreicher, was zum einen durch die Permafrost-Bedingungen (Durchmischung des Bodens in Folge von Eisdruck = Kryoturbation) in der ausgehenden Eiszeit und zum anderen durch die Ausblasung von Feinmaterial durch starke Winde (Winderosion) erklärt wird. Geschiebedecksande sind in der Geestlandschaft flächenhaft, aber auch im (insbesondere älteren) Jungmoränengebiet weit verbreitet (RICHTER et al. 2007). Die Entkalkung des primär schwach kalkhaltigen Materials durch Sickerwasser in Folge von Niederschlägen findet seit der Ablagerung statt,

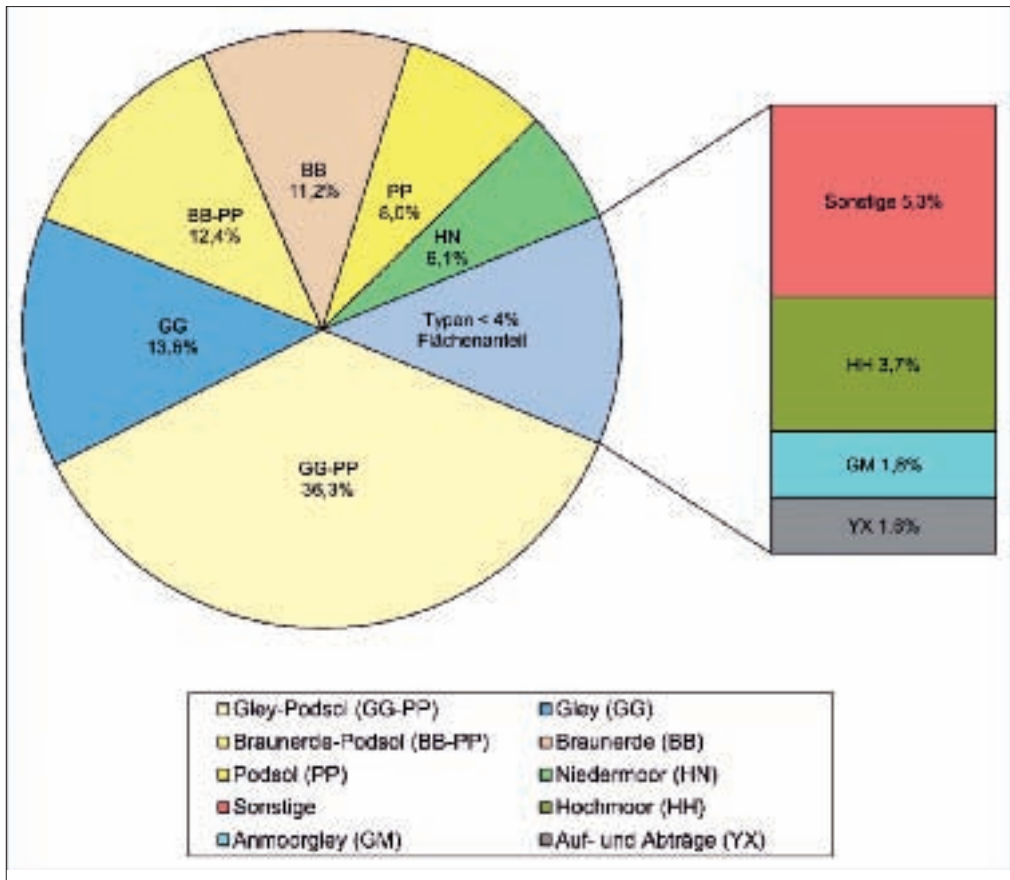


Abb. 3: Boden(sub)typenanteile der Schleswig-Holsteinischen Vorgeest entsprechend Bodenübersichtskarte 1:250.000 (Grafik: C. Thomas)

wird jedoch seit der ausgehenden Eiszeit mit beginnender Vegetationsentwicklung durch organische Säuren, die beim Abbau von Pflanzenresten frei werden, verstärkt. Heute sind die Böden der Vorgeest meist mehrere Meter tief entkalkt. Entkalkung und Humusanreicherung führten zunächst zur Ausbildung von gering entwickelten Böden, den Regosolen. Diese entwickelten sich unter dem Einfluss sich verbessernden Klimas in der Nacheiszeit zu Böden mit einem verbräunten Unterboden (Braunerden) weiter. Braunerden werden durch die chemische Verwitterung von Mineralen und Neuformierung von Oxiden und Tonmineralen geprägt. Die fein verteilten Eisenoxide sind auch für die gelbbraune Färbung der Unterböden verantwortlich. Insbesondere am Ostrand der Vorgeest ist die Braunerde bis heute der dominante Bodentyp, weil

dort genügend verwitterbare Silikate zur Säurepufferung zur Verfügung stehen, um eine starke Versauerung und Podsolierung der Böden zu verhindern. Weiter im Westen der Vorgeest wie hier bei Dörpstedt dominieren hingegen aufgrund des längeren Transportweges häufiger umgelagerte und damit quarzreichere Sande, in denen die Podsolierung weiter fortgeschritten ist. Bei der Podsolierung kommt es aufgrund von niedrigen pH-Werten zur Sauerbleichung der Oberböden mit Auswaschung von Eisen-, Aluminium und Humus und zu einer Anreicherung dieser Stoffe im Unterboden. Die Anreicherung kann dann zur Einlagerungsverdichtung und zur Bildung von nur leicht verkitteter Orterde oder härterem Ortstein führen. Diese verhärteten Bereiche wirken wurzelraumbegrenzend und sind daher in der Vergangenheit häufig

durch tiefes Pflügen gebrochen worden (FLEIGE et al. 2006). Die in der Regel gebleichten Oberböden von Podsolen weisen meist graue Farben auf, während die Unterböden durch schwarze und rötliche Farben gekennzeichnet sind. Der Prozess der Podsolierung wurde in der Vergangenheit durch Heidenutzung (MAGER 1930) verstärkt, weil beim Abbau der Heidestreu besonders starke Säuren entstehen. Auf den Sanderflächen der Gemeinde Dörpstedt ist die Podsolierung nicht so weit fortgeschritten, dass die Braunerde-Vergangenheit vollständig überprägt ist. Daher dominieren hier Übergänge zwischen

Braunerde und Podsol, die je nach Intensität der Podsolierung als Podsol-Braunerde (Betonung auf Braunerde) oder Braunerde-Podsol (Betonung auf Podsol) bezeichnet werden.

Profil 1

Bodentyp: Braunerde-Podsol

Bodenart: feinsandiger Mittelsand über mittelsandigem Feinsand

Relief: flächenhafte Erhebung, Nutzung: Acker

Ausgangsgestein: Geschiebedecksand über Schmelzwassersand

Wasserstand: > 2 m unter Flur

Tiefe (cm)	Horizont	Ton (%)	Schluff (%)	Sand (%)	Humus (%)	Basensättigung (%)	pH (CaCl ₂)
0–38	Ap	1,6	4,6	93,8	3,2	40	5,5
38–58	Bsh+Bs	1,2	1,4	97,4	0,5	21	5,2
58–78	Cv+Bsv	0,4	1,0	98,6	0,4	4	5,2
78–106	Bsh+Cv	0,6	1,8	97,6	0,3	11	5,2
106–200	Cv	0,1	1,3	98,6	0	13	5,4

Tab. 1: Horizontdaten nach Bodenkundlicher Kartieranleitung und Laborwerte



Abb. 4: Bodenprofil Braunerde-Podsol (etwa 1,20 m tief) (Foto: M. Filipinski, LLUR)

Auf dem Bild lassen sich sowohl die geologischen als auch die bodenkundlichen Merkmale zu dem Bodenprofil recht gut erkennen: Der obere Profilteil (Geschiebedecksand) ist deutlich steinreicher und entschichtet, während der untere Profilteil (Schmelzwassersand) steinärmer und deutlich geschichtet ist. Die eher wellig-horizontalen Strukturen unterhalb des Oberbodens im rechten Profilteil sind schwache Humus-, Eisen- und Aluminiumanreicherungen (Sesquioxidanreicherungen), wie sie auch im zentralen Bereich als großer dunkler Fleck (sogenannter Wurzeltopf) zu finden sind. Die rostbraunen Partien sind durch schwächere Sesquioxidanreicherung im Zuge der Podsolierung entstanden. Die Braunerde-Vergangenheit des Standorts lässt sich schließlich an den eher bräunlichgelben Farbtönen (besonders im linken Profilteil) erkennen. Insgesamt überwiegt jedoch der Einfluss der Podsolierung, was zur Bodenform Braunerde-Podsol aus Geschiebedecksand über Schmelzwassersand führt.

Die Gley-Podsol / Gley-Bodengesellschaft

In den tiefer gelegenen Bereichen der Sander-Ebene und in den nicht vermoorten Bereichen der Talsand-Ebene dominieren bei höher anstehendem Grundwasser Gley-Podsolen und Gleyen, die auf engem Raum wechseln. Diese Böden haben häufig zunächst eine ähnliche Entwicklung vollzogen wie die oben beschriebenen Übergangs(Sub-)bodentypen zwischen Podsol und Braunerde, sind aber dann im Zuge des nacheiszeitlichen Meeresspiegelanstiegs und damit verbundenen Grundwasserspiegelanstiegs unter Grundwassereinfluss geraten (vgl. JANETZKO 1980). Damit setzte ein neuer Prozess der Bodenentwicklung ein, der sich in der Ausbildung eines ständig grundwassergesättigten Bodenhorizonts und eines Bodenhorizonts im Grundwasserschwankungsbereich manifestiert. Dabei herrschen im wassergesättigten Bereich ganzjährig chemisch reduzierende Bedingungen, sodass Eisen und Mangan in zweiwertiger und damit wasserlöslicher Form vorliegen. Mit dem Grundwasseranstieg in der feuchten Jahreszeit und durch kapilla-

ren Aufstieg gelangen diese löslichen Stoffe in den Grundwasserschwankungsbereich und werden dort bei Kontakt zu Sauerstoff in Form von Flecken oder Konkretionen ausgefällt. Extreme Anreicherungshorizonte sind als Raseneisenstein bekannt, sie können Mächtigkeiten von mehreren Dezimetern und Eisengehalte über 40 % erreichen, weshalb sie bis in die jüngere Vergangenheit auch als Rohstoff für die Eisenverhüttung gezielt abgebaut worden sind (HOLTHUSEN et al. 2015). Grundwasserböden mit starker Eisenanreicherung werden bodensystematisch als Brauneisengleye bezeichnet. Der Normtyp der Grundwasserböden ist der Gley (BURBAUM et al. 2015). In der Vorgeest und auch im Raum Dörpstedt erfahren jedoch die Übergangsbodentypen von den Podsolen zu den Gleyen, also der Gley-Podsol und der Podsol-Gley, weitaus größere Verbreitung. Man kann diese Böden auch als ertrunkene Podsole ansehen, bei denen die alte Bodenbildung (Podsol) von der Grundwasserdynamik erfasst bzw. überprägt wurde. Reicht der rezente mittlere Grundwasserschwankungsbereich höher als 4 dm unter Geländeoberfläche, spricht man bodentypologisch von Gleyen oder Podsol-Gleyen, liegt er wie weit verbreitet zwischen 4 und 8 dm unter Flur, handelt es sich bodentypologisch um Gley-Podsolen. Abb. 3 zeigt den hohen Anteil dieses Bodentyps in der Vorgeest. Geringe Unterschiede im Abstand zum Grundwasser im Dezimeter-Bereich entscheiden, ob Gley-Podsolen, Gleyen oder Niedermoore auftreten (DUTTMANN et al. 2004).

Für die Veranstaltung in Dörpstedt wurde ein Gley mit starker Eisenzufuhr aus dem Grundwasser (Brauneisengley) aufgegraben und beschrieben. Bei diesem Standort handelt es sich nicht um einen ertrunkenen Podsol wie oben beschrieben, sondern um einen reinen Grundwasserboden:

Profil 2

Bodentyp: Brauneisengley, drainiert
Bodenart: feinsandiger Mittelsand über Mittelsand
Relief: Tiefenbereich
Nutzung: Grünland
Ausgangsgestein: Auensand über Talsand und Schmelzwassersand
Wasserstand: 0,9 m unter Flur

Tiefe (cm)	Horizont	Ton (%)	Schluff (%)	Sand (%)	Humus (%)	Basensättigung (%)	pH (CaCl ₂)
0–12	Ah	3,9	4,0	92,2	2,9	29	4,5
12–27	rAp-Gso	3,4	5,0	91,6	2,8	30	4,5
27–35	M-Gso	3,5	6,6	89,8	4,7	22	4,4
35–45	Go1	0,9	0,7	98,4	1,2	33	4,7
45–85	Go2	1,2	0,0	98,8	0,4	30	4,7
85–200	Gr		1,1	98,3	0,4	7	2,9

Tab. 2: Horizontdaten nach Bodenkundlicher Kartieranleitung und Laborwerte



Abb. 5: Bodenprofil Brauneisengley (etwa 0,9 m tief) (Foto: M. Filipinski, LLUR)

Auf dem Bild ist eine markante Grenze zwischen Ober- und Unterboden zu erkennen, die an einigen Stellen durch schwärzliche Stellen gebildet wird. Diese schwärzlichen Stellen sind als fluviatile Ablagerungen der Nacheiszeit (humoser Auensand) identifiziert worden, weshalb der gesamte obere Profiltteil stratigraphisch ins Holozän zu stellen ist. Der Farbwechsel von dunkel zu hell markiert hier also die Grenze zwischen eiszeitlichen Sanden und nacheiszeitlich abgelagerten Sanden. Bei den eiszeitlichen Sanden handelt es sich um steinfrei abgelagerte Talsande, die bei etwa 80 cm Tiefe in steinreichere Schmelzwassersande überge-

hen. Das Fehlen des Geschiebedecksandes, der beim höher gelegenen Braunerde-Podsol gut ausgebildet war, stützt die Deutung des steinfreien hellen Sandes als jüngere Bildung. Es ist davon auszugehen, dass auch an dieser Position zunächst ein Geschiebedecksand ausgebildet war, jedoch vor der Ablagerung des Talsandes hier im Tal der Rheider Au von fließendem Wasser ausgeräumt wurde. Bodenkundlich ist bei dem Profil die rötliche Färbung des Oberbodens mit einzelnen kleineren Eisenkonkretionen auffällig. In der näheren Umgebung fanden sich bis zu kindskopfgroße Raseneisensteinbrocken, die sich beim Pflügen (sichtbar an

der scharfen Grenze zwischen Ober- und Unterboden) aus dem Verband gelöst haben. Der mittlere Profilteil liegt im heutigen Grundwasserschwankungsbereich und ist durch helle Eisenfleckung gekennzeichnet, die im untersten Profilteil (Gr-Horizont) verschwindet oder nur noch an Wurzelröhren sichtbar wird. Bei den senkrechten dunklen Bereichen handelt es sich um abgestorbene Wurzeln eines alten Bruchwaldbestandes, der vor der Kultivierung der Landschaft hier gestanden hat.

Die Niedermoor / Moorgley / Anmoorgley-Bodengesellschaft

Im Zuge des beschriebenen Grundwasserspiegelanstiegs in der Nacheiszeit kam es örtlich zu ständigem Überstau von Wasser oder zu lang anhaltenden Nassphasen bis zur Geländeoberfläche und damit zur Grundvoraussetzung zur Bildung von Mooren. Moore entstehen in wassergeprägten Landschaften dort, wo abgestorbene Pflanzenreste unter Luftabschluss geraten und in Folge von Sauerstoffmangel und ungünstigen Lebensbedingungen für Mikroorganismen nur unvollständig abgebaut werden. Dabei gilt als wichtigste Voraussetzung für ein Moorwachstum, dass das Wasser im langfristigen Mittel nahe an oder über der Oberfläche steht. Sofern die abgestorbenen und unvollständig abgebauten Pflanzenreste zusammen mit mineralischen Bestandteilen Schichten bilden, deren Trockenmasse mindestens 30 % organische Substanz aufweist, spricht man von Torf. Erreicht der Torfkörper eine Mächtigkeit von mindestens 30 cm, so handelt es sich nach der bodenkundlichen Definition um einen Moorstandort (AD-HOC-AG BODEN 2005). Geringermächtige Torfkörper (10 bis < 30 cm) führen zum Bodentyp Moorgley, geringere Anteile an organischer Substanz (15 bis < 30 %) zum Bodentyp Anmoorgley. Im Raum Dörpstedt entwickelten sich im Bereich der Niederung der Rheider Au vor allem flachgründige Niedermoore, Moorgleye und Anmoorgleye, während im Bereich westlich des Untersuchungsraumes im Dörpstedter Moor auch Hochmoore aufwachsen konnten. Hochmoore speisen sich ausschließlich aus dem Niederschlags-

wasser, während Niedermoore vom Grundwasser gespeist werden. Die Übergänge von den Gleyen über die Anmoorgleye und Moorgleye zu den Niedermooren sind fließend und lassen sich in der flachen Landschaft insbesondere bei bedecktem Boden kaum erkennen. Nur durch gezielte und in engem Raster ausgeführte Bohrstock-Sondierungen ist eine entsprechende Ausdifferenzierung möglich.

Im Zuge der landwirtschaftlichen Nutzung dieser kohlenstoffreichen Böden und der damit verbundenen Entwässerung der Landschaft ist der Prozess der Humusakkumulation in weiten Teilen seit vielen Jahrzehnten bis Jahrhunderten zum Erliegen gekommen. Stattdessen wird durch die Belüftung des Bodens die Mineralisation und Zersetzung der Torfe und Anmoore gefördert. Dabei werden große Mengen an Kohlenstoff in Form von klimaschädlichem CO₂ freigesetzt. Auch Nährstoffe werden z.B. in Form von Nitrat frei und können eine Belastung für das Grundwasser darstellen. Die Bodenbildung schreitet ebenfalls durch die Entwässerung voran. Aus ehemals tiefgründigen Niedermooren werden Erd- und Mulm-Niedermoore mit typischen nach Austrocknung hydrophoben Vererdungshorizonten im Oberboden und stärker entwickeltem Bodengefüge (Schrumpfrisse) im Unterboden. Ehemals flachgründige Moore entwickeln sich zu Böden mit anmoorigem Oberboden, die aktuell als Moorfolgeböden (ROSSKOPF et al. 2016) diskutiert werden. Ehemalige Anmoorgleye können nur noch als Gleye beschrieben werden, wenn der organische Anteil auf unter 15 % sinkt. Auch für den Raum Dörpstedt ist mit erheblichem Abbau an organischer Substanz durch Entwässerung zu rechnen, sodass ehemals um 4 dm mächtige Moore heute häufig nicht einmal mehr anmoorige Oberböden tragen (BURBAUM & FILIPINSKI 2014).

Profil 3

Bodentyp: Mulm-Niedermoor

Bodenart: Torf über Mudde und feinsandigem Mittelsand

Relief: Tiefenbereich, Nutzung: Grünland

Ausgangsgestein: Niedermoortorf über organischer Mudde, Talsand und Schmelzwassersand

Wasserstand: 0,6 m unter Flur

Tiefe (cm)	Horizont	Ton (%)	Schluff (%)	Sand (%)	Humus (%)	Basensättigung (%)	pH (CaCl ₂)
0–12	nHm	23,6	24,8	51,6	47,3	44	4,7
12–32	nHa	19,9	25,1	55,1	41,6	51	4,9
32–40	rFw	16,7	70,2	13,1	65,0	54	5,0
40–68	Gwr	0,9	1,5	97,6	0,4	10	3,5
68–173	Gr	1,0	1,5	97,5	0,3	5	4,9
173–200	Gr	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.

Tab. 3: Horizontdaten nach Bodenkundlicher Kartieranleitung (5. Auflage), und Laborwerte



Abb. 6: Bodenprofil Mulm-Niedermoor (etwa 0,8 m tief) (Foto: M. Filipinski, LLUR)

Das Foto zeigt ein flachgründiges Niedermoor mit nur 30 cm Torfmächtigkeit. Der Torf ist als oberster, sehr dunkel gefärbter Profilteil zu erkennen. Darunter folgt eine dünne Schicht aus einer organischen Mudde (Seeablagerung), die eine extrem schmierige Konsistenz aufweist. Sie ist farblich nur schwach mit etwas bräunlicheren und grünlichen Farben vom Torf abgesetzt. Auch hier folgt unter den holozänen Bildungen wieder ein steinfreier späteiszeitlicher Talsand, der erst bei ca. 1,7 m Tiefe in steinreicheren Schmelzwassersand übergeht. Bodenkundlich ist der Standort durch die Torfauflage geprägt, die durch die Ent-

wässerung und damit einhergehende Belüftung des Bodens erheblich verändert wurde. Es ist davon auszugehen, dass hier seit der Kultivierung einige Dezimeter Torfaufgabe durch Torfschwund (mikrobieller Abbau), Schrumpfung und Setzung verloren gegangen sind (GEBHARDT et al. 2010). Zudem ist die bodenkundliche Entwicklung (Zersetzung und Gefügebildung) so weit fortgeschritten, dass dieser Boden bereits als Mulm-Niedermoor mit für die landwirtschaftliche Nutzung ungünstigen physikalischen Eigenschaften klassifiziert werden muss. Der Grundwasserschwankungsbereich zwischen der Mudde und dem ständig

grundwassererfüllten Bodenbereich zeigt wegen der hier eisenarmen nicht zeichnenden Sande keine Rostflecken. Allerdings sind hier wie schon bei dem Gley-Standort Wurzelreste des ehemaligen Bruchwaldes sichtbar. Auch Reste von Schilfpflanzen lassen sich in diesem sandigen Bodenhorizont finden, was die Einordnung als Niedermoor bestätigt.

Abb. 7 zeigt zusammenfassend das typische Bodeninventar der Vorgeest, mit den Niedermooren als am stärksten vernässte Standorte in den Senken und Niederungen, den Gleyen und Gley-Podsolen als vermittelnde Bodeneinheiten der feuchten

Standorte und schließlich die Braunerde-Podsolen der trockenen Standorte. Im eigentlichen Sinne nicht zur Vorgeest gehörig, aber häufig inselhaft eingestreut sind die lehmigen Pseudogley-Bodengesellschaften auf den Moränendurchtragungen der Hohen Geest.

Der Einfluss des Menschen auf die Böden bei Dörpstedt

Alle drei vorgestellten Böden zeigen einen deutlichen anthropogenen Einfluss, wenn gleich der natürliche Bodenaufbau noch gut

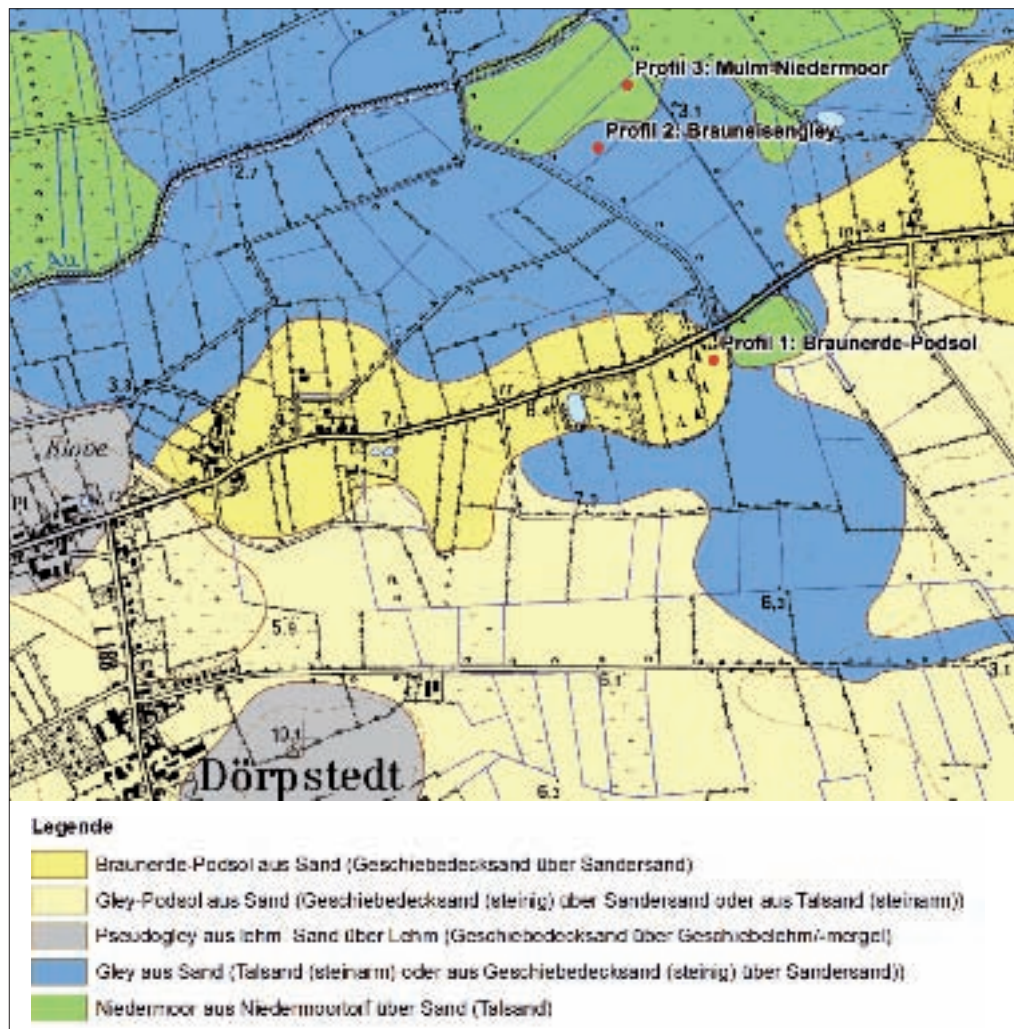


Abb. 7: Bodenverbreitung im Raum Dörpstedt: Auszug aus der Bodenübersichtskarte 1:250.000 von Schleswig-Holstein 2017 (Bearbeitung B. Burbaum, LLUR; verändert)

zu erkennen ist. Der Braunerde-Podsol wird regelmäßig gepflügt, gedüngt und gekalkt und ggf. mit organischer Substanz ange-reichert. Dadurch wurde der Prozess der Podsolierung, der an saure Verhältnisse geknüpft ist, gestoppt. Die im Profil sichtbaren Podsol-Merkmale sind daher als relik-tisch anzusehen. Die beiden anderen Profile werden als Grünland genutzt und sind in der Vergangenheit zumindest einige Male gepflügt worden. Beim Brauneisengley ist da-durch der natürliche Verband der Eisen-konkretionen gelockert worden. Neben Düngung und Kalkung sind die beiden letz-ten Profile zudem durch die Entwässerung verändert worden. Insbesondere bei dem Moorstandort ist von starken Humusverlus-ten in Folge von Entwässerung und damit einhergehender Belüftung auszugehen. Der Zersetzungsgrad des Torfes und sein durch Schrumpfung geprägtes Bodengefüge wur-den durch die Entwässerung stark veränd-ert. Die hydrophoben Eigenschaften dieser Torfe führen zur Abnahme des Wasserhalte-vermögens und des kapillaren Aufstiegs in diesen Böden. Durch die Schrumpfrisse wird die Versickerung des Wassers beschleunigt. Diese Prozesse können zu einer häufigeren Austrocknung dieser Standorte und somit zu einer verstärkten Mineralisa-tion führen. Für eine nachhaltige Landnut-zung sollten die Wasserstände bei den letzten beiden Profilen in der trockenen Jah-reszeit nur wenige Dezimeter unter Gelän-deoberfläche liegen und eine möglichst extensive Gründlandwirtschaft angestrebt werden. Der trockene Braunerde-Podsol-Standort ist robuster gegenüber einer inten-siveren landwirtschaftlichen Nutzung. Hier sollten Humuserhalt, Schutz vor Windero-sion und Vermeidung von Bodenverdich-tungen im Vordergrund stehen.

Hinweise

Weitere anschauliche Informationen zu Braunerden, Podsolen, Gleyen, Anmoor-gleyen und Niedermooren sind den LLUR-Broschüren „Die Böden Schleswig-Holsteins“ und „Moore in Schleswig-Holstein“ oder den Veröffentlichungen zum jeweiligen Bo-den des Jahres (Internetseite des Umwelt-bundesamtes und der Aktion Boden des

Jahres) zu entnehmen. Informationen zur Verbreitung von Böden und Gesteinen in Schleswig-Holstein sind im Landwirtschafts- und Umweltatlas (<http://www.umweltda-ten.landsh.de/atlas/script/index.php>) ab-rufbar. Hier werden neben der Geologischen Übersichtskarte und der neuen Bodenüber-sichtskarte 1:250.000 auch zahlreiche boden-bezogene Auswertungskarten bereit gestellt.

Zitierte Literatur

- AD-HOC-AG BODEN (2005): Bodenkundliche Kar-tieranleitung. 5. Auflage. Hannover.
- BURBAUM, B. & FILIPINSKI, M. (2006): Die Böden Schleswig-Holsteins. Entstehung, Verbreitung, Nutzung Eigenschaften und Gefährdung. Landes-amt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein (Hrsg.).
- BURBAUM, B. & FILIPINSKI, M. (2014): Entstehung, Entwicklung und Verbreitung der Moore. In: Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und länd-liche Räume (Hrsg.): Moore in Schleswig-Hol-stein. Geschichte – Bedeutung – Schutz.
- BURBAUM, B., FLEIGE, H., HORN, R. & PETER, A. (2015): Der Boden des Jahres 2015 kommt aus Schleswig-Holstein. Gley steht Wasser bis zum Hals – das ist gut so. In: Bauernblatt, Ausgabe 12. Dezember 2015.
- DUTTMANN, R., FLEIGE, H. & HORN, R. (2004): Land-schafts- und Bodenentwicklung im Raum Golde-lund (Schleswiger Geest) unter Berücksichtigung der Winderosion, *Ecosys. suppl.*, 41:131–151; Kiel.
- FLEIGE, H., HARTMANN, P., DUTTMANN, R., BACH, M., GEBHARDT, S., HORN, R., KRÜGER, K. (2006): Soils of the sandur plain (“Lower Geest”) in the Northwest of Schleswig-Holstein / Germany – The region of “Goldelund” as an example. In: HORN, R., FLEIGE, H., PETH, S. (2006) (Hrsg.): Soils and Landuse Management Systems in Schleswig-Holstein (Germany) – Guide of ISTRO Excursion 2006. Schriftenreihe Institut für Pflanzenernäh-rung und Bodenkunde, 72, Kiel, 12–19.
- GEBHARDT, S., FLEIGE, H., HORN, R. (2010): Shrink-age processes of a drained riparian peatland with subsidence morphology. *Journal of Soils and Se-diments*, 10: 484–493.
- HOLTHUSEN, D., NEUGEBAUER, T., BURBAUM, B., FLEIGE, H., HORN, R. (2015): Brauneisengleye in Schleswig-Holstein – auf der Fährte des Rasenei-senstein. In: *Natur und Landeskunde*, H. 4–6, S. 33–43.
- JANETZKO, P. (1978): Die Böden des Stör- und Bramaagebietes (TK 25, Nr. 2023/2024) in ihrer Beziehung zur geologisch-morphologischen Landschaftsgliederung. In: *Schr. Naturw. Ver. Schlesw.-Holst.* Bd. 48, S. 13–20.
- JANETZKO, P. (1980): Geländebeobachtungen an

Podsolböden der Geest in Südwest-Holstein. In: *Schr. Naturw. Ver. Schlesw.-Holst.*, Bd. 50, S. 81–87.

JANETZKO, P. & FLEIGE, H. (2016): Geomorphologische Einheiten und Terrassenfolgen im Jung- und Altmoränengebiet Schleswig-Holsteins. In: *Natur und Landeskunde*, 10–11, 123 Jhg., S. 183–191.

RICHTER, F.-H., FLEIGE, H., BLUME, H.-P. & HORN, R. (2007): Bodengesellschaften von geomorphen Einheiten unter Berücksichtigung des Gefügestils im Stormarner Jungmoränengebiet (Brandenburger Stadium) in Nordwestdeutschland. *J. Plant Nutr. Soil Science*, 170, S. 682–692.

ROSSKOPF, N., FELL, H., BAURIEGEL, A., NUSKO, N. & ZEITZ, J. (2016): Organische Böden in Deutschland, ihre Verbreitung und Bedeutung als Kohlenstoffspeicher. In: BACHMANN, G., KÖNIG, W. & UTERMANN, J. (Hrsg.): *Bodenschutz, Losebl.-Ausg.*, Kap. 1160, S. 1–40. Berlin.

WIERMANN, C. (2016): 2. Praxistag Boden. Podsole und Gleye im Fokus – Ein Blick unter die Krume lohnt sich. In: *Bauernblatt*, Ausgabe 18. Juni 2016.

Weiterführende Literatur

BAURIEGEL, A. (2014): Verbreitung der Moorböden. In: Luthard, V. & Zeitz, J. (Hrsg.): *Moore in Brandenburg und Berlin*. Rangsdorf.

DUTTMANN, R., HASSENPLUG, W., BACH, M., LUNGERSHAUSEN, U. & FRANK, J.-H. (2011): Winderosion in Schleswig-Holstein: Kenntnisse und Erfahrungen über Bodenverwehungen und Windschutz. Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume (Hrsg.).

HANSEN, H. (1959): Die Agrarlandschaft der Schleswig-Holsteinischen Geest und ihre neuzeitliche Entwicklung. *Schriften des Geographischen Instituts der Universität Kiel*, Band 17, Kiel.

HASSENPLUG, W. (2012): Die Schleswiger Geest –

von der Programm-Nord-Landschaft zur Energielandschaft. In: *Natur- und Landeskunde*, H.4–6, S. 56–65.

KNEIB, W. (1979): Untersuchungen zur Gruppierung von Böden als Grundlage für die Bodenkartierung. Dissertation. Kiel.

MAGER, F. (1930): Entwicklungsgeschichte der Kulturlandschaft des Herzogtums Schleswig in historischer Zeit. Band 1: Entwicklungsgeschichte der Kulturlandschaft auf der Geest und im östlichen Hügelland des Herzogtums Schleswig bis zur Verkoppelungszeit. Veröffentlichungen der Schleswig-Holsteinischen Universitätsgesellschaft, Band 25.

MLUR BRANDENBURG (Hrsg.) (2003): Steckbriefe Brandenburger Böden. Podsol. Gley mit Raseneisenerde. Mulm-Niedermoor. Loseblattsammlung. RIEDEL, W. (1975): Bodentypologischer Formenwandel im Landesteil Schleswig und Möglichkeiten seiner Darstellung. In: *Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft in Hamburg*, Bd. 63, S. 197–204.

RIEDEL, W. (1980): Bemerkungen zu den Raseneisenerzvorkommen auf der Schleswigschen Geest. In: *Jahrbuch für die Schleswigsche Geest*, 28, S. 223–225.

RIEDEL, W. (1997): Naturräumliche Voraussetzungen am Kammberg von Joldelund. In: JÖNS, H. (Hrsg.): *Frühe Eisengewinnung in Joldelund, Kr. Nordfriesland. Ein Beitrag zur Siedlungs- und Technikgeschichte Schleswig-Holsteins*, Teil 1: Einführung, Naturraum, Prospektionsmethoden und archäologische Untersuchungen. *Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie aus dem Institut für Ur- und Frühgeschichte der Universität Kiel*. Band 40, Bonn, S. 3–11.

WIECHMANN, H. (2000): Podsole. In: BLUME, H.-P., FELIX-HENNINGSSEN, P., FISCHER, W. R., FREDE, H.-G., HORN, R. & STAHR, K. (Hrsg.): *Handbuch der Bodenkunde*. Weinheim.