

Geländebeobachtungen an Podsolböden der Geest in Südwest-Holstein

Von PETER JANETZKO, Kiel

Mit 1 Abbildung

Kurzfassung: Podsolböden haben sich auf nährstoffarmem, sandigem Ausgangsmaterial unterschiedlicher Genese seit dem Ende der letzten Vereisung im norddeutschen Raum gebildet. Im Verlaufe der unterschiedlichen landschaftlichen Entwicklung in der Nacheiszeit (Holozän) in den Bereichen des früheren Elbtales und der angrenzenden Geest wurden die zuvor entstandenen Bodenprofile teils vom Grundwasser (das bis in die Nähe der heutigen Geländeoberfläche reicht) beeinflußt, teils gerieten sie unter mehrere Meter mächtige holozäne Ablagerungen und wurden so zu fossilen Böden.

1. Einleitung

In den sandigen Ablagerungen der Geest bzw. Vorgeest fallen häufig die dunkel- bis aschgrauen Farbtöne, sowie hochgepflügtes rotbraunes Bodenmaterial in den Ackerböden auf. Diese Farben heben sich somit deutlich von der braunen und hellbraunen Tönung anderer Ackerflächen ab. Angrenzende Baum- und Buschbestände deuten auf eine an den Boden weniger anspruchsvolle Vegetation hin. Oft treten auch Heideflächen in den Vordergrund. Es handelt sich demnach um ein nährstoffarmes Bodenausgangsmaterial, wie man es in Sanden verschiedener Herkunft und Ablagerungsbedingungen vorfindet.

Bei der bodenkundlichen Geländeaufnahme des Gebietes mit dem ehemaligen Elbtalrand in den Bereichen von Kremperheide, Horst, Elmshorn und Uetersen (JANETZKO 1979) sowie in den Niederungsgebieten von Stör und Bramau (JANETZKO 1978) hatte der Verfasser Gelegenheit, die Beziehungen dieser sog. Podsolböden zum heutigen Landschaftstyp (-form) und zur Landschaftsentwicklung in der Nacheiszeit zu beobachten.

2. Ausgangsmaterial der Podsole

2.1 Schmelzwassersande

Ihre größte Verbreitung haben die Podsole in den Schmelzwasserablagerungen der letzten Vereisung im norddeutschen Raum. Sie finden sich in großer Verbreitung auf den Sanderflächen, die sich vor dem ehemaligen Eisrand nahezu durch ganz Schleswig-Holstein erstrecken (s. BÜK 500, Deutscher Planungsatlas) und in den nach Westen gerichteten Abflußtälern der Schmelzwässer („Talsand“-Gebiete), welche die Altmoränenlandschaft zerschneiden.

Bei dem Bodenausgangsmaterial handelt es sich also um glazifluviatile bis fluviatile Sande mit einer relativ guten Sortierung und einer gewissen Ausmerzung instabiler bzw. relativer Anreicherung stabiler Mineralkomponenten unter den gegebenen Transport- und Ablagerungsbedingungen.

Das Bindungsvermögen für Nährstoffe in solchen Sandablagerungen ist gering, die Bodenreaktion (pH-Wert) mäßig bis stark sauer. Die Lage der weichselzeitlichen Sanderebenen und Talsandgebiete ist zumeist grundwassernah (Grundwasser z.T. < 2 m u. Flur), so daß diese Böden den Feucht-(Gley-)Podsolen zugeordnet werden.

2.2 Flugsande

Eine zusätzliche Kornsortierung und Mineralsektion haben die durch den Wind aus fluviatilen und glazifluviatilen Sedimenten nochmals umgelagerten Flugsande erfahren. Diese begleiten häufig die weichselzeitlichen Abflußtäler der Schmelzwasserströme im glazifluviatilen Bereich oder sie finden sich auf den Niederterrassen periglazialer Flußsysteme im fluviatilen Bereich. Sie entstanden durch Auswehungen aus den, während des letzten Eisvorstoßes abgelagerten Sanden in den dafür prädestinierten vegetationslosen Bereichen. Für solche Flugsande wird ein spätglaziales bis holozänes Alter angenommen. Sie wurden häufig mehrere Meter hoch zu Dünen aufgeweht.

Das Bindungsvermögen für Nährstoffe in diesen Böden nimmt gegenüber denjenigen in den Schmelzwasserablagerungen weiter ab, die Azidität weiter zu. Heidevegetation („Kremperheide“), Kiefernbestände, niedere Eichen- und Fichtengehölze sind typisch für die Flugsandböden.

3. Faktoren und Erscheinungsformen der Podsolierung

Als eine der wichtigsten Voraussetzungen für die Podsolierung wurde das Ausgangsmaterial genannt, dessen geringes Bindungsvermögen für Nährstoffe und seine geringe Basensättigung. Eine weitere Voraussetzung für die Entstehung von Podsolen ist perkolierendes Bodenwasser aus reichlichen Niederschlägen eines humiden Klimas. In Bodenschichten, welche in den Grundwasserschwankungsbereich bis in die Nähe der GOF einbezogen sind oder bei zeitweise aufwärts gerichtetem Bodenwasserstrom in trockenen Klimaten können primär keine Podsole entstehen.

Wesentlich für das Erscheinungsbild der Podsolierung sind der langsame Humusabbau im Ah-Horizont und die Bleichung des Oberbodens im Ae-Horizont, durch welche die schwarze bis dunkelgraue bzw. aschgraue Bodenfarbe bedingt ist. Ein Teil der Humusstoffe gelangt in Form von Humus-Kolloiden zusammen mit den Sesquioxiden (Fe + Al) in den Unterboden (Bhs-Horizont). Dies ist vor allem bei stärkerer Intensität der Podsolierung (bis hin zur Orterde-/Ortsteinbildung), wie man sie in den Humus-Eisen-Podsolen findet, der Fall.

Auf nährstoffreicherem Ausgangsmaterial, welches von späteren Umlagerungen durch die Schmelzwässer verschont blieb und daher eine schlechtere Sortierung und eine geringere Mineralsektion erfahren hat (z.B. lehmige und steinige Geschiebesande in den Moränen), gehen Humusabbau, sowie Wegführung und Neutralisierung der Humusstoffe umfassender vorstatten. Man trifft in diesen Bereichen daher eher Eisenpodsole bzw. Rosterden mit geringer oder fehlender Bleichung des Oberbodens und oft nur schwach rostbrauner Färbung des Unterbodens an. Diese leiten zu den sogen. Braunerden, in welchen infolge schwächerer Sesquioxidverlagerung lediglich eine Verbraunung des Unterbodens (Bv-Horizont) festzustellen ist, über.

4. Hinweise zum Alter der Podsolierung

Für die an der heutigen Geländeoberfläche sichtbaren Böden wird eine nacheiszeitliche Entstehung angenommen. Ältere Podsolbildungen z.B. eemzeitlichen Alters sind entweder abgetragen worden, oder sie befinden sich in Hohlformen und sind von jüngerem Sediment überdeckt worden.

Für die nähere zeitliche Einstufung der Bodenbildung in der Nacheiszeit ist von Bedeutung, daß die weichselzeitlichen Sander bzw. spätweichselzeitlichen Flugsande schon zu Beginn der holozänen Vermoorung und Marschensedimentation einer intensiven Podsolierung ausgesetzt waren. Andererseits sind die nacheiszeitlichen jüngeren Flugsande, welche häufig das morphologisch weithin sichtbare kuppige Dünenrelief bilden, oft nur schwach podsoliert oder – sofern es sich um jüngste Flugsandbewegungen handelt – gar nicht podsoliert. Der Podsolierungsprozeß dürfte demnach in der frühen Nacheiszeit intensiver gewesen sein als im weiteren Verlauf des Holozäns.

Bemerkenswert erscheint auch die Tatsache, daß die frühzeitig entstandenen Podsolprofile schon bald in den Grundwassereinfluß gerieten und trotzdem alle Merkmale ihrer Podsolierung bewahrt haben.

5. Probleme und Hinweise für die Kartierung

5.1 Schmelzwasserebenen

Die Podsolierung ist i. allg. deutlich ausgeprägt. Orterde-(-Stein)-Bildung (sog. Vossboden oder Nor) und Grundwassereinfluß bis an den Unterboden herauf sind häufig zu beobachten (vgl. 2.1). Reicht der Grundwassereinfluß noch höher hinauf, so sind starke Eisenkonkretionen im Unterboden zu finden, während der Oberboden infolge der Podsolierung eine deutliche Bleichung zeigt.

Im Bereich der Vorgeest findet man auch podsolierte Böden, die sich rezent vollständig unter Grundwassereinfluß befinden. Eine Bodenbildung, wie sie unter rezenten Bedingungen nicht zu erwarten wäre, die aber im fossilen Zustand an der GOF konserviert ist, nennt man reliktsch (Abb., Mitte). Daneben gibt es teilreliktsche Böden/Bodenhorizonte, bei denen man z.B. ein reliktsches Stadium im Unterboden und ein rezentes im Oberboden eines Zweischichtprofils findet (vgl. FELIX-HENNINGSEN und STREMMER, 1979).

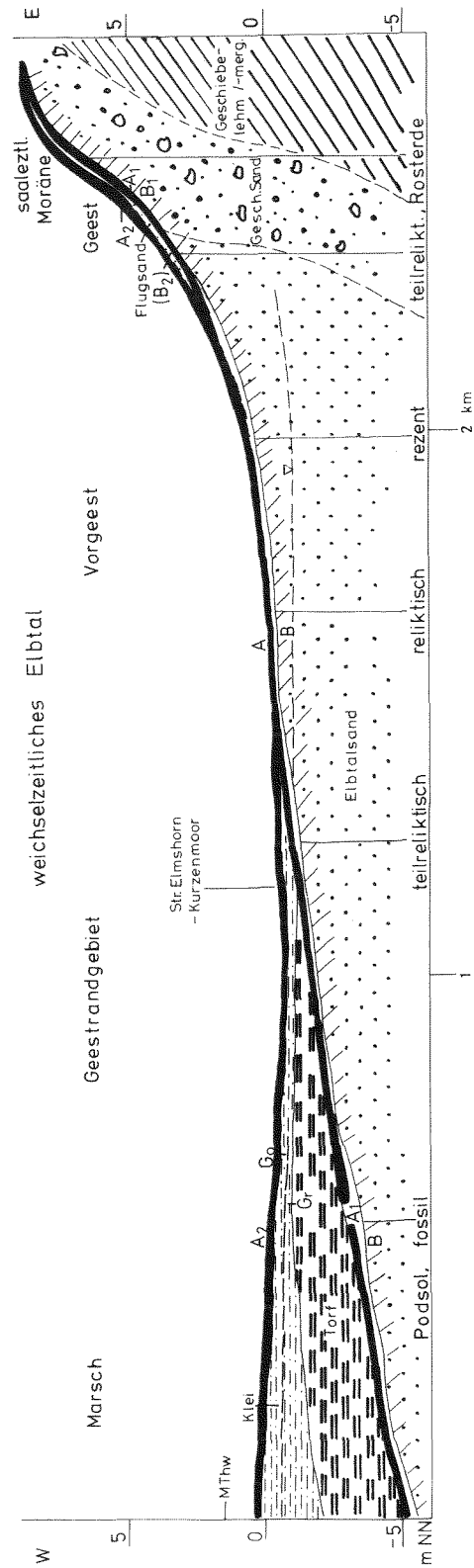


Abb.: Schematischer, bodenkundlich-geologischer Profilschnitt am Rand des weichselzeitlichen Elbtales südlich Elmshorn

Legende:

A1/A2: humoser, z.T. gebleichter Mineralboden (Oberboden), fossil-reliktisch/rezent

B1/(B2): rostbrauner Anreicherungs-horizont (Unterboden), B2 rezent, schwach entwickelt

Go: Oxidationshorizont

Gr: Reduktionshorizont } im Marschboden

Diejenigen Podsolprofile, welche sich unter einer mächtigen Marsch- und Moorbedeckung befinden und daher über einen längeren Zeitraum im Grundwasserbereich lagen bei Konservierung der ursprünglichen Bodenmerkmale, sind als fossil zu bezeichnen (Abb., links).

Einen teilreliktischen Boden (wie o.a.) findet man z.B. dann vor, wenn sich über dem älteren Podsolboden eine dünne Marschbodendecke abgelagert hat, in welcher sich deutlich die Merkmale des Grundwassereinflusses, z.B. Rostfleckung in einem tonig-sandigen AGo/Go-Horizont über dem Podsolprofil, zeigen (Geestrandbereich östlich der Straße Elmshorn-Kurzenmoor, s. Abb., Mitte). Eine solche Profilentwicklung ist solange als teilreliktisch anzusprechen wie zwischen den beiden Bodenbildungen (oben Grundwasserboden – unten Podsol) kein Reduktionshorizont (Gr) auftritt, der den Abschluß der oberen Bodenbildung nach unten aufzeigt (Abb., Mitte).

Für die Definition des rezenten Bodentyps reicht es allerdings aus, wenn nur im Oberboden Merkmale des Grundwassereinflusses (Rostfleckung, Go-Horizont) ausgebildet sind. Folgt dann in geringer Tiefe der podsolierte Geestboden unter der Marsch, so ist ein solcher Boden als Geestmarsch definiert. Statt des Marschbodens findet man auch eine geringmächtige, schwarze Anmoor-/Moorbedeckung über dem Podsol. Die schwarze Farbe zeigt in diesem Fall die Durchlüftung des Moores in GOF-Nähe an.

5.2 Flugsand-/ältere und jüngere Dünengebiete

In den Geestrandmoor-Gebieten wie z.B. im Königsmoor nordwestlich Elmshorn, aber auch in den Flußniederungsgebieten (z.B. Störniederung, JANETZKO 1978) tauchen aus dem Moor zuweilen flache, stark podsolierte Sandrücken auf, die als Dünen gedeutet werden und deren charakteristische Formen oft noch erkennbar sind. Häufig findet man auf diesen Sandrücken Anmoor oder eine dünne Torfdecke. Zwischen Krempe und Kremperheide wurden solche Sandrücken auch noch unter ca. 5 m mächtigen Torf- und Marschschichten erbohrt (JANETZKO 1978). Es dürfte sich dabei um ein späteiszeitliches Dünenrelief mit einer frühnacheiszeitlichen Podsolierung handeln (ältere Flugsande).

Über den deutlich podsolierten älteren Flugsanden bzw. weichselzeitlichen Schmelzwassersanden lagern jüngere Flugsande (vgl. Kap. 4), die entweder nur schwach oder überhaupt nicht podsoliert sind. Es handelt sich z.T. um ganz junge Sandverlagerungen, die erst durch Aufforstungen zum Stillstand kamen. Sofern diese jüngeren Flugsande ein deutliches Dünenrelief bilden wie z.B. bei Kremperheide, bei Horstmühle oder im Elmshorner Stadtpark, sind sie eindeutig von den älteren Sandablagerungen abgrenzbar. In vielen Fällen bilden sie jedoch nur eine dünne Flugsandhaut, die oft nur aus dunkelgrau bis dunkelbraungrau gefärbtem Oberbodenmaterial besteht. Somit wird der zweischichtige Profilaufbau durch das „Verschmelzen“ zwei verschieden alter Oberboden (A-)Horizonte leicht übersehen und eine überdurchschnittliche Oberbodenmächtigkeit des älteren Bodenmaterials vorgetäuscht. Bei genauem Hinsehen bzw. deutlicherer Horizontdifferenzierung in der Flugsandschicht kann man den älteren, dunkler bis schwarz gefärbten älteren Oberboden (Ah-

Horizont) von einem schwach entwickelten Unterboden (B-Horizont) der jüngeren Flugsandschicht unterscheiden (Abb., rechts).

Auch beim Durchbohren flacherer Dünenkuppen trifft man auf eine ältere Bodenbildung/Podsolierung, wenn man auf die älteren Flugsande oder Schmelzwassersande stößt. Am Heidgrabener Weg bei Klein Nordende finden sich entsprechend dem Vorkommen grundwasserbeeinflusster Marschböden über älteren Podsolen, grundwasserbeeinflusste, d.h. rostfleckig Sande (Flugsande) ebenfalls über einem älteren Podsol (um 1 m unter GOF). Der rezente Grundwasserstand (Okt. 1979) befand sich bei ca. 140 cm unter GOF. Die verschiedenen Phasen der Bodenentwicklung spiegeln die Veränderungen des Grundwasserstandes wider. Dieser lag bei der Podsolierung (bezogen auf die heutige Geländehöhe) wahrscheinlich noch unter dem rezenten Grundwasserstand, nach Ablagerung des Flugsandes war er bis in die Nähe der neuen GOF angestiegen und ist bis heute wahrscheinlich durch die Eingriffe des Menschen in die Landschaft wieder abgefallen.

5.3 Geschiebesande

Geschiebesande (Moräne), wie sie vereinzelt in der Nähe der B 431 südlich Elmshorn (Abb., rechts) oder auch in deren Verlängerung nach N bei Hahnenkamp angetroffen wurden, sind nicht oder nur schwach podsoliert (Rosterden). Da dieselben auch steinfrei und ohne Fließerdebedeckung sein können, unterscheiden sie sich vom Geländebefund her in petrographischer Hinsicht nicht von den Schmelzwasser-/Talsanden der Elbniederung. Wenn es nun – wie z.B. am Westrand des Stadtparkes von Elmshorn darum geht, die Grenze zwischen Geest und Vorgeest, d.h. zwischen Geschiebe- und Elbtalsanden bei kaum wahrnehmbarem Geländere relief festzulegen, so gibt die Art der Bodenbildung (Podsolierung der Schmelzwassersande, schwache Eisenverlagerung bzw. Verbraunung in den Geschiebesanden) hierfür Hinweise. Auf diese Weise war der zwischen Elmshorn und Uetersen morphologisch sonst gut faßbare Elbtalrand, der im Stadtpark zudem noch durch jüngere Flugsande verschleiert ist, bis an das Stadtgebiet Elmshorn heran zu verfolgen (JANETZKO 1979). Bei manchen, der von Flugsand überlagerten Geschiebesanden scheint allerdings die Bodenbildung durch holozäne Erosion oder Deflation gekappt worden zu sein, da die Flugsande (kenntlich an ihrer zumeist feineren Körnung) scheinbar kontinuierlich in die älteren (etwas gröberen) Sande übergehen.

Karten und Schriften

- Deutscher Planungsatlas, Band Schleswig-Holstein 1 : 500 000 (Bodentyp und Bodenart). – Kiel 1973
- FELIX-HENNINGSSEN, P.: Merkmale, Genese und Stratigraphie fossiler und reliktsicher Bodenbildung in saalezeitlichen Geschiebelehmen Schleswig-Holsteins und Süd-Dänemarks. – Inaug. Diss., 218 S., 45 Abb., 1 Taf., Kiel 1979
- JANETZKO, P., TEMMLER, H.: Erläuterungen zur Ingenieurgeologischen Planungskarte 1 : 5 000, Krempe, 45 S., 3 Abb., Kiel 1978
- JANETZKO, P.: Die Böden des Stör- und Bramaugebietes (TK 25, Nr. 2023/2024) in ihrer Beziehung zur geologisch-morphologischen Landschaftsgliederung. – Schr. Naturw. Ver. Schles.-Holst., **48**, S. 13 – 20, Kiel 1978
- JANETZKO, P.: Der eiszeitliche Elbtalrand in und bei Elmshorn. – Jb. Kr. Pinneberg **1979**, S. 61 – 65, Pinneberg 1979
- STREMME, H.E.: Böden, Relief und Landschaftsgeschichte im nordwestdeutschen Raum. – Z. Geomorph. N.F., Suppl. – Bd. **33**, S. 216–222, Berlin Stuttgart 1979