

## **Geologischer Aufbau, Landschafts- und Bodenentwicklung im Bereich der südwestholsteinischen Geestlandschaft**

(Kr. Pinneberg, TK 2324, 2323, 2424)

Von PETER JANETZKO (Kiel)

### Inhalt

1. Einleitung
2. Stratigraphie und Genese jungpleistozäner und holozäner Sedimente
3. Landschaftsentwicklung und geomorphologische Gliederung
4. Böden und Bodenentwicklung
5. Zusammenfassung
6. Literaturverzeichnis

#### 1. Einleitung

Die Geestlandschaft im Kreis Pinneberg und den westlichen Hamburger Randbezirken wird z. Zt. vom GLA in Kiel bodenkundlich im Maßstab 1 : 25 000 aufgenommen.

Eine geologische Kartierung dieses Gebietes geht auf MONKE, SCHRÖDER, STOLLER und WOLFF zu Beginn unseres Jhds. zurück. Durch neuere Erkenntnisse aus Aufschlüssen und Bohrungen erfolgte im Rahmen der geologischen Übersichtskarte 1 : 200 000 (Bl. Neumünster, Hannover 1980) teils eine Umdeutung der älteren Kartierergebnisse, teils eine Neuaufnahme im Maßstab 1 : 25 000 (Bl. Barmstedt durch SCHLÜTER, GLA Kiel, unveröff.).

Auf den engen Zusammenhang zwischen geologischem Ausgangsmaterial sowie Landschafts- und Bodenentwicklung von Geestböden und deren Systematik hat Verf. (1978, 1984) bereits hingewiesen.

Der Rahmen des dargestellten Kartenausschnittes richtet sich nach dem Stand der Geländeaufnahme 1984. Zentrales Gebiet ist das M. Bl. Pinneberg. Die Darstellung wurde erweitert um einen schmalen Geeststreifen, der sich noch auf dem M. Bl. Uetersen befindet, und um das etwas weniger stark zersiedelte Gebiet im Süden, etwa nördlich der Wedeler Au (M. Bl. Wedel).

Das nördlich anschließende M. Bl. Barmstedt wurde inzwischen bodenkundlich aufgenommen, während im Osten (M. Bl. Niendorf und Quickborn) eine Bearbeitung noch aussteht.

## 2. Stratigraphie und Genese jungpleistozäner und holozäner Sedimente

Landschafts- und Bodenentwicklung in Schleswig-Holstein werden geprägt durch Kaltzeiten (Eiszeit) und zwischen ihnen liegende Warmzeiten. Während der Kaltzeiten brachten die Gletscher aus dem skandinavischen Raum und dem Ostseegebiet Gesteinsschutt (z. T. große Blöcke) mit und lagerten diesen in der Grundmoräne ab. Dies geschah mehrfach, so daß ältere Ablagerungen von jüngeren Gletschern überfahren und dabei gestaucht wurden.

Der für die Gliederung des eiszeitlichen Geschehens nächstgelegene Aufschluß befand sich am Schulauer Elbufer (M. Bl. Wedel), in dem GRUBE (1962) unterhalb von weichselzeitlicher Fließerde und Eem-Torf zwei Geschiebemergelpakete der Saalekaltzeit – getrennt durch Becken- und Flußsedimente – beschrieb. Später wurden 3 Gletschervorstöße der Saalezeit im Hamburger Raum bekannt (GRUBE 1981): Drenthe-, Niendorfer- und Fuhlsbüttler Moräne. Eine solche Dreigliederung der Saale findet sich unter lokalen Bezeichnungen auch in anderen Gebieten. Um die mannigfachen Gliederungen zusammenzuführen, haben EHLERS, MEYER und STEPHAN die Begriffe „Ältere, Mittlere und Jüngere Saale“ vorgeschlagen. In der geologischen Übersichtskarte 1 : 200 000 (Bl. Neumünster) werden die klassischen Bezeichnungen „Drenthe“ und „Warthe“ verwendet, wobei die „Warthe“ die beiden jüngeren Saalevergletscherungen beinhaltet. WILKE (1980) hat nachgewiesen, daß der Blankeneser Höhenzug auch noch von den Gletschern des Fuhlsbütteler Stadiums überfahren wurde. Unter den Eemtorfen am Schulauer Ufer wurde ein entsprechender Geschiebemergel erbohrt.

Das älteste Schichtglied im Pinneberger Raum stellt der saalezeitliche Geschiebelehm/Mergel dar, der heute vielfach die Geländeoberfläche bildet und von dieser aus i. allg. 1–2 m tief entkalkt ist. Der Lehm zeigt eine hellblaue bis hellgrüne Färbung und eine z. T. starke Rostfleckigkeit, da er aufgrund seines Tonanteiles zu stärkerem Wasserstau neigt. Der Lehm wird häufig von lehmigem, steinigem Sand (Fließerde) überlagert.

Innerhalb des Geschiebelehmgebietes befinden sich Niederungen mit gut sortierten, überwiegend schluffigen, grau gefärbten Sedimenten wie z.B. nördlich von Sülldorf, südlich von Tornesch oder an der Düpenau, die als glazilimnische Beckenablagerungen der späten Saalezeit gedeutet werden. Folgende Kurzprofile (M. Bl. Pinneberg) mögen die geologische Situation verdeutlichen:

Profil 318 (Wedeler Laufgraben);  
R: 355214, H: 594232  
0– 90 cm Decksand  
–100 cm Fließerde  
–200 cm + Beckenschluff

Profil 283 (Wedeler Laufgraben);  
R: 355224, H: 594108  
0–140 cm Fließerde  
–200 cm + Beckenschluff

Profil 275 Düpenaniederung;  
R: 355305, H: 594246  
0– 30 cm Decksand  
– 45 cm Fließerde  
–200 cm + Beckenschluff

Mit dem Abschmelzen der Gletscher wurden die sandigen Gemengteile der Grundmoräne ausgewaschen und zusammen mit dem Material, welches der Gletscher vor sich herschob, in Eisrandlagen abgelagert. Diese bestehen aus Sand und Kies, worin Lehmschollen eingeschaltet sein können. Letztere wurden beim Überfahren älteren Materials durch einen jüngeren Gletscher eingestaucht. Der von der Geländeoberfläche (GOF) aus über 2 m tief entkalkte lehmige Boden besitzt eine rötlichbraune Färbung.

Die Sand- und Kiesvorkommen wurden und werden z.T. noch heute ausgebeutet: z.B. in einer ehemaligen großen Grube in Rissen, nördlich von Wedel und in Appen-Etz (Heydorn-Zement). Erwähnte Stauchungen beinhalten auch Schollen von marinem Ton aus der vorsaalezeitlichen Holstein-Warmzeit, der früher für Ziegeleizwecke in Unterglinde bei Uetersen und im „Dahl“, nördlich von Prisdorf, abgebaut wurde.

Eistektonische Erscheinungen wie Schichtverbiegungen in Sätteln und Mulden sowie Zerscherungen sind in einigen Anschnitten (Appen-Etz) zu beobachten. Eine Hochlage tertiärer Kaolinsande (Pliozän) infolge von glazialtektonischer Schup-pung befindet sich im Eggerstedter Berg bei Pinneberg.

Sandige Ablagerungen der Saalezeit finden sich in ehemaligen Schmelzwasserabflüssen, die z.T. später auch von den Schmelzwässern der Weichselzeit benutzt wurden, wie z.B. in den heutigen Tälern von Pinnau, Bilsbek oder Mühlenau. Nach SCHLÜTER handelt es sich auf dem M.Bl. Barmstedt um warthezeitliche glazifluviale Sande.

Eine wesentliche Rolle für die spätere Bodenbildung spielen Fließerden, welche die saalezeitlichen Sedimente des Pinneberger Raumes bedecken. Sie entstanden, als es zu einem teilweisem Auftauen der oberen Bodenschichten kam und diese schon bei ganz geringen Geländeneigungen über noch gefrorenem Boden ins Fließen kamen. Dabei erfolgte eine starke Durchmischung des Substrates, so daß ein sehr inhomogenes Ausgangsmaterial entstand.

Am Ende der Saalezeit befindet sich eine Warmzeit (Eem-Interglazial), die mit ihren marinen Bildungen mit der heutigen Zeit (Holozän) vergleichbar ist. Während es in den Niederungen (z.T. über glazilimnischen Sedimenten) zur Torfbildung kam, sind in den Übergängen zu solchen Niederungsgebieten Bodenbildungen beobachtet worden. Der Torf ist später teilweise wieder erodiert worden, wie z.B. im Elbtal, aber auch im Pinnautal im Stadtbereich Pinneberg (FRIEDRICHSEN). Am Rand der Düpenaniederung (bei der Datumer Schule) wurde von FRIEDRICHSEN Eemtorf oberflächennah beobachtet. In der Niederung selbst („Pinnau-Urstromtal“ nach FRIEDRICHSEN) soll der Torf dagegen einige 10er Meter tiefer liegen.

Manche Schmelzwasserströme der späten Weichselkaltzeit folgten vorgegebenen Talwegen (s.o.) oder schufen sich neue, in denen sie ihre Fracht in Form von niveofluvialen Talsanden abladen und erreichten so den Unterebberaum. Abgesehen von der generellen stratigraphischen Umdeutung der früheren Kartierergebnisse sind die unter „öas“ dargestellten Talsande an der Pinnau zwischen Uetersen und Pinneberg aufgrund ihres NN-Bezuges (vgl. Kap. 3: Talsandoberfläche) und ihrer Fließerdebedeckung als glazifluviale Sande der Saalezeit zu deuten.

Im zunächst noch vegetationsarmen Gebiet des Periglazials wurden die Tal- und Sandersande vom Wind aufgenommen und zu Dünen aufgeweht. Ihre altersmäßige Einstufung in das Weichselspätglazial wird durch die Einschaltung eines wenige cm starken – wahrscheinlich allerödzeitlichen – Torfbandes angezeigt. Die feinen Bestandteile der Fließerden im Liegenden des Flugsand wurden ausgeblasen, so daß häufig Steinsohlen z.T. mit Windkantern übrig blieben. Aufgrund ihrer guten Sortierung besitzen die Flugsande ein hohes Maß an Gleichförmigkeit. An manchen Stellen (z.B. Westseite des Bilsbektales) sind flache Dünen ausgebildet. Sowohl die niveofluvialen, als auch die äolischen Sande – sofern sie keine Dünen bilden – wurden als spätglaziale Decksande beschrieben (vgl. Tab. 1+2).

Die niveofluvialen Talfüllungen wurden noch im Spätglazial teilweise erodiert. Später wurden wiederum Talsande sedimentiert, (? postalleröd), die manchmal Pflanzenreste als Zeugen einer spätglazialen Tundrenflora beinhalten.

Im Holozän setzten mit zunehmender Erwärmung Verwitterungsprozesse ein und brachten somit die Bodenbildung in Gang. Zugleich stiegen bei einer Gefällereduzierung der Vorflut die Grundwasserstände an, so daß es in einigen Gebieten zur Vermoorung kam (unter der Marsch: holozäner Basaltorf).

In den holozänen Flüssen wurden humose, fluviale Sande, in Altarmen oder Seen Mudden und im Gezeitenbereich Marschensedimente abgesetzt. Die in der geologischen Karte (Bl. Pinneberg, 1915) als holozän bezeichneten Sande am Wedeler Laufgraben dürften größtenteils ein saalezeitliches Alter besitzen, da sie am Rand der Niederung noch von weichselzeitlichen Decksanden überlagert werden. Die Marsch reicht an der Pinnau in größerer Mächtigkeit (> 1 m) etwa bis zur Bilsbekniederung, in geringerer Mächtigkeit bis weit in das Pinnautal bzw. in ihre Nebentäler hinein. Ihre Obergrenze liegt bei ca. 2,5 m NN (etwa östl. Kartenrand). Die jüngsten Sedimente stellen oft Flugsande dar, die stellenweise in Marschablagerungen eingeschaltet sind (Profil 166) oder sich bis zu ihrer Aufforstung noch in Bewegung befanden.

Profil 166 (Pinnau-Niederung N'Appen);  
R:354942, H:594972  
0– 20 cm Marschenklei  
– 40 cm Flugsand  
–100 cm Marschenklei  
–200 cm Torf

Diese Sande besitzen oft eine geringe Lagerungsdichte. Sie sind von humosen Bändern durchsetzt, welche auf mehrere Phasen der Flugsandüberwehung hindeuten.

### 3. Landschaftsentwicklung und geomorphologische Gliederung

Das heutige Landschaftsbild der Geest spiegelt teilweise schon die saalezeitliche Landschaftsentwicklung wider. Dazu gehört die flachwellige Grundmoränenlandschaft aus Geschiebelehm/-Mergel (s. Abb. 1.; fl/Lg). Die heutige Oberfläche der Grundmoränenlandschaft bei Pinneberg befindet sich in einigen Bereichen noch unterhalb 10 m NN.

Tab. 1: Reliefformen der Geest in Beziehung zu Substrat und zeitlicher Anlage

Geomorpholog. Einheit	Substrat	Genese	Geländeform	Anlage der Geländeform
Grundmoräne	Fließerde über Geschiebelehm/-Mergel	glazigen	schwach wellig	saalezeitlich
Moränenrandlage	Fließerde über Geschiebesand/-Kies	glazigen	wellig	saalezeitlich
Becken	Fließerde über Sand/Schluff/Ton	glazilimnisch	Hohlform	saalezeitlich
Sander/Terrassen (alt)	Fließerde über Sand/Kies/Schluff	glazifluvial	Hohlform mit Längserstreckung	saalezeitlich/ weichselzeitlich
Sander (jung) (Vorgeest)	Fein-/Mittelsand (Decksand)	niveofluvial/ äolisch	fast eben	spätglazial
Düne (alt)	Fein-/Mittelsand (Flugsand)	äolisch	flach wellig	spät- bis postglazial
Düne (jung)	Fein-/Mittelsand (Flugsand)	äolisch	kuppig	postglazial
Talaue	Fein-/Mittelsand (Talsand)	fluvial	eben	spät- bis postglazial
Moor	Torf + Mude	limnisch	eben	postglazial
Marsch	Klei	perimarin/ ästuarin	eben	postglazial

Tab. 2: Landschaftsformen/geomorphologische Einheiten und Bodengesellschaften der Pinneberger Geest

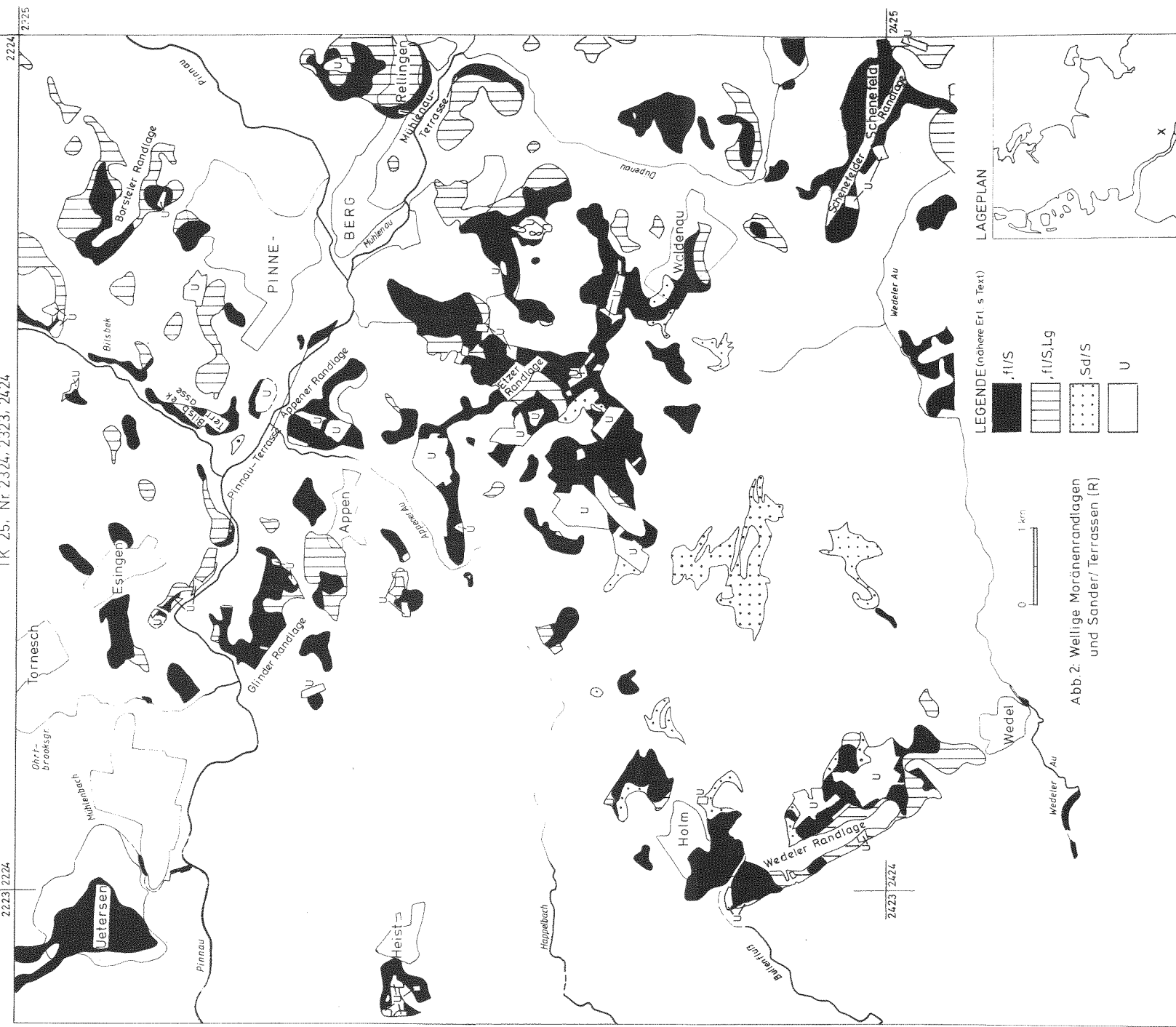
1. Grundmoräne (saalezeitlich)	Pseudogley, Gley-Pseudogley
a) mit Fließerde über Lehm/Mergel	Pseudogley-Podsol, pseudovergl. Podsol, Gley-Podsol
b) mit Decksand über Lehm/Mergel	
2. Moränenrandlagen und Sander/Terrassen (saalezeitlich)	Podsol-Braunerde, Braunerde-Podsol
a) mit Fließerde über Sand	Podsol-Braunerde, Braunerde-Podsol, Pseudogley-Braunerde
b) mit Fließerde über Sand und Lehm	Eisenhumuspodsol
c) mit Decksand über Sand	
3. Grundwassernahe Vorgeest (spätglazial)	Gley-Podsol, vergleyter Podsol
a) mit Decksand, >2m mächtig	Gley-Podsol, vergleyter Podsol
b) mit Decksand über Sand	
4. Dünen	Eisenhumuspodsol
a) ältere (spätglazial)	Regosol-Podsol
b) jüngere (postglazial)	
5. Niederungsgebiete	Gley-Braunerde, Pseudogley-Gley; Gley, Anmoorgley
a) Becken (z.T. tiefer gelegene Grundmoräne)	Anmoorpodsol
b) anmoorige Vorgeest (z.T. über Grundmoräne)	Gley, Anmoorgley
c) rezente Täler, z.T. mit Anmoor/Flugsand	Niedermoor, z.T. abgetorft
d) Niedermoor	Hochmoor, z.T. abgetorft
e) Hochmoor	Klei-, Dwog-, Humusmarsch
f) Marsch	

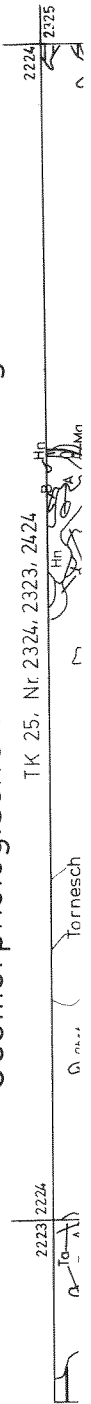


# Geomorphologische Karte der Pinneberger Geest

TK 25, Nr 2324, 2323, 2424

2223 2224





# Geomorphologische Karte der Pinneberger Geest

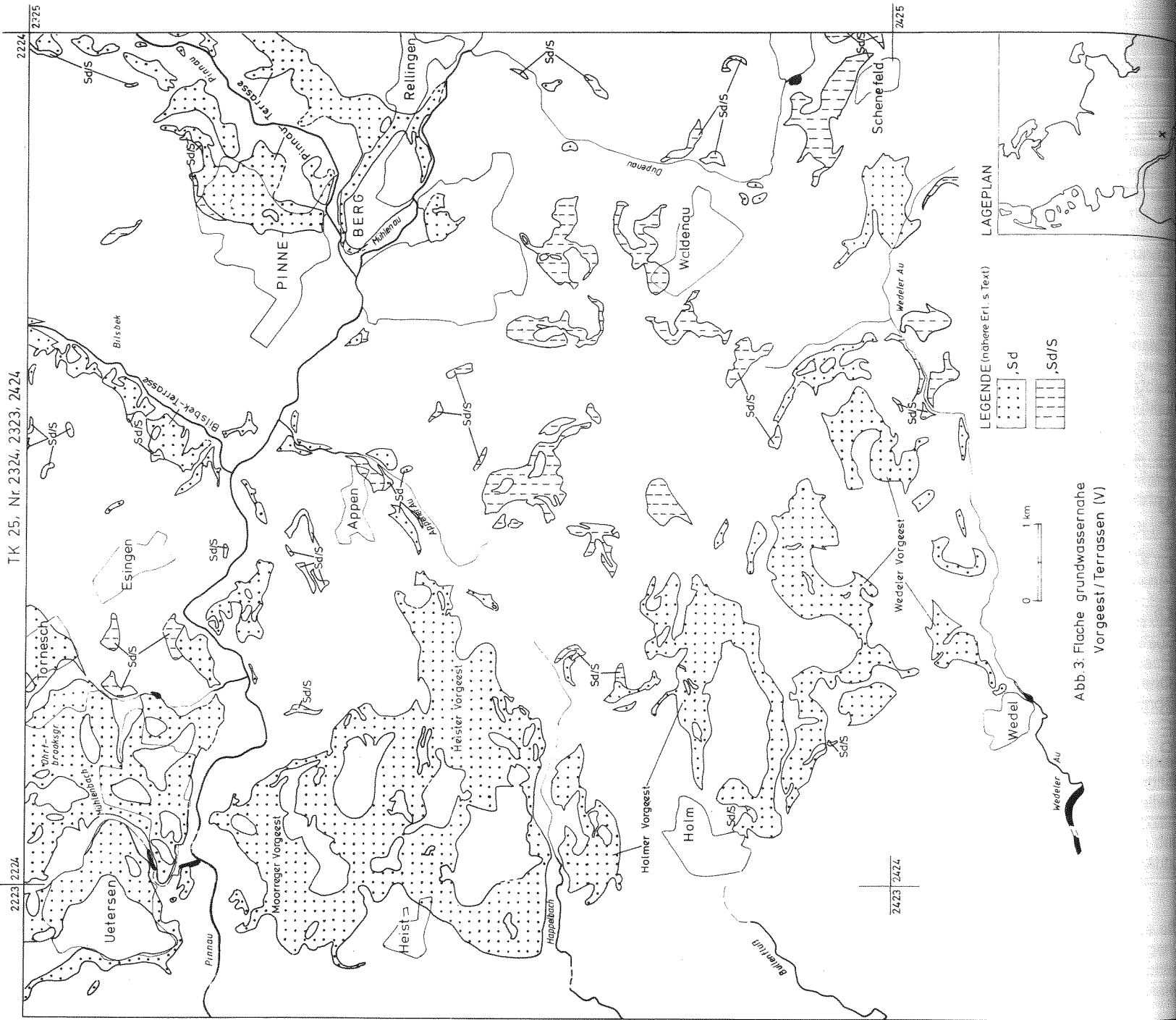


Abb. 3: Fläche grundwassernähe Vorgeest / Terrassen (V)







In die Grundmoränenlandschaft sind einzelne Senken (Becken) eingeschaltet, die z.T. mit glazilimnischen Sedimenten aufgefüllt wurden (s. Abb. 5.;B). Später bildeten sich darin, wie auch in den saalezeitlichen Schmelzwasserflüssen stellenweise Eem-Torfe.

Die höchsten Erhebungen in der Landschaft stellen die Eisrandlagen bzw. Stauchmoränen dar (s. Abb. 2.;fl/S). Sie überragen die Grundmoränenlandschaft im Mittel um 5–10 m. Ihre im Verhältnis zu den Lagerungsverhältnissen im Untergrund (vgl. Aufschluß Appen-Etz, VOLLMER 1982) geringe Höhe läßt auch eine Deutung als Sohlmoränen zu. Am hohen Elbufer in Blankenese und bei Rissen werden dagegen 50 m NN, maximal sogar ca. 90 m NN erreicht. Eisloben ließen sich aus der Form der Randlagen nicht ableiten, da diese sekundär morphologisch überprägt wurden. Über das innere Gefüge dieser Randlagen ist mangels geeigneter Aufschlußverhältnisse zu wenig bekannt, um daraus die Richtung der Eisvorstöße ableiten zu können.

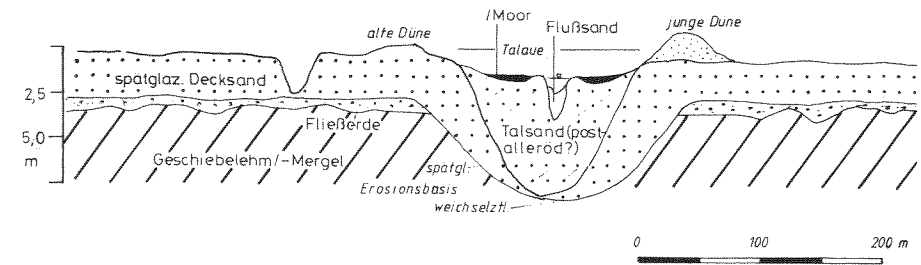
Ein Teil der saalezeitlichen Sande wurde von SCHLÜTER auf dem Bl. Barmstedt als warthezeitlich (jüngere Saale) eingestuft. Diese füllen die von den Schmelzwässern geschaffenen Talungen aus. Da sie in der Weichselzeit z.T. wieder erodiert wurden, bilden die Restoberflächen stellenweise Terrassen am Rand heutiger Flußniederungen (s. Abb. 2).

Zur Eemzeit bestanden in der Grundmoränenlandschaft flache Restsenken, die in der ausgehenden Saalezeit entweder mit glazilimnischen oder glazifluvialen Sedimenten aufgefüllt worden waren. Diese wurden anschließend von einer geringmächtigen Fließerde bedeckt. An einigen Stellen bildete sich darüber Torf.

In der Weichselzeit wurden in Tälern, die z.T. vom Jungmoränengebiet bis zur Untereibe reichten, niveofluviale Talsande abgelagert. Das Niveau der Talsandoberfläche liegt bei Pinneberg etwa zwischen +3 und +6 m NN (s. Abb. 3.;Sd), nach W taucht diese entsprechend dem Gefälle der Schmelzwasserströme ab und befindet sich i. allg. zwischen –5 und –10 m NN unter der Haseldorfer Marsch. Im Elbtal taucht vermutlich dieselbe Sandoberfläche elbwärts, etwa ab Geesthacht, als fluviale Niederterrasse unter die Marsch ab. Die weichselzeitlichen Talsande bilden zusammen mit dem überwiegend äolischen Decksand über flachliegender Grundmoräne die Vorgeestlandschaft (i. allg. tiefer 10 m NN, Abb. 3).

Auf die Sedimentation der weichselspätglazialen Talsande folgte noch im Spätglazial erneut Erosion und wiederum eine Sedimentation von Talsanden (vermutlich postalleröd, jüngere Dryaszeit), die Reste einer dryaszeitlichen Flora enthalten. Ihre Sedimentation reichte nicht ganz bis zum Niveau der älteren (präallerödzeitlichen ?) Talsande, so daß sich eine flache Terrasse bzw. Talauie andeutet, in der die postglazialen Flüsse bei einer Gefällereduzierung ihre Mäander zogen (s. Abb. 3/5).

Im Ostteil des Pinneberger Raumes liegen die spätweichselzeitlichen Sande oft nur flach und in geringer Mächtigkeit über Fließerden saalezeitlicher Niederungen. Im Westteil ging dagegen ihrer Ablagerung eine kräftige Erosion in der saalezeitlichen Grundmoräne voraus, so daß zur Auffüllung der Hohlformen niveofluviale Sande in größerer Mächtigkeit sedimentiert wurden (s. Abb. 6).



b) Pinneberg - Ost, Grundmoräne

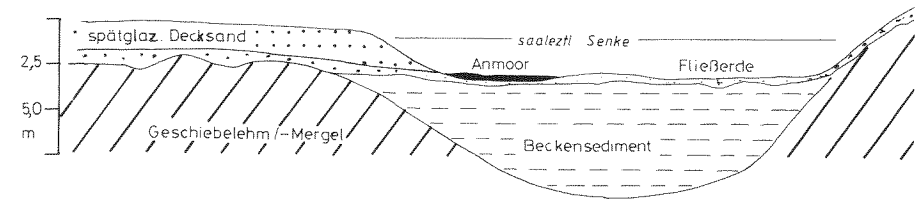


Abb. 6: Schemat. Profilschnitte - Niederungen

In das Weichselspätglazial fällt auch eine umfassende Flugsandbewegung und Entstehung flacher Dünen (Abb. 4:D,a). Dabei deuten fossile Bodenbildungen aus Interstadialen eine Mehrphasigkeit des äolischen Transportes an.

Die Mächtigkeit der spätglazialen Sande kann zwischen Uetersen und Holm 5 m betragen. Über etwas höher gelegener Grundmoräne ist sie entsprechend geringer. So können sich Teile der Grundmoräne durch die Decksande hindurchpausen. Solche Gebiete wurden bei der geomorphologischen Gliederung nicht mit zu den Vorgeestflächen, sondern zur Grundmoräne gestellt (Abb. 1: ,Sd/Lg).

Im Verlauf der Nacheiszeit wurden während trockener Klimaabschnitte (Boreal, Subboreal) wiederum Flugsande abgelagert. Diese begleiten das Elbtal in einem z.T. mehrere km breiten Streifen von Kremperheide über Horstmühle, Elmshorn, Kl.-Nordende, Düneck und Heist nach Holm. Die postglaziale Flugsandablagerung läßt sich am besten in den Holmer Sandbergen und im Heister Wald rekonstruieren. Östlich von Holm wurden Dünen von über 5 m Höhe aufgeweht. Im Heister Wald haben sich oft nur einige dm mächtige Flugsande über der weichselzeitlichen Decksandoberfläche abgelagert. Das Relief dieser Dünenlandschaft ist kuppig (Abb. 4:D,j).

Sowohl in Bereichen des Heister Waldes, als auch der Holmer Sandberge befinden sich die jungen Flugsande in Senkenposition. Sie füllen Täler aus, die durch spätglaziale Erosion in die spätweichselzeitliche Bodenoberfläche entstanden waren. Teilweise wurde der saalezeitliche Geschiebelehm angeschnitten. Torfe unter den Flugsanden zeugen von einer teilweisen Vermoorung der früheren Talböden (Abb. 6).

Andererseits wurden postglaziale Flußsysteme durch Flugsande abgeriegelt, so daß es dort zu zeitweiligen Wasserstaus und Vermoorungen der Täler kam (Schnaakenmoor im Forst Klövensteen, Flugsandbarriere an der Wedeler Au in Rissen-Nord, Abb. 4 + 5).

Das heutige Flußsystem im Raum Pinneberg wird bestimmt durch folgende Einzugsbereiche:

- Pinnau mit ihren Nebenflüssen Mühlenau, Düpenau, Bilsbek, Appener Au, Esinger Au sowie Ohrbrookgraben und Mühlenteichbach in Uetersen.
- Wedeler Au und Schulau
- in direkter Vorflut zur Elbe: Happelbach, Holmer Au-Bullenfluß.

Die Pinnau pendelte vor ihrer Begradigung für die Schifffahrt (einst bis Pinneberg) in der ihr spätglazial vorgegebenen Talau. Ihre Mäander sind auf älteren Karten und z.T. noch heute in der Landschaft zu sehen bzw. an den Sedimenten zu verfolgen.

Tab. 1 zeigt zusammenfassend die Reliefformen bzw. die geomorphologischen Einheiten der Pinneberger Geest, deren zeitliche Anlage, ihre Sedimente und Genese. In Tab. 2 sind die der geomorphologischen Karte zugrunde gelegten Landschaftsformen und geomorphologischen Einheiten in ihrer Beziehung zu den Bodengesellschaften aufgeführt.

#### 4. Böden und Bodenentwicklung

Die Böden spiegeln teils die Genese der Sedimente, teils die spätere Landschaftsentwicklung wider. So haben sich z.B. einerseits starke Podsole nur auf sehr nährstoffarmem Substrat, z.B. Flugsanden; typische Parabraunerden vorzugsweise auf Löß und typische Gleye in sauerstoffhaltigen Grundwasserkörpern wie fluvialen Talfüllungen entwickelt. Andererseits läßt sich z.B. ein Grundwasserspiegelanstieg an ehemaligen Oxidationszonen bzw. an einer Vergleyung ursprünglich trockener Standorte nachweisen. Untypische Horizontfolgen in den Bodenprofilen können Hinweise geben entweder auf eine Änderung der Sedimentationsverhältnisse oder auf eine Änderung der Klimabedingungen, durch welche auch die Bodenentwicklung einen anderen Verlauf nahm (reliktische Horizonte in einem rezenten Bodenprofil).

Für die Pinneberger Geest sind folgende Bodentypen kennzeichnend:

- auf sandigem Substrat Podsole und Podsol-Braunerden (Rosterden)
- auf lehmigem Substrat staunasse Böden (Pseudogleye)
- bei hohem Grundwasser Gleye und Niedermoore.

Für bestimmte Landschaftsformen/geomorphologische Einheiten sind nicht einzelne Bodentypen, sondern Bodengesellschaften (Pedochore, Bodengebiete/-bezirke, Tab. 2) bestimmend.

Der Geschiebelehm der Grundmoräne im Altmoränengebiet ist in der Regel pseudovergleyt, da der Lehm unter der Fließerde als Wasserstauer wirkt (primärer Pseudogley). Nach STREMMER (1979) sind die Pseudogleye des Altmoränengebietes aufgrund von Tondurchschlammung aus Parabraunerden hervorgegangen (sekundärer Pseudogley). Je nach Mächtigkeit der

Decksandschicht, dem Beginn der Staunässe bzw. Tiefenlage des Staukörpers und dem Grundwassereinfluß unterscheidet man Übergangstypen zu den Podsolen, den Gleyen oder Gley-Podsole mit Lehmlagen/Lehm-Unterlagerung. Im Übergangsbereich von der Grundmoräne zu den saalezeitlich angelegten Niederungen ist durch die Einschaltung lehmiger Fließerde in den glazifluvialen Sand ein starker lateraler Wasserzuzug in die Niederung zu beobachten (Stauwasser in überwiegend sandig ausgebildetem Pseudogley bzw. Gley-Pseudogley).

Im Bereich der glazilimnisch aufgefüllten Senken bzw. glazifluvialen Sedimente saalezeitlicher Schmelzwasserabflüsse sind Gleye aus Sand, Schluff oder Lehm mit Fließerdebedeckung und Gley-Braunerden (Braunerde-Gleye), lokal Anmoorgleye ausgebildet. Der Grundwasserspiegel in den Senken hat im Verlauf der Nacheiszeit tiefer gelegen, wie türkisfarbene, ehemalige Oxidationszonen innerhalb des heutigen Reduktionsbereiches belegen. Der Grundwasserspiegelanstieg ist auch in der Anmoorbildung dokumentiert.

Im Bereich der saalezeitlichen Moränenrandlagen und Sander haben sich bei i. allg. tieferem Grundwasser Podsol-Braunerden (früher: Rosterde) entwickelt. Wenn der auflagernden Fließerde (Flug-) Decksand beigemischt ist, kommt die Podsolierung stärker heraus: Braunerde-Podsol.

Die niveofluvialen und äolischen Sande der Vorgeest unterlagen aufgrund ihrer primären Nährstoffarmut – bedingt durch eine Mineralauslese bei mehrfacher Umlagerung – der Podsolierung. Diese Sande sind im Westen und Südwesten des Gebietes oft >2m mächtig und grundwassernah gelegen. Der Grundwassereinfluß beschränkt sich entweder auf den Untergrund (Podsol, vergleyt) oder er reicht bis in den Unterboden (Gley-Podsol).

Die Podsole der Vorgeestflächen sind im Verlaufe des holozänen Grundwasserspiegelanstieges zunehmend unter Grundwassereinfluß geraten. Sie sind letztlich sogar „errosioniert“ wie diejenigen, die sich heute unter Niedermoortorf oder unter einer z.T. mächtigen Marschdecke befinden. Bei dieser sekundären Vergleyung blieben die Merkmale der Podsolierung mehr oder weniger deutlich erhalten, wobei auch das nicht mit in die Bodenbildung einbezogene Ausgangsmaterial keine typischen Reduktionsfarben zeigt. Die Vergleyung wird jedoch durch entsprechende Merkmale in Überlagerungsschichten (Marschboden oder spät- und nacheiszeitliche Sande) belegt:

Profil 2771 (TK 2324, Bilsbekniederung);

R:355064, H:595022

0– 80 cm Niedermoortorf

–115 cm Talsand (jüngere Dryas ?) mit grauer Reduktionsfarbe

–135 cm dunkelbrauner Sand (spätglaziale Terrasse)

–200 cm hellbrauner Sand

Der holozäne Grundwasserspiegelanstieg wird außerdem bei besseren Zeichnerigenschaften in bindigem Substrat durch die Reduzierung des dreiwertigen Eisens in den Eisenkonkretionen unter intensiver Grünfärbung derselben deutlich.

Der im Profil 2771 vorhandene obere Talsand unterlag dem Grundwassereinfluß synsedimentär, so daß man von einer primären Vergleyung sprechen kann. In diesem Fall sind auch im Sand mit schlechten Zeichnerigenschaften deutliche Reduktionshorizonte zu erkennen.

Die stärkste Podsolierung ist in den spätglazialen Flugsanden (Dünen) zu sehen. Dort kann der Podsol bis ca. 1 m mächtig werden. Entsprechend der Mehrphasigkeit der Flugsandablagerung sind oft mehrere Podsole übereinander ausgebildet (s.a. Alleröd, Kap. 2, Profile 406 + 426, TK 2324)

Die holozänen Flugsande sind dagegen teilweise sehr jung, so daß die Bodenentwicklung bisher nur schwach sein konnte. Man findet daher in ihnen sämtliche Übergänge von Rohböden (Syrosem, z.T. mit Strandhaferbewuchs) über Regosole bis hin zu schwach entwickelten Podsolen (z.T. Minipodsole von wenigen cm). Überwiegend handelt es sich um Regosol-Podsole, die teilweise unter Grundwassereinfluß gerieten. Da es sich dabei auch um eine sekundäre Vergleyung handelt, sind die entsprechenden Merkmale nicht sehr deutlich ausgeprägt, aber dennoch deutlicher als in dem in geringer Tiefe darunter befindlichen podsolierten Sand:

Profil bei Kl. Nordende (M. Bl. Elmshorn);  
R:354350, H:595410

0– 50cm schwach vergleyter junger Flugsand  
–110 cm starker Podsol in älterem (Flug-) Decksand  
–200 cm gelblichgrauer Sand

GW-Stand: 130 cm u. Flur

Das Grundwasser muß sich demnach z. Zt. der Podsolierung unterhalb von 1,10 m befunden haben, ist dann bis zur heutigen Geländeoberfläche angestiegen und darauf unter dem anthropogenem Einfluß wieder um 1,3 m abgesunken. Wegen ihrer schwachen Vergleyungsmerkmale wurden diese sekundär vergleyten Flugsande nicht zu den Gleyen, sondern auch zu den Regosol-Podsolen gestellt.

In den rezenten Tälern/Talauen sind – sofern sie nicht vermoort sind – Gleye und Anmoorgleye ausgebildet, die gelegentlich in Auengleye übergehen können.

Die im Gezeiteneinflußbereich entstandenen Marschen gliedern sich in Kleimarschen, Dwogmarschen (mit dichten Horizonten) und Humusmarschen der Subtypen Moormarsch und geringmächtige Humusmarsch.

## 5. Zusammenfassung

Nach einem geologischen Überblick, der den Versuch einer stratigraphischen Gliederung der jungpleistozänen Sedimente im Pinneberger Raum darstellt und sich mit der Genese des Ausgangsmaterials der späteren Bodenbildung befaßt, wird die Landschaftsentwicklung behandelt und eine geomorphologische Gliederung aufgrund der geologischen Entwicklung und der heutigen Oberflächenformen vorgenommen. Schließlich werden den geomorphologischen Einheiten Bodentypen und –Gesellschaften gegenübergestellt und auf deren Entwicklung in Bezug zum Ausgangsmaterial und den Wasserverhältnissen eingegangen. Die Untersuchungen dienen der Beurteilung der natürlichen Nährstoffversorgung und der nacheiszeitlichen Grundwasserdynamik der Böden.

## Literaturverzeichnis

- BENZLER, J.-H., FINNERN, H., MÜLLER, W., ROESCHMANN, G., WILL, K.H., WITTMANN, D. (1982): Kartieranleitung und Richtlinien zur Herstellung der Bodenkarte 1:25.000 – 2. Aufl.: 169 S., 4 Abb., 30 Tab., 1 Taf.; Hannover.
- COLBERG, FR., VOLLMER, TH. (1982): Zum Bau einer Straßenbau-Versuchsstrecke in Appen (M.-Bl. 2324). – Unveröff. Bericht, GLA Schl.-Holstein; Kiel.
- EHLERS, J., MEYER, K.D., STEPHAN, H.-J. (1984): Pre-Weichselian Glaciations of North-West Europe. – *Quaternary Science Reviews*, **3**, 1:1–40
- FELIX-HENNINGSEN, P. (1979): Merkmale Genese und Stratigraphie fossiler und reliktscher Bodenbildungen in saalezeitlichen Geschiebelehmen Schleswig-Holsteins und Süd-Dänemarks. – Inaug. Diss.: 219 S., 45 Abb., 1 Taf.; Kiel.
- FRIEDRICHSEN, O. (1955): Heimatkundliche Bodenforschung um Waldenau. Beiträge zur erd- und vorgeschichtlichen Entwicklung des Kreises Pinneberg und ihre Anwendungen im Volksschulunterricht. – Unveröff. Ber.: 91 S.; Pinneberg-Waldenau.
- GRIPP, K. (1924): Über die äußerste Grenze der letzten Vereisung in Nordwestdeutschland. – *Mitt. Geogr. Ges. Hamburg*, **36**: 159–245, 8 Abb., 1 Taf.; Hamburg.
- GRIPP, K. (1964): Erdgeschichte von Schleswig-Holstein. – Verl. Wachholtz: 411 S.; Neumünster.
- GRUBE, F. (1962): Die Geologie des Schulauer Ufers an der Unterelbe. – *Offa*, **17**. 14–24; Neumünster.
- GRUBE, F. (1981): The Subdivision of the Saalien in Hamburg Region. – *Meded. Rijks Geol. Dienst*, **34**: 15–25; Haarlem.
- JANETZKO, P. (1978): Die Böden des Stör- und Bramaugebietes (TK 25, Nr. 2023/2024) in ihrer Beziehung zur geologisch-morphologischen Landschaftsgliederung. – *Schr. Naturw. Ver. Schlesw.-Holst.*, **48**: 13–20; Kiel.
- JANETZKO, P. (1984): Zur Entwicklung und Systematik von Geestböden in Südwest-Holstein. – *Schr. Naturw. Ver. Schlesw.-Holst.*, **54**: 81–87; Kiel.
- PICARD, K. (1970): Erl. z. Geol. Karte Schl.-Holst. 1:25.000. Todenbüttel Nr. 1823, Holtorf Nr. 1824, Hohenwestedt Nr. 1923, Hennstedt Nr. 1924. – 80 S., 4 Tab., 8 Abb.; Kiel.
- STREMME, H.E. (1979): Böden, Relief und Landschaftsgeschichte im nordwestdeutschen Raum. – *Zeitschr. Geomorph. N.F. Suppl.-Bd.* **33**: 216–222, 3 Fig., 1 Tab.; Berlin, Stuttgart.
- STREMME, H.E. (1981): Erl. z. Bodenkarte Schl.-Holst. 1:25.000. Naturpark Aukrug, Holtorf/Bargstedt 1824 und Hennstedt 1924. – 73 S., 17 Tab., 5 Abb., 2 Kt.; Kiel.
- WILKE, H. (1980): Zur Quartärgeologie von Rissen-Blankenese (Hamburg) – Unveröff. Diplomarbeit Univ. Hamburg, Geofachbereich, Geol. Paläontol. Inst.
- WOLFF, W. (1913): Erl. z. Geol. Karte Preußen und benachbarte Bundesstaaten. Gradabt. 24, Bl. 21, Pinneberg. – *Kgl. Preuß. Geol. L.A.* – 38 S.; Berlin.
- KARTEN: Geol. Übersichtskarte 1:200.000, CC 2318 Neumünster, Hannover 1980.  
Geol. Karte Preußen u. benachb. Bundesstaaten.  
Gradabt. 24, Bl. 20, Uetersen, Berlin 1904  
Gradabt. 24, Bl. 21, Pinneberg, Berlin 1915  
Gradabt. 24, Bl. 27, Wedel, Berlin 1915

### Legende zur geomorphologischen Karte der Pinneberger Geest (vgl. Tab. 2)

- Abb. 1 Flachwellige Grundmoräne (G, saalezeitlich)
- mit Fließerde über Lehm/Mergel (,fl/Lg)
  - mit Decksand über Lehm/Mergel (,Sd/Lg)
- Abb. 2 Wellige Moränenrandlagen und Sander/Terrassen (R,saalezeitlich)
- mit Fließerde über Sand (,fl/S)
  - mit Fließerde über Sand und Lehm (,fl/S,Lg)
  - mit Decksand über Sand (,Sd/S)
  - Sand-Kies-Abbau (U)
- Abb. 3 Flache grundwassernahe Vorgeest/Terrassen (V, spätglazial)
- mit Decksand über 2 m mächtig (,Sd)
  - mit Decksand über Sand (,Sd/S)
- Abb. 4 Dünen (D)
- ältere (spätglazial, D,a)
  - jüngere (postglazial, D,j)
- Abb. 5 Niederungen (Senken, Täler, Marschen; N)
- Becken, z.T. tiefer gelegene Grundmoräne (,B)
  - anmoorige Vorgeest, z.T. über Grundmoräne (,Va)
  - rezente Täler, z.T. mit Anmoor/Flugsand (,Ta)
  - Niedermoor (,Hn)
  - Hochmoor (,Hh)
  - Marsch (,Ma)
  - Auffüllung in der Niederung (A)

Anschrift des Verfassers:

Dr. Peter Janetzko

Geologisches Landesamt Schleswig-Holstein

Mercatorstr. 7

2300 Kiel