Brandenburgische Geowiss. Beitr. Kleinmachnow	2 (1995), 1	S. 13 – 26	14 Abb., 22 Lit.
---	--------------------	------------	------------------

Die Potsdamer Glaziallandschaft – glazigene Sedimente und glaziäre Baustile

ROLAND WEIßE

1. Aufgabenstellung

Die weichselkaltzeitlichen Gebiete um Potsdam gehören mit zu den geowissenschaftlich interessanten Landschaften Mitteleuropas. Neben schmalen oder breiten, gestreckten oder unregelmäßig geformten Seen treten ausgedehnte Niederungen, ebene bis wellige Plateaus ("Platten") sowie Berge und Rücken verschiedener Ausmaße und Höhen auf. Durch die Arbeiten von Lenné und Schinkel wurden manche dieser reliefstarken Naturareale des Brandenburger Stadiums zu einzigartigen Kulturlandschaften gestaltet, die in der UNESCO-Liste als "Unvergängliches Kulturund Naturerbe der Welt" geführt werden.

Geologen und Geomorphologen des vergangenen und unseres Jahrhunderts haben sich mit glazialwissenschaftlichen Problemen dieser vielseitigen Landschaften beschäftigt. Stellvertretend sei erinnert an GAGEL (1905), KEILHACK (1915), WOLDSTEDT (1924), WOLFF (1926/27), BEHRMANN (1949/50), FRANZ (1962) und ZIERMANN (1974). Standen anfangs Probleme der Interglaziale (Phöben, Glindow), der Verlauf von Eisrandlagen (Endmoränen, Sander), die Grenze der Jungmoränengebiete sowie Fragen der erosiven Zerschneidung der Glaziallandschaft im Mittelpunkt, so interessieren heute zusätzlich die horizontale und vertikale Verbreitung genetisch verschiedener glazialer Sedimente durch umfassende Auswertung von Bohrungen (ZIERMANN, LIPPSTREU), die glazialtektonischen und -dynamischen Baustile sowie Geschiebemergel- und Grundmoränentypen in Abhängigkeit von Phasen des Inlandeises, Kameslandschaften, Periglazialprozesse sowie geowissenschaftlich-ökologische Aspekte (Grundwasser, Bodenschutz, Deponiestandorte mit natürlichen Barrieren usw.).

Die folgende Darstellung gibt einen Überblick zur Typologie ausgewählter glazigener Sedimente sowie jungglazialer Baustile und Oberflächenformen des Potsdamer Raumes (ohne Sander und Seetypen). Die Baustilkenntnis oberflächennaher Sedimente ist für die Interpretation von Lagerungsweisen erbohrter Schichten nicht unwichtig (vgl. Levkov 1980, Aber u.a. 1989). Das Beobachtungsmaterial zu Relief, Substraten und Lagerungsweisen bis 5 bzw. 10 m unter Gelände wurde in mehr als 30 Jahren durch Aufnahmen von Aufschlüssen, Trassen und Baugruben gewonnen.

2. Morphographie

Morphologisch besteht das Potsdamer Gebiet aus Hochflächen und Niederungen, die von trockenen und wassergefüllten Hohlformen durchsetzt sind. Die absoluten Höhen der Plateaus nehmen von Norden (40 m NN) nach Süden (50 bis 70 m NN) zu. Da die Oberfläche der Niederungen in 30 bis 35 m NN ausgebildet ist, wird sie von den nördlichen Hochflächen um etwa 10 m, von den südlichen um 20 m überragt. Eine analoge Tendenz äußert sich bei den aufgesetzten Bergen und Rücken. Deren relative Höhen betragen im Norden 5 bzw. 10 bis 20 m; im Süden erreichen die zahlenmäßig häufigen Vollformen 70 bis fast 100 m. Der höchste Punkt befindet sich auf dem Wietkikenberg bei Ferch (etwa 126 m NN). Legt man die glaziale Basis des z. T. 40 m mächtigen Faulschlamms im Templiner See zugrunde, so betragen die letzteiszeitlich geprägten Reliefunterschiede bei Potsdam immerhin 135 m. Glazialgenetisch gesehen sind Niederungen Verschüttungs- und nicht Durchwaschungslandschaften (WEI-BE 1966).

3. Ausgewählte glazigene Sedimente

Zu Genese- und Strukturtypen der glazigenen Sedimente gibt es eine umfangreiche Literatur (DREIMANIS 1988). Der Autor hat sich bereits ab 1970 mit Erscheinungsbildern des weichselkaltzeitlichen Geschiebemergels bei Potsdam beschäftigt (vgl. Abb. 2 in WEIBE 1980). In der Gegenwart sind differenzierte Ansprachen und Klassifikationen lokal auftretender Mergeltypen sowie die Berücksichtigung dieser Erkenntnisse für stratigraphische (Kleingeschiebezählungen), ökologische (Pfade von Schadstoffen), landwirtschaftliche (Bodenprozesse) und bautechnische Fragestellungen (Standfestigkeit, Drainage, Schichtenwasser) anzustreben.

3.1. Weichselkaltzeitliche Moränen (Tills)

Absetztills

Das bedeutendste glazigene Sediment der weichselkaltzeitlichen Vorstoßphase im Potsdamer Raum ist der Absetztill, Lodgementtill (Absetzmoräne). Dieses feinsandreiche bis stark schluffige Sediment ist in der Regel nur 2 bis 4 m mächtig. Es ist strohgelb bis hellbraun und in

verwittertem Zustand ockerfarbig. Typisch für die Potsdamer Gegend ist die NNE- bis NE-Einregelung länglicher Geschiebe, die die einstige Eisbewegungsrichtung wiedergibt. Häufig zeichnet sich ein schwaches sekundäres Maximum im rechten Winkel dazu ab. Im Kleingeschiebebestand treten schwankende paläozoische Schiefergehalte auf (2 bis 5 %).

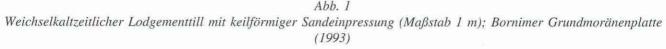
Nach dem Gefüge lassen sich unterscheiden:

- Söhlige weichselkaltzeitliche Absetztill-Decken sind in ebenem Relief monolithisch/massiv ausgebildet; Strukturmerkmale in Form makroskopischer Schichtung, Klüftung oder Scherflächen sind nicht erkennbar. Die Konsolidierung ist gering, in erdfeuchtem Zustand ist der Till relativ weich. Nördlich von Potsdam führt er daher viele unzerstörte Paludinenschalen.
- Selten zeigt der Mergel eine lastbedingte blätterige Struktur, die sich in horizontalen Trennfugen äußert. Oberflächennah kann diese "Aufblätterung" sekundär auf periglaziale Eislinsen bzw. -blätter zurückgeführt werden. Sie entstanden in bodenfeuchten Arealen während der sommerlichen Auftauphase. Kurze, schwach linsenförmige sandige Trennfugen verlaufen unregelmäßig horizontal. Periglazial stark überprägte weichselkaltzeitliche Geschiebemergel lassen sich texturell mit Hilfe der Geschiebeform beurteilen: frostzersprengte Geschiebe treten im Vergleich zu kantengerundeten häufiger auf.
- Wird deckenartig ausgebildeter Geschiebemergel ebener Reliefareale von (Vorschütt-) Sanden unterlagert, so ist seine Unterfläche gestreckt. Im Vorland von unbedeutenden Erhebungen kann eine parallel zur Basis des Ab-

setztills verlaufende 10 bis 30 cm mächtige Wechselfolge dünner Mergel- und Sandbänder auftreten. Diese entstand durch quasihorizontales Auswalzen von Geschiebemergel und liegendem Sand; ein subglaziales Austauen ist in vielen Fällen unwahrscheinlich.

Relativ häufig treten Schluff- und/oder Sandeinschlüsse im weichselkaltzeitlichen Lodgementtill auf. Das aktive Inlandeis der Vorstoßphase griff sie von schwachen Hindernissen auf und bezog sie in Fließrichtung diagonal aufsteigend in seine schuttreiche Basis ein (Abb. 1). Dabei ähneln sie im Querprofil Keilen, Zähnen, Säbeln und Kugeln (Marquardt, Bornim); bei anhaltendem basalem Gletschertransport wurden diese Lee-side-tille zu gestreckten Linsen und dünnen Sandstreifen ausgewalzt. Nach längerem Transportweg entstand die Fast-Parallelschichtung aus Lodgementtill und Sand (Abb. 2). Die aufgenommene Menge des Lokalmaterials beeinflußte Gefüge, Korngrößenzusammensetzung und den Kleingeschiebeanteil. EHLERS (1994) bezeichnet den Typ neutral als subglazial verformte Sedimente. Aufgrund der horizontalen Sequenz o. g. Strukturen ist die Ansprache als Lodgementtill berechtigt. Ein subglazialer Meltouttill liegt nicht vor. Die Konsolidierung ist geringer als beim normalen Absetztill. Anzahl, Lage, Stärke und Länge der Sandstreifen entscheiden über die Infiltrierbarkeit des Sickerwassers.

- Liegt der junge unmittelbar auf dem alten (saalekaltzeitlichen) Geschiebemergel, so treten z. T. bogen-, bug-, röhren- und wulstförmige Durchdringungen last- und/oder schubbedingt auf (Eiche).
- Während Lodgementtill mit diagonalen Sandlinsen an





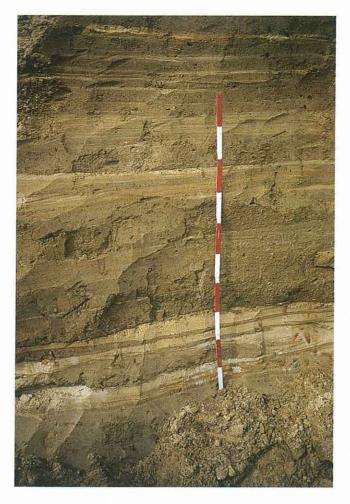


Abb. 2 Basal eingepreßte und durch Eistransport ausgezogene Sande: fast horizontal gebänderter Lodgementtill (Maßstab 1 m). Bornimer Grundmoränenplatte (1993)

flachen Hindernissen gebildet wurde, entstand (relativ mächtiger) gestapelter Till an höheren Erhebungen (Phöben, südöstlich Etzin, Fahrland, westlich Satzkorn). Zwei bis vier 0,50 bis 2,00 m starke Mergelbänke wurden luvseitig eisdynamisch übereinandergestapelt; getrennt werden sie von cm-dünnen bis 50 cm starken Schluff- und/ oder Feinsandschichten. Alle Komplexe fallen meist relativ flach entgegen der ehemaligen Eisfließrichtung ein. Da die Fraktionen der Zwischenschichten den in eiswärtiger Seite erbohrten Sedimenten entsprechen, wurden sie eben dort eisexarativ aufgenommen. Lithologisch und texturell unterscheiden sich die Mergelbänke z.T.; tiefer gelegene weisen Geschiebeumorientierungen auf. Außerdem treten pressungs- und dehnungsbedingt Vertikalklüfte sowie stärkere Konsolidierungen tieferer Stapel auf (Beispiel Phöben). Einfallende sandige Zwischenschichten sind laterale Wanderwege für Schichtenwässer. Daher ist die Barrierewirkung dieses Mergeltyps gering.

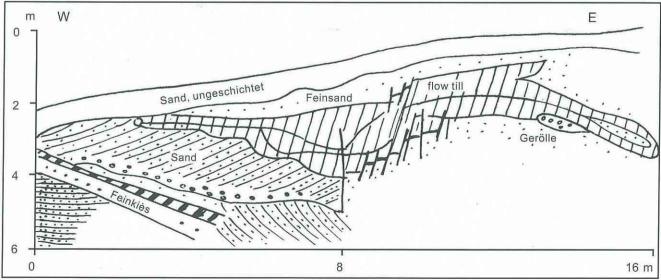
Intensiv gestauchter weichselkaltzeitlicher Lodgementtill ist selten, z.B. am Osterberg der Stauchendmoräne des Hohen Rotts (bei Rathenow); schwache Stauchungsanzeichen wurden in Baugruben der Steinstraße und im Wetzlarer Bahneinschnitt (Babelsberg) beobachtet.

Ausschmelztills

Durch basales Austauen aus stagnierenden Gletschern bildeten sich geringmächtige, kleinflächige Tills basale (subglaziale) Ausschmelztills. Ihr Gefüge ist lamelliert bis geschichtet (Tremsdorf, Bochow). Von oben eingedrungene Geschiebe sind von gebogenen Sandschichten umgeben.

Supraglaziale Ausschmelztills (Ablationstills) der Niedertaulandschaften sind nicht oder schwach geschichtet; sie sind selten eindeutig nachweisbar. Nach Freiwerden der Sedimentfracht lagerten sie sich z. T. auf dem nieder-

Abb. 3 Niedertausedimente mit Flowtill, von Glaziokarststrukturen durchsetzt (Richterberg in Werder, 1981)



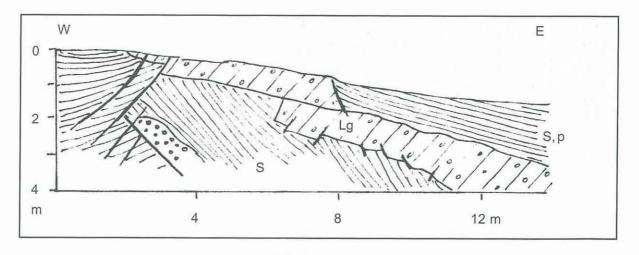


Abb. 4
Glaziokarstsedimente (Sande, Kiese, Flowtill) mit Abschiebungen, überdeckt von Periglazialsanden am Rande einer toteisentstandenen Kleinsenke der Niedertaulandschaft Caputh; Wohngebiet Michendorfer Straße (1994)

tauenden Eis ab, wo sie Umlagerungen durch Wasser und Rutschungen ausgesetzt waren. Daher gibt es Übergänge zu Fließtills oder zu Auswaschtills (Dallgow, Caputh). Im Fließprozeß nahmen sie z.T. Sand, Kies und/oder Schluff auf, wodurch sie sich lithologisch und strukturell veränderten; Schmelzwasser durchwuschen sie. Steinanreicherungen glazifluviatiler Komplexe können daher aus Ausschmelztills hervorgegangen sein. In niedergetauten Kamesarealen haben die Ablationstills ihre Hauptverbreitung (Caputh, Dallgow-Döberitz, Potsdamer und Stückener Heide).

Sekundärmoränen

– Unter Auswaschtill versteht der Autor primär Absetztills (und Ausschmelztills), die durch Schmelzwassereinfluß meist in Niedertauphasen ihrer Ton-, Schluff- und Sandgehalte beraubt wurden, so daß ein ungeschichtetes Gemisch von Kiesen, Steinen und Blöcken entstand. Diese in glazifluviatilen Niederungen (Hotelbau nahe Bhf. Wildpark, Babelsberg), in Kamesfeldern (Steinstraße Babelsberg, nahe Hermannswerder) oder in Gletscherfront (Ferch) beobachteten Geschiebe besitzen in der Mehrheit

Abb. 5

Oben hellbrauner weichselkaltzeitlicher, unten saalekaltzeitlicher sandlinsenführender braunroter Lodgementtill mit Schichtwasseraustritten (Tiefe 5 bis 6 m); Wohngebiet Eiche (1994)



(60 bis 80 %) noch die vom Eistransport geprägte kantengerundete Gestalt. Außerdem gibt es "weiche" Komponenten in Form von Geschiebemergelgeröllen und -blöcken verschiedener Größe sowie Kreide- und Kalksteingeschiebe. Als qualitatives Eichmaß dient der Kleingeschiebestand des intakten Absetztills, zumal Auswaschtills vielfach auf oder neben dessen Resten liegen.

- Terrestrischer Flowtill (Fließtill) konnte wiederholt als kleine isolierte Vorkommen in Niedertaulandschaften nachgewiesen werden (Abb. 3, Richterberg Werder;

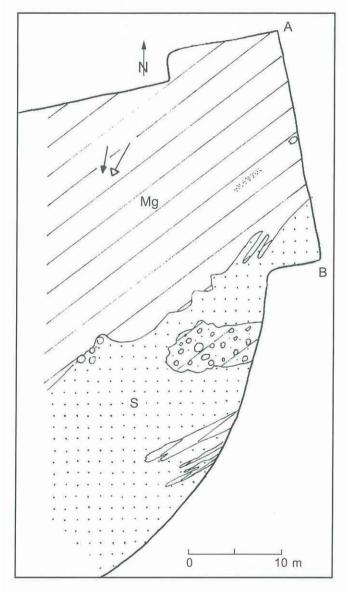


Abb. 4, Caputh). An geneigten Eisflächen ausgetauter Geschiebemergel rutschte ab; dabei konnte er auf dem Gleitweg Sande und/oder Schluffe oder Kiese aufnehmen. Fließstrukturen (liegende Falten, konzentrische Ringe, unregelmäßige Verwürgungen, Abschiebungen) sowie von der Rutschbahnrichtung abhängige Geschiebeeinregelungen sind typisch (z. B. in der Kiesgrube bei Bliesendorf). Engräumige Mächtigkeitsschwankungen des Tills benachbarter Bohrungen erklären sich vielfach aus der Fließtill-Genese. Barrierefunktion und Konsolidierung des jungeiszeitlichen Flowtills variieren in Abängigkeit von aufgenommenen rolligen Komponenten; meist sind beide gering.

– Beim subaquatischen Flowtill erfolgte die Ablagerung in Schmelzwasserseen bzw. Tümpeln, wo er sich mit den einbettenden Schichten verzahnte (z.B. in Feinsanden bei Saarmund). In 10 bis 20 m mächtigen glazilimnischen Fein- und Mittelsanden der Niedertauphase (Kames) der Dallgow-Döberitzer Platte treten z.B. geringmächtige, horizontal nicht aushaltende Flowtills auf. Grundwasserschutz besteht bei diesen Tills nicht.

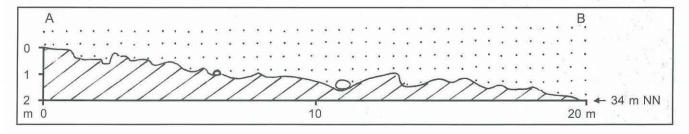
Waterlaintill (subaquatische Moräne)

Erfolgte die Till-Ablagerung basal oder frontal eines niedertauenden Eiskörpers durch stehendes (Eisstausee) oder fließendes Wasser, so wurde die typische Till-Struktur nicht ausgebildet. Die Geschiebe sind unregelmäßig eingeregelt. Die Anteile der Korngrößen variieren in den etwa 5 bis 10 cm mächtigen Teilschichten, in denen jeweils andere Fraktionen vorherrschen. Sind die feineren Korngrößen vom schwach strömenden Wasser extrem stark abtransportiert worden, so entstand als Rückstand ein geschiebeführender, schwach schluffhaltiger, relativ standfester Sand (Fahrland). Die abgetrennten Feinsedimente lagerten sich meist in der Nähe als Feinsande und Schluffe ab (Marquardt: 3 m).

3.2. Saalekaltzeitliche Moränen

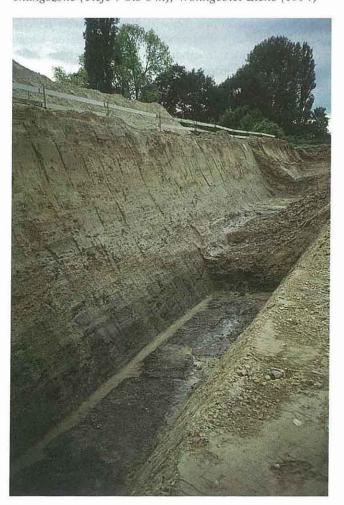
Ältere Absetztills unterscheiden sich in Lithologie, Gefüge, Konsolidierung und Farbe vom jüngsten Geschiebemergel. Sie sind bei Potsdam bis in beobachtete Tiefen von

Abb. 6 Grundriß und Profil eines liegenden braungrauen Geschiebemergels (Mg), durch einen aus NE vorgestoßenen Gletscher exarativ beeinflußt; überlagert von weichselkaltzeitlichen Kamessanden (S); Steinstraße in Babelsberg (1995)



10 m unter Gelände tonig und braunrot oder fuchsrot, auch graubraun, stark konsolidiert und häufig durch Eislast gepreßt, eng- bis weitständig fast horizontal- und vertikalgeklüftet, zerschert und/oder zerrieben: blockige, plattige oder würfel-, polyeder- oder brekzienartige Strukturen treten auf (Glindow, Damsdorf, Eiche, Steinstraße Babelsberg). Die Geschiebe sind oft steilgestellt; zumindest zeichnet sich ein undeutliches, streuendes Maximum ab. Exarativ aufgenommene und eingelagerte Sandlinsen können 0,5 bis 1 m mächtig sein; sie führen reichlich Schichtenwasser (Abb. 5). Gestalt und Struktur der Sandeinschlüsse sowie deren Streichen parallel und/oder senkrecht zur Eisbewegungsrichtung sprechen gegen inglaziale Meltouttill-Genese. Wo braungrauer bis -roter Geschiebemergel wegen seiner hohen Lage vom Gletscher überfahren wurde, können 50 bis 100 cm breite und 20 bis 40 cm hohe Kleinsterhebungen bzw. tiefe Senken in Eisbewegungsrichtung angelegt sein. In den Riefen und besonders im Lee des gesamten Rückens befinden sich Stein- und Blockanhäufungen (Steinstraße Babelsberg, Abb. 6). Der elsterkaltzeitliche dunkelgraue bis -blaue Geschiebemergel ist bei Potsdam extrem fest bis "steinhart" und hat in

Abb. 7 Drei verschieden farbige, strukturelle und verfestigte Geschiebemergel im nördlichen Vorland einer Stauchungszone (Tiefe 7 bis 8 m); Wohngebiet Eiche (1994)



Stauchungsbereichen Platten-, Block- und Brekzien-Gefüge. Millimeter- bis zentimeterstarke Sandstreifen füllen z.T. die Scherfugen aus. In der Steinstraße Babelsberg ist er völlig massiv unter rot- und graubraunen Geschiebemergel ausgebildet.

Waren die Hindernisse bedeutend und/oder saalekaltzeitliche Gletscher (mehrfach) aktiv, so wurden vorhandene Geschiebemergel nicht nur subglazial gepreßt, sondern gletscherrandlich dachziegelartig übereinandergeschoben (Abb. 7, 12). Glazialdynamisch gestauchter saalekaltzeitlicher Lodgementtill (Deformationstill), Pressungsklüfte, Harnischspiegel (mit Striemungen) und Überschiebungen, schaufelförmig in Richtung der ehemaligen Eisherkunft einfallend, entstanden (Glindower "Platte": Damsdorf; Jeserig). Schritt der Gletscher weiter voran, schoben sich herantransportierte Schollen auswärts einfallend übereinander (Eiche). Die Geschiebe wurden generell steilgestellt und senkrecht zum Pressungsdruck umorientiert. Dieser Strukturtyp führt zwischen Mergelbänken bzw. -blöcken eingepreßte Sande und/oder Schluffe. Daher gibt es erstaunlicherweise zahlreiche pressungsbedingte Migrationswege für Sickerwässer.

Es hat den Anschein, daß zahlreiche flache bis mittelhohe Erhebungen nördlich der Havel von braunroten und dunkelgrauen Deformationstills unterlagert werden, denen junge sandige Stauchmoränen und/oder Kames aufgesetzt wurden (Geneseschema: Abb. 8). Auf der Glindower und Lehniner "Platte" bildet braunroter Lodgementtill vielfach die Oberfläche.

4. Glaziäre Baustiltypen

4.1. Grundmoränen

Für die Grundmoränen ist in bezug auf Relief, Substratart und -folge eine differenzierte Ansprache wünschenswert. Die Grundmoräne tritt im Potsdamer Raum lithologisch und strukturell in zwei Varianten auf: nördlich der Havel ist der jüngste Geschiebemergel vorwiegend söhlig bzw. deckenartig gelagert; ältere Geschiebemergel treten an der Oberfläche zurück. Die Tiefe lagerungsgestörter Liegendsande ist gering, nimmt jedoch in der Reihenfolge der aufgeführten Grundmoränentypen zu. Südlich der Havel reichen ältere eisgepreßte, extrem deformierte Geschiebemergel bis an die Erdoberfläche; weichselkaltzeitlicher Lodgementtill tritt zurück. Die Kriterien Relief, Tilltyp und Lagerungsweisen erlauben weitere Unterteilungen dieser beiden Hauptgruppen.

Subtypen der jungen ebenen Grundmoräne mit söhligem Absetztill

– Das Relief des Normaltyps ist (fast) eben; die Reliefenergie liegt unter 5 m/km². Der söhlige Absetztill ist mit 2 bis 4 m relativ gleichmäßig mächtig auf liegenden, meist ungestörten Sanden ausgebildet. Dieser Typ tritt oft, jedoch meist kleinflächig auf, z.B. westlich Tremmen. Bei stärkerer Reliefausprägung beobachtet man gestauchte Liegendsedimente (Nordrand der Nauener "Platte"). Stellenweise ist die Grundmoräne übersandet.

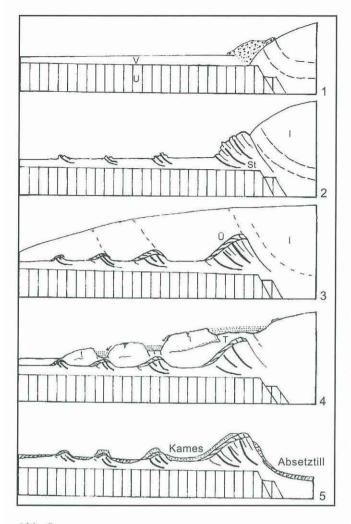


Abb. 8 Schema zur Entstehung von ver

Schema zur Entstehung von verschieden hohen Stauchungskörpern, Kamesarten und Grundmoränen

- U Untergrund, I Inlandeis, V Vorschüttsedimente, \ddot{U} \ddot{U} berfahrung, T Toteisverschüttung, St Stauchung
- 1. Stagnationsphase: Satzendmoräne, Sander (Vorschüttbildungen)
- 2. Beginnende Vorstoßphase: glazialdynamische Stauchung vorliegender Sedimente
- 3. Vorstoßphase: Stauchungskomplexe werden überfahren; Exarationsrinnen in Tillen, Sedimentschollen werden in Eisfließrichtung mitgeschleppt und fallen auswärts ein
- 4. Niedertauphase: Eisspaltenbildung über ehemaligen Stauchungskomplexen; glazifluviatile und -limnische Akkumation, Toteisverschüttung
- 5. Nach Toteisaustau entstandene Strukturen und Oberflächen: Stauchungskörper mit aufgesetzten Kames, Kamesfelder, Grundmoräne mit Lodgementtill
- Ein weiterer Subtyp ist die flachwellige Grundmoräne mit schubbedingten Sandinjektionen (Typ Bornim). Diese Grundmoräne zeichnet sich durch eine stärkere Reliefgliederung aus: Flachrücken und kleine Senken mit Reliefenergien von 5 bis 10 m/km² bestimmen das äußere Bild. Liegende Sande und Schluffe greifen in Eisbewegungsrichtung säbel- bzw. keilförmig aufsteigend in den Lodge-

menttill hinein (s. Abb. 1). Es können auch 10 bis 15 m breite sandige Kleinsättel in Flachrücken ausgebildet sein, über denen der Absetztill oft nur 0,5 bis 1 m mächtig ist. Leewärts setzen sich die aufgenommenen Lokalstoffe in Falten bzw. in schwach ansteigenden und distal in fast horizontalen Sandbändern fort (Sandstreifigkeit des Absetztills). Die Längsachsen der Geschiebe sind luv- und leeseitig aus NNE eingeregelt, ein Hinweis auf die Entstehung durch aktives Eis. Daher beobachtet man an nordöstlich exponierten Plateaurändern auch Stauchungen in Liegendsedimenten, die in angrenzenden Niederungen (z. B. des Weißen Sees) über dem Lodgementtill glazilimnische Niedertausedimente führen.

- Die wellige Grundmoräne mit schubbedingten Sand-Diapirsätteln bzw. Sand-Durchspießungen zeichnet sich reliefmäßig durch NW-SE streichende, senkrecht zur einstigen Gletschervorstoßrichtung verlaufende, morphologisch markante Flachrücken und Strecksenken sowie durch eine größere Anzahl (1 bis 2 Stück/km²), oberflächig geschlossener Senken aus; die Reliefenergie erreicht Werte von 10 bis 15 m/km². Gepreßte Liegendsande durchstoßen in asymmetrischen Sätteln den jungen Lodgementtill der Flachrücken (Abb. 9), die heute noch waldbestanden sind. Die Luvseiten der Rücken führen z.T. gestapelte, nach SW bzw. W ansteigende sandstreifige Mergelbänke. Getrennt werden sie von schwach gepreßten, schichtwasserführenden Sanden und Schluffen; das Regenwasser infiltriert in ausbeißenden Sandsätteln (Baustelle Königsweg in Fahrland). Pressungsbedingt variieren die Geschiebemaxima von NE bzw. E. Aufgearbeitete Braunkohlenschichten treten lokal an der Basis des jungen glazigenen Sedimentes oberflächennah auf; offenbar liegen diesem Grundmoränentyp auch ältere gestauchte Komplexe zugrunde.

Im Vergleich zu den oben genannten Subtypen waren formen- und strukturbildende Einflüsse des aktiven weichselkaltzeitlichen Gletschers größer; auch in der Toteisphase gebildete Kleinsenken sowie Waterlaintill der Niedertauzeit treten auf. Dieser etwa 20 km² große, 2 bis 3 km breite Streifen von Fahrland liegt südwestlich der Döberitzer "Platte" und reicht von Krampnitz im SE bis Dyrotz im NW.

– Grundmoränen mit schubbedingten hohen Sand-Durchspießungsrücken bzw. -bergen bestehen aus hohlformenreichen Ebenen (4 bis 6 Senken pro 1 km²) mit aufgesetzten gestreckten bis ovalen Erhebungen. Dieser Typ ist zwischen Hoppenrade im N und Falkenrehde im S verbreitet. Die Erhebungen mit relativen Höhen von 15 bis 25 m² streichen senkrecht oder parallel zur einstigen Eisvorstoßrichtung. Manche Berge haben drumlinoide Längsund Querprofile, da sie nach Bildung des Rohreliefs vom aktiven Eise überfahren wurden. Dennoch führen sie auch geschlossene Senken; sie weisen auf eingestauchtes Eis hin.

Absetztill ummantelt die Luv- und Leehänge der Erhebungen. Zwischen beiden Absetztill-Flanken tritt ein relativ breiter Streifen auf, in dem Liegendsande zutagetreten. Deren Kerne bestehen aus zerscherten Falten, und luvseitig auflagernde Sandschichten sind verschuppt. Die Über-

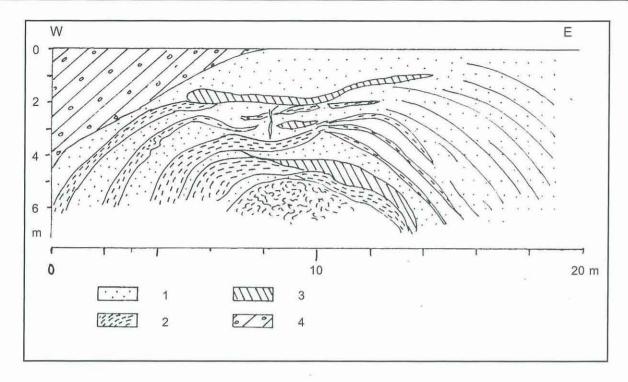


Abb. 9 Gepreßter Sand-Schluff-Sattel eines Grundmoränen-Flachrückens; Königsweg in Fahrland (1992) I – Sand, 2 – Schluff, 3 – Lehm, 4 – Geschiebemergel

schiebungs- und Pressungsflächen fallen schaufelförmig nach N ein. An flachen Erhebungen (z.B. bei Uetz) ist der basale Geschiebemergel luvseitig gestapelt; hier fällt er flach ein.

Für diesen mehrere 10 km² großen Grundmoränensubtyp sind neben Merkmalen des aktiven (überfahrene gestauchte Moränenerhebung) auch solche des inaktiven Gletschers (Senken und glazilimnische Sedimente der Niedertau- und Toteisphase) typisch.

Wellige Grundmoräne mit Falten-Schuppen-Struktur sowie mit hohem Anteil zutagetretender saalekaltzeitlicher Absetztills

Südlich der Havel treten in großer relativer (20 bis 30 m) und absoluter Höhe (50 bis 70 m NN) eisdynamisch gestörte Grundmoränen auf. Verbreitet ist dieser Typ auf der 4 bis 7 km breiten und 18 km langen, etwa 80 km² großen Glindower Grundmoränen"platte"; desgleichen ist er westlich Lehnin ausgebildet. Die Eispressungen entstanden offenbar in der vorletzten Eiszeit. Gestaucht sind außer Geschiebemergel bzw. -lehmen auch Sande, Kiese, Schluffe und lokal Bändertone: Schuppen, Kleinschollen, brekzienartige Kleinstplatten, Rippen, Schichtsteilstellungen, Überschiebungen und zerscherte Falten sowie eisexarativ gekappte Sedimentkomplexe sind typische Strukturbilder (Abb. 10). Weichselkaltzeitlicher Lodgementtill ist nur lokal verbreitet, teilweise bildet er mit älterem Till und anderen Substraten flowtillartige Liegendfalten. Auffallend ist die große Anzahl bodentrockener oberflächig geschlossener Kleinsenken sowie das stellenweise Auftreten fast horizontal abgelagerter Kamessande der Niedertauphase (z.B. bei Glindow, Petzow, südlich Elisabethhöhe). Infolge der größeren Höhenlage war die periglaziale Abtragung bedeutend. Morphologische Indizien liegen im verzweigten Dellen- und Trockentalnetz vor.

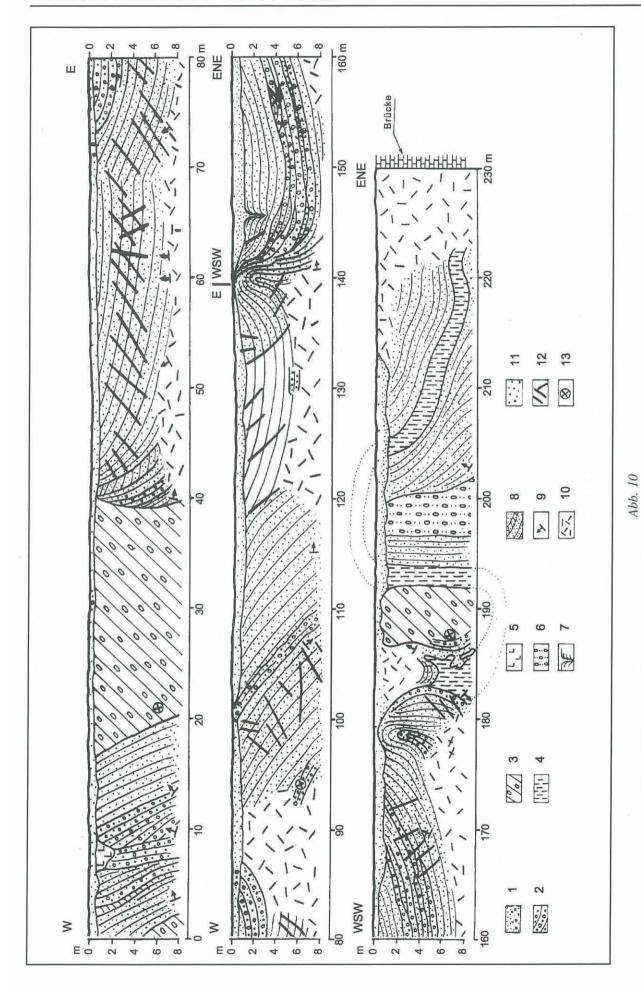
Aufschlüsse lassen folgende summarische Schichtenfolge erkennen:

- Äolische Sanddecken bzw. Dünen (Bliesendorf)
- Weichselkaltzeitliche Kamessedimente (mit Zerrungsstrukturen in glazifluviatilen Sanden, Kiesen, teilweise in eisrandnahen Grobsedimenten, seltener in Schluffen)
- 1 bis 3 m mächtiger weichselkaltzeitlicher Lodgementtill, aus NNE abgelagert; sehr lückenhaft verbreitet, teilweise Flowtill
- Vermutlich warthezeitlich gestauchte ältere rotbraune tonige (sowie dunkelgraue) Geschiebemergel und -lehme sowie kohleführende Feinsande und Bändertone, aber auch Kiese und Schluffe.

4.2. Endmoränen- und Stauchmoränen

Diese vorwiegend frontal gebildeten Marginalbildungen kann man in drei Typen unterteilen:

- Stauch(end)moränen in Form hoher Stauchungskörper, entstanden in der Vorstoßphase bzw. bei oszillierendem Eisrand (s. Abb. 10)
- Stauch(end)moränen mit auf- oder angelagerten Kames, gebildet in Vorstoß- und Niedertauphasen (s. Abb. 8)
- Satzendmoränen, gebildet in Stagnationsphasen des Gletscherrandes.



1 – ungeschichtete Sande, z. T. Kiese oder mit Steinen, 2 – Kiese mit Blöcken, 3 – Geschiebemergel, 4 – Schluff, 5 – Lehm, 6 – fetter Ton, kalkig, 7 – Eiskeil, 8 – Sande, geschichtet, 9 – Falten-Schuppenbau der Glindower Grundmoränen"platte" am Autobahndreieck Werder (1978 und 1979) Strukturmessungen, 10 - Versturz, 11 - Kiese, 12 - Störungen, 13 - Probe

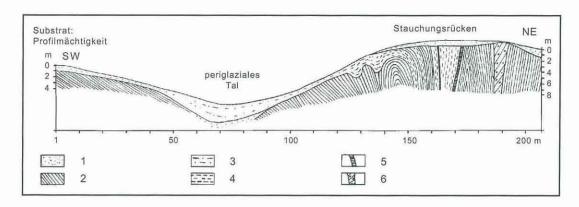


Abb. 11 Gefaltete Stauchendmoräne Kahleberge südlich von Potsdam (1989)

I – Sand, ungeschichtet, 2 – Sand, geschichtet, 3 – Spülsedimente (Sand, Schluff), 4 – Schluff, 5 – Bänderton, 6 – basaler Geschiebemergel

Stauch(end)moränen

Stauchendmoränen (Abb. 11) mit relativen Höhen von 60 bis 100 m entstanden zuletzt in der Vorstoßphase des weichselkaltzeitlichen Inlandeises, und zwar in bezug zum Eisrand frontal, lateral oder kerbartig. Auffallenderweise liegen diese Moränen am Rande von Rinnenseen durchzogenen Niederungen, die genetisch als glaziale Tiefrinnen (Vorstoßbahnen, Gletscherzungenbecken) aufgefaßt werden. Die Stauchendmoränen verlaufen parallel oder auch senkrecht zum allgemeinen Streichen dieser vermutlich alten Eisbewegungsbahnen. Stauchendmoränen und Stauchmoränen lassen sich nicht immer eindeutig trennen. Außerdem sind manche Moränen wegen ihres inneren Strukturstreichens südlich von Potsdam sowohl von N als auch von E her gepreßt worden. In der Regel bestehen die Stauchungskörper aus steilgestellten Schrägschichten, Falten, Schuppen, Schollen und Überschiebungen. Rückenverlauf und inneres Strukturstreichen (Schuppenstirn, Faltenachsen) stimmen vielfach überein. Selbst Abtragungsformen (Dellen, Tälchen) lehnen sich an lithologische und strukturelle Grenzen bzw. Flächen an (Typ Bergholz).

Bei Eiche sind saalekaltzeitliche Geschiebemergel und Schluffe sowie Sande gestaucht (s. Abb. 7, Abb. 12). Sie unterlagern einen Rücken nördlich vom Ort. Die deformierten Sedimente fallen nordwärts ein: überdeckt werden sie von 10 bis 20 m mächtigen gepreßten jungen Sanden, die ihrerseits an den Flanken und auf niedrigen Topflächen von weichselkaltzeitlichem Till überzogen sind (Stauchendmoräne ?). Dieser Geschiebemergel stellt evtl. einen subglazialen Meltouttill dar. Dafür sprechen Schichtigkeit, sackungsbedingte Faltung von roten Tonbändern, variabler Kleingeschiebebestand, unregelmäßige Einregelung der Geschiebe. Bei Golm wurden über dem gestauchten Sockel außerdem gezerrte Kamessande und -kiese beobachtet. Die Erhebung bei Eiche hat danach an ihrer Basis eine saalekaltzeitliche Stauch(end)moräne, die wegen der Tillart weichselkaltzeitlich offenbar weder überfahren noch frontal gestaucht, sondern durch inaktive Eispressung glazifluviatiler Sedimente strukturell geprägt wurde

(Kames bzw. Kernkames über Stauch(end)moräne). Der Einfachheit wurde sie dennoch als Stauch(end)moräne eingestuft.

Stauch(end)moränen mit auf- und anlagernden Kames

Erfolgte im Anschluß an die Stauchungsphase die Akkumulation von Niedertausedimenten auf und/oder an Flanken eines gestauchten Rückens, so entstand vertikal und horizontal ein komplizierter Bau. Über dem glazialdynamisch gestauchten Sockel treten schwach schräggeschichtete glazifluviatile oder/und -limnische horizontallagernde Sande und Schluffe mit Zerrungsstrukturen auf. Während die Stauchung in der Vorstoßphase der Weichselkaltzeit und/oder in älteren Eiszeiten erfolgte, lagerten sich die Schüttungskörper in der weichselkaltzeitlichen Niedertauphase ab (s. Abb. 8, Folge 4 und 5; s. Abb. 3). Dieser Typ tritt relativ häufig isoliert, aber keineswegs kleinflächig auf (Typ Höhen von Werder). Ein Typvertreter mit gestauchtem Lodgementtill-Sockel liegt auch in der Parforce-Heide vor. Sowohl im Einschnitt der sog. Wetzlarer Bahn als auch in Baugruben zweier Baugelände in der Steinstraße befanden sich an der südlichen Flanke eines schwarzblauen Geschiebemergel(sattels ?) braungraue und rotbraune tonige Lodgementtills. Auswärts schloß sich ein junger gelblicher Geschiebemergel an (Stahnsdorfer Straße). Diese deformierten glazigenen Sedimente waren von 1 bis mehr als 10 m mächtigen nach NW, W bzw. SW geschütteten Fein- und Mittelsanden der weichselkaltzeitlichen Niedertauphase überlagert. Auf dem hochliegenden braungrauen Geschiebemergel waren NE-SW streichende (weichselkaltzeitliche) Exarationsspuren ausgebildet (s. Abb. 6; Abb. 13).

4.3. Niedertauformen (Kames, subglaziale Rinnen)

In den weichselkaltzeitlichen Stagnations- und Toteisphasen begann und vollzog sich der Gletscherabbau arealförmig. In dieser Zeit geprägte Oberflächenformen, Sedimente und -strukturen sind auch bei Potsdam verbreitet, wurden früher jedoch wenig beachtet. Typisch sind das



Abb. 12

Dachziegelartig lagernde dunkelgraue Geschiebemergelbank einer Stauchungszone, getrennt von gepreßten Schluffen und Sanden (Maßstab 20 cm; etwa 20 m unter Gelände); Wohngebiet Eiche (1994)

Zurücktreten des Lodgementtills und das Vorherrschen schwach schräggeschichteter, von Dehnungsstrukturen durchsetzter glazifluviatiler und -limnischer Kiese, Sande und Schluffe sowie dünner unregelmäßig geformter Mergelschichten (Flowtill, wassererosiv aufgearbeitete Mergel). Relief-, substrat- und strukturmäßig gibt es mehrere Varianten, die sowohl von Anzahl, Ausdehnung und Mächtigkeit einstiger Toteisblöcke sowie von rolligen Sedimenten bestimmt werden. Für jeden Typ ist eine bestimmte Kombination von unterschiedlich großen Hohlund Vollformen charakteristisch: Rinnen, Becken, Senken, See-Hohlformen, Eiskontakthänge, Ebenen, Platten, Berge, Rücken.

Kamesberge, -rücken

Isoliert gelegene Kames-Erhebungen nehmen kleine Flächen ein (etwa 1 km²). Morphologisch sind sie jedoch markant; die relativen Höhen können 30 bis 50 m erreichen. Ihre Substrate bestehen aus vertikal und/oder horizontal angeordneten glazifluviatilen und -limnischen Sedimenten. Das Lagerungsgefüge zeichnet sich durch primäre (Fließ- oder/und Stillwasser)Strukturen aus. Teilweise treten Dehnungsstörungen (s. Abb. 3), eisstatisch gepreßte Falten oder kleine Überschiebungen (Kernkames bei Krampnitz, Gr. Siegbundberg bei Marquardt) auf. Nach Wegfall der Eisstützwände bildeten sich in der Regel Dehnungsstörungen (Weinberg von Töplitz).

Kamesterrassen

Kamesterrassen lehnen sich mindestens an einer Seite an bestehende ehemals eisfreie Vollformen an, z.B. an Endoder Grundmoränen (Abb. 14). An den gegenüberliegenden, heute tieferen Seiten befand sich das stützende Gletschereis. Daher streichen flach geschüttete Kamessande und -schluffe am Hang aus. Für die 1,5 km² große Kamesterrasse von Leest ist zusätzlich ein gestauchter Sokkel charakteristisch. Die Stauchung erfolgte offenbar zuvor durch im Wublitzer Gletscherzungenbecken gelegenes aktives Inlandeis.

Kamesterrassen treten u.a. östlich Phöben, bei Geltow, Werder und am Templiner See auf.

Kames-Hügelland (sandige Klein"platten", Berge und weitere Oberflächenformen)

Dieser Typ wurde großflächig angelegt; die Areale nehmen in der Regel 5 bis 10 km² und mehr ein. Morphologisch bestehen sie aus einem engräumigen Wechsel von kleinen oder größeren Voll- und Hohlformen (Rinnen; Senken: z.T. mehr als 5 Stück/km²), die regellos und/oder (eisspaltenabhängig) gerichtet angeordnet sind (Dallgow). Die Reliefspanne ist in den oberflächigen Einzugsgebieten geschlossener Senken mit 5 bis 30 m gering bis groß; markante höhere Vollformen sind selten, typisch sind senkenreiche ebene Sandplatten und -flachrücken. Die Hohlformen sind bodentrocken, feucht oder wasserüberstauf

Substratmäßig überwiegen glazifluviatile Fein- und Mittelsande (kaum Kiese) und seltener glazilimnische Schluffe, in der Regel auf, zwischen oder in verschieden mächtigem Toteis abgelagert. Aus diesem Grunde sind unterschiedlich streichende und einfallende Glaziokarst-



Abb. 13 Exarativ herausgearbeiteter Kleinstrücken in saalekaltzeitlicher Geschiebemergel-Oberfläche, überlagert von glazifluviatilen Kamessanden der weichselkaltzeitlichen Niedertauphase (Maßstab 1 m); Steinstraße in Babelsberg (1995)

strukturen ausgebildet. Neben schwachen Verbiegungsgibt es Dehnungsstrukturen in Form von stufen-, staffelbzw. grabenartigen Abschiebungen sowie bei Raumeinengung auch auffällige Pressungsstörungen: zerscherte Falten, Kleinüberschiebungen. Basale Geschiebemergel treten nur kleinflächig auf (Lodgementtill) oder fehlen, da sie z. T. nach Freisetzung schmelzwassererosiv aufgearbeitet wurden (Caputh). Häufiger ist geringmächtiger Flowtill (s. Abb. 3), ferner gibt es wasserabgelagerten (subaquatischen Meltouttill bzw. Waterlaintill, z.B. Baugruben Havelpark bei Dallgow). An geneigten Toteisflächen abgerutschtes Material unterlag der Fließfaltenbildung, oft gekoppelt mit Dehnungsrissen.

Formenmäßig, strukturell und lithologisch lassen sich folgende Toteislandschaften unterscheiden:

- Kames-Hügelland, wenig morphologisch gegliedert.
 Gering- bis mittelmächtige, vorwiegend glazifluviatile
 Akkumulation über fast einheitlich mächtigem Toteis; daher treten Kleinsenken in der leicht wellig-hügeligen
 Landschaft zurück (Wildpark, wenige km² groß).
- Kames-Hügelland, engräumig stark reliefiert, mit vielen tiefen steilhängigen Kleinsenken. Glazifluviatile Akkumulation auf und zwischen verschieden mächtigen kleinen Toteisblöcken, die wenige, aber dicht beinander gelegene N-S streichende verzweigte subglaziale Rinnensysteme ausfüllten (Typ Ferch, nahe der Alten Dorfstelle, etwa 1 km²).
- Kames-Hügelland, starke Reliefierung durch mittelgroße Oberflächenformen; Berge, kleine Platten, subglaziale

Rinnen, mittelgroße Seen. Typisch ist geringes Freisetzen von Lodgementtill während der Vorstoßphase; dafür erfolgte lokal Fließtill- und Meltouttillbildung sowie beachtliche glazifluviatile Till-Aufarbeitung, Erosion (subglaziale Rinnen) und Akkumulation auf unterschiedlich dimensionierten Eisblöcken (daher Berge, z. B. Krähenberg, relativ großflächige Toteis-Ausspar-Hohlformen oder Kleinplatten). Substratvielfalt und Glaziokarststrukturen sind typisch (s. Abb. 3; Typ Caputh - Lienewitz, etwa 12 km²; Lehnin etwa 15 km²).

- Kames-Hügelland mit (vielen) Kleinsenken, langen subglazialen Rinnen sowie lokal mit Grundmoränen (Dallgow-Döberitzer Typ; mehrere 10 km² groß; Stückener Heide; bei Wildenbruch). Einige randlich gelegene mittelgroße Lodgementtill-Areale der (auch älteren) Vorstoßphase, umgeben von glazilimnischen Sand-Schluff- und seltener glazifluviatilen Kiesgebieten sowie kleinflächigen Flowtillvorkommen der Niedertauphase; eingelassen sind neben subglazial-schmelzwassererosiv gebildeten langen (im Grundriß gewinkelten) Rinnen und (bei Dallgow-Krampnitz Hunderten) Kleinsenken, die in der Toteisphase durch Eisblöcke vor glazifluviatiler und -limnischer Verschüttung bewahrt blieben.
- Kames-Hügelland mit Innensander, Sander und Kamesterrassen, im Norden auf/zwischen gestauchten Vollformen (Potsdamer Heide).

Typisch sind mächtige Kiessande und Sande, die glazifluviatil und -limnisch aus E, im NW evtl. auch aus westlicher Richtung abgelagert wurden. Die Sedimentation

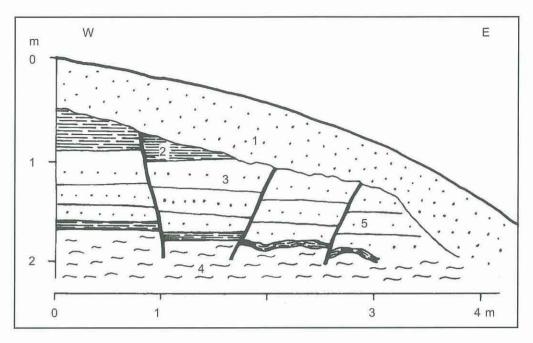


Abb. 14 Horizontalgeschichtete Feinsande der Kamesterrasse südlich Leest (1974)

erfolgte im Norden offenbar lokal auf Stauchungskörpern, lokal auf verschieden mächtigen (z.T. eingestauchten) Toteisblöcken. Mit dem Eisaustau entstanden Senken mit muldenförmigen Zerrungsstrukturen (Moosfenn, Saugartensee); ältere Stauchungskörper durchstießen die Niedertausedimente (Erhebung nahe Saugartenberg). Auffallend ist die vergleichsweise geringe Verbreitung von Hohlformen trotz Toteisgenese, die vermutlich durch die starke periglaziale Dellenbildung zu erklären ist. Verschüttetes Wintereis ließ nach seinem Austau flache Abschiebungen mit geringem Vertikalversatz entstehen. Einige Geschiebemergelareale in der "Sanderfläche" (der geologischen Spezialkarte) sind periglazialer Genese; subglaziale Meltouttillbildung ist unwahrscheinlich, da das Gebiet nach dem Schmelzwassereinfluß nicht mehr vom Inlandeis überfahren wurde (Gesamtgebiet als "Templiner Innensander" bezeichnet).

4. Zusammenfassung

Im weichselkaltzeitlich entstandenen Potsdamer Gebiet wurden Geländeaufnahmen an Aufschlüssen bis 5 bzw. 10 m Tiefe vorgenommen. Es konnten verschiedene weichselkaltzeitliche Till-Arten, deren Strukturen und Texturen sowie glazialgenetische Oberflächenformen kartiert werden. Einfache glaziale Baustile und Bildungsprozesse jungglazialer Oberflächenformen sind selten. Vielmehr ergibt sich ein kompliziertes Bild der horizontalen und vertikalen Anordnung der Sedimente und ihrem Interngefüge.

Die Erscheinungsbilder der Grundmoränen sind vielfältig, sie lassen eine Übereinstimmung von Relief und Struktur erkennen. Bei geringer Reliefausprägung treten ungestauchte Grundmoränen auf (söhlig lagernde Geschiebemergeldecke, Decke mit basalen Sandkeilen, mit Sattel-

diapirismus, Decken mit verschuppten Sandrücken). Hohe Grundmoränen im Rückland der maximalen Randlage des Brandenburger Stadiums weisen verschiedene, durch Stauchung strukturierte ältere Geschiebemergel auf, seltener den jungen Lodgementtill.

Von den marginalen Bildungen treten areal enstandene Kames und frontale Endmoränen auf; oft lehnen sie sich an ältere Stauchungskomplexe an. Den gestauchten Endmoränen mit Schuppen- und Faltenstrukturen sind vielfach Niedertausedimente aufgesetzt.

Auffallend weit verbreitet sind Niedertauformen: Kleinflächige mittelhohe bis hohe Kamesberge und -terrassen, mehrere Typen großflächiger Kameslandschaften bzw. -felder. Lange, verzweigte subglaziale Rinnensysteme sind typübergreifend morphologisch ausgebildet.

Summary

The Potsdam area is characterized by glacial sediments of Weichselian age. Different types of till and their corresponding structures and textures and glacially surface shapes were mapped. Simple glacial styles are rare. A complex and complicated layering of the glacial and fluvioglacial sediments is typical. Genetical relations between surface relief and intensity of glacial deformation of the sedimentary sequences was recognized: in flat areas the lodgement till is mainly undisturbed and accompanied by sand lenses, sand wedges, diapiric structures etc. Older till complexes were frequently integrated into the stronger deformed glacial sequence by a higher relief.

Kames and end moraines are marginal forms. The top of push moraines frequently is overlayered by sediments of stagnant or dead ice creating terrasses and kames landscapes.

Literatur

- ABER, J.S., CROOT, D. G. & M. M. FENTON (1989): Glaciotectonik landforms und structures
- BEHRMANN, W. (1949/50): Die Umgebung Berlins nach morphologischen Formengruppen betrachtet.- Die Erde, Bd. 1, S. 93-122
- DIENER, S. (1960): Pleistozän südlich und südwestlich von Berlin. Exkursionsführer Brandenburg, 7. Jahrestagung der geolog. Gesellsch. DDR, S. 135-149, Berlin
- Dreimanis, A. (1988): Tills: Their genetic terminology and classification. In: Genetic classification of glacigenic deposits. Ed. by R. P. Goldtwait, Matsch, C. L. & A. A. Balkema, S. 17-66
- EHLERS, J. (1994): Allgemeine und historische Quartärgeologie. Stuttgart
- FRANZ, H.-J. (1962): Morphogenese der Jungmoränenlandschaft des westlichen Brandenburger Stadiums. - Wiss. Z. Pädagogischen Hochschule Potsdam. Math.-naturwiss. Reihe, 7, 1-2, S. 29-48 und 49-60, Potsdam
- GAGEL, C. (1905): Die stratigraphische Stellung des Glindower Tons.- Z. Deutsch. geolog, Gesellsch. 57, S. 33-35, Berlin
- HAUBOLD, F. (1983): Glazialmorphologische Untersuchungen von geschlossenen Hohlformen im Jungmoränengebiet bei Potsdam. - Dissertation A an der Math.-naturwiss. Fak. d. Päd. Hochschule Potsdam
- KEILHACK, K. (1915): Aufschlüsse märkischer Eisenbahn-Neubauten. - Jahrb d. Preuß. Geolog. Landesanstalt 36, T. II, S. 144-164, Berlin
- LEVKOV, E. A. (1980): Gljaciotektonika. Minsk, nauka i technika LIEDTKE, H. (1981): Die nordischen Vereisungen in Mitteleuropa. Forschungen zur deutschen Landekunde 204, Trier
- NIEWIAROWSKI, W. & R. WEIßE (1987): Zur Nomenklatur glazialmorphologischer Begriffe. Wiss. Z. Päd. Hochschule Potsdam 31, S. 459-465, Potsdam
- PIOTROWSKI, J. A. (1992): Was ist ein Till? Geowissenschaften, S. 100-108
- Popow, A. I., Kuznecova, T. P. & G. E. Rozenbaum (1983): Kriogennye formy rel'efa. Izd. Mosk. Univers., Moskau
- WEIßE, R.(1990): Genese und glaziärer Baustil der Potsdamer Seenlandschaft. - Peterm. Geogr. Mitt. 135, S. 39-48, Gotha
- (1982): Bau und Genese lagerungsgestörter Grundmoränenplatten. - Z. geolog. Wissensch. 10, S. 759-770, Berlin
- (1980): Untersuchungsergebnisse zum Bau von Grundmoränenplatten bei Potsdam (mit Hinweisen zu Meliorationen).
 Potsdamer Forschungen, Reihe B, H. 21 der Päd. Hochsch. Potsdam
- (1977): Das Kamesgebiet von Caputh bei Potsdam. Wiss. Z.
 Päd. Hochsch. Potsdam 21, S. 445-450, Potsdam
- (1966): Die Entstehung der Großformen des Elbhavelwinkels.
 Wiss. Z. Päd. Hochsch. Potsdam, Math.-naturw. R. 10, H. 1, S. 45-53.
- WOLDSTEDT, P. (1924): Die Potsdamer Glaziallandschaft. Jahrbuch der Preuß. Geolog. Landesanstalt für 1923, 44, S. 172 bis 176, Berlin
- WOLFF, W. (1926): Geologische Übersichtskarte der Umgebung von Berlin. Hochschulexkursionskarte. Vier Blätter im Maßstab von 1: 100 000 mit Erläuterungen. - Preuß. Geolog. Landesanstalt, Berlin

ZIERMANN, H. (1974): Ergebnisse quartärgeologischer Untersuchungen im mittleren Teil des Bezirkes Potsdam. - Kurzref. und Ex.-führer. Beiträge zum Quartär im mittleren Teil der DDR. Gesellsch. geolog. Wiss., S. 14-37, Berlin

Anschrift des Autors: Prof. em. Dr. habil. Roland Weiße Auf dem Kiewitt 27 14471 Potsdam