

Brandenburgische Geowiss. Beitr.	Kleinmachnow	6 (1999), 2	S. 59–64	6 Abb., 13 Lit.
----------------------------------	--------------	-------------	----------	-----------------

Aufstiegsstrukturen im Grundmoränengebiet nordöstlich von Berlin

MARTIN HANNEMANN & HELMUT KNAPE

Nordöstlich von Berlin ist im Jahre 1996 mit der Wohnbebauung des bis dahin ackerbaulich genutzten Gebietes "Hönow-Süd" begonnen worden. Ein ca. 1 km² großes Areal wurde dabei schrittweise durch eine Vielzahl von künstlichen Aufschlüssen (überwiegend Straßeneinschnitte, Lei-

tungsgräben, Baugruben) durchzogen. Den Verfassern war es möglich, einen Teil der bis zu 3 m tiefen, punktförmig auch bis zu 4 m tiefen Einschnitte zu besichtigen und geologisch zu interpretieren. Die Aufschluß- und Bauarbeiten werden über das Jahr 1999 hinaus fortgesetzt.

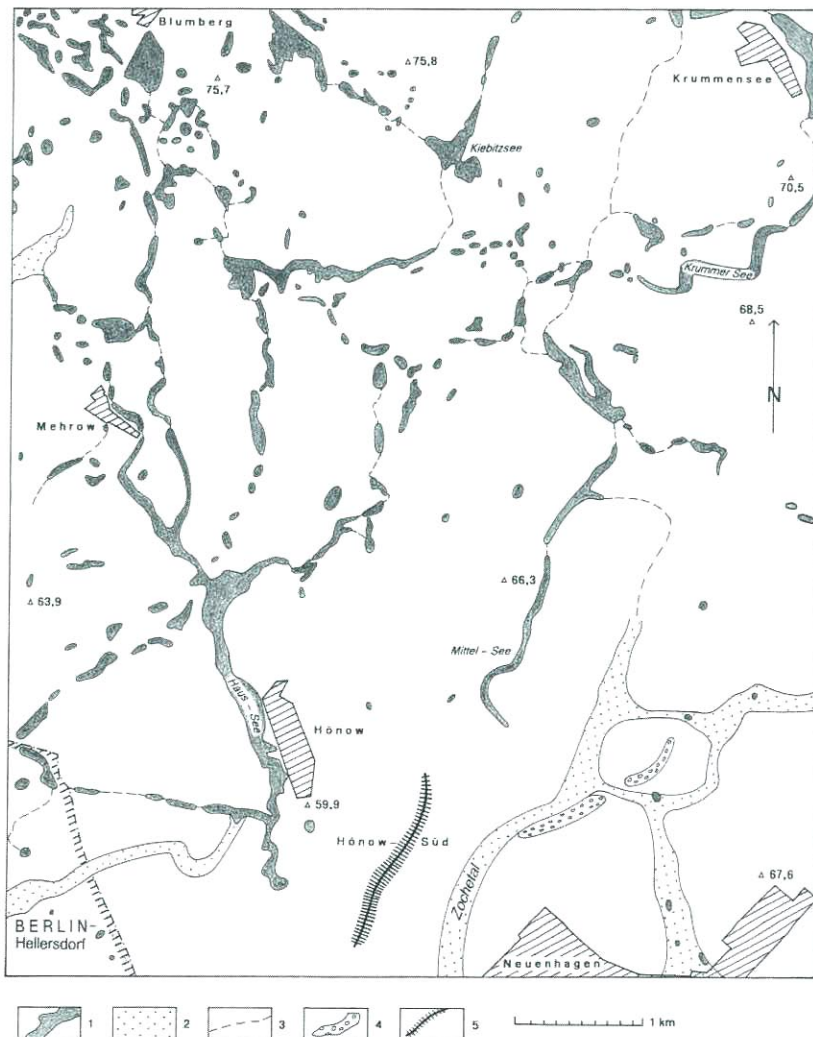


Abb. 1 Geomorphologische Skizze des Gebietes nordöstlich von Berlin

- 1 - geschlossene Hohlformen, häufig mit Seen oder Pfühlen
- 2 - Kastentäler; teilweise vermoort
- 3 - offene Kerbtäler
- 4 - Oser
- 5 - Aufstiegsstrukturen im Neubaugebiet Hönow – Süd

1. Geologischer und morphologischer Überblick

Das Baugebiet "Hönow-Süd" befindet sich unmittelbar nordöstlich von Berlin zwischen Hönow und Neuenhagen auf der weichselkaltzeitlichen Hochfläche des Barnims unweit des N-Rands des Warschau-Berliner Urstromtals. Die betroffenen Meßtischblätter im Maßstab 1 : 25 000 Friedrichsfelde (3447) und Altlandsberg (3448) wurden in den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts durch BERENDT, WAHNSCHAFTE und KEILHACK geologisch kartiert. Eine Neuaufnahme des Blattes Friedrichsfelde erfolgte im Jahr 1932 durch DIETZ (Herausgabe der Karte mit Erläuterungen 1937). Oberflächlich bis oberflächennah stehen danach hier überwiegend weichselkaltzeitliche Grundmoränenbildungen an, die meist geringmächtig (weniger als 1 m) von glazifluvialen oder periglaziären Sanden überlagert werden. Durch jüngere Kartierungen in der weiteren Umgebung (unter anderen HANNEMANN 1969, GÄRTNER 1993 und LIPPSTREU 1995) ist nachgewiesen, dass die weichselkaltzeitliche Bedeckung nur vergleichsweise geringmächtig ist und dass ältere, insbesondere saalekaltzeitliche Bildungen häufig bis an die Erdoberfläche reichen.

Der Raum Hönow im weiteren Sinne (Abb. 1) liegt nur rund 30 km südwestlich der Höhen von Bad Freienwalde, einem bis 157,5 m über NN reichenden weichselkaltzeitlich überfahrenen elster- bis saalekaltzeitlichen Stauendmoränenrest. Die flachwellige Grundmoränenfläche befindet sich zwischen rund 80 m NN (westlich Krummensee) und rund 50 m NN (Zochetal bei Neuenhagen) und ist

schwach nach Südwesten geneigt. Strukturanalysen (geomorphologische Befunde, Geschiebeeinregelungsmessungen, Sanderansätze) in der weiteren Umgebung belegen eine weichselkaltzeitliche Gletscherbewegung generell aus nord-östlichen Richtungen.

2. Bilder einer Toteislandschaft

Begünstigt durch seine Lage im "Stromschatten" der Höhen von Bad Freienwalde wurde der Raum nordöstlich von Berlin im Weichsel-Kataglazial zu einem Gebiet vorwiegender Toteisabsplattung in der Gletscherrandzone. Hier wurde der Zerfall des abschmelzenden weichselzeitlichen Gletschers von dem noch aktiven Gletscher weiter im Norden nicht oder nur wenig gestört. Das durch das Gletscherspaltsystem vorgegebene, die Landschaft mitprägende Talgitter blieb so länger wirksam und erhalten. Supra- und inglaziäre Schmelzwässer stürzten in den Spalten herab und flossen im wesentlichen subglaziär in südlicher Richtung ab. Abflußlose Senken (Sölle) und teilweise widersinnige Gefälleverhältnisse in den Talungen müssen auf das Tieftauen von Toteis zurückgeführt werden. Durch ausgetautes Toteis bedingte geschlossene Hohlformen, die heute zum Teil von Mooren oder Seen eingenommen werden, charakterisieren diesen Raum.

Besonders bemerkenswert ist die häufig linienhafte bis perlschnurartige Anordnung der Hohlformen. Ein Beispiel hierfür stellt das Erholungsgebiet „Hönoweiherkette“ dar. Dazu gehören auch langgestreckte Seen (Rinnenseen), die durch Erosion subglaziärer Gerinne entstanden und häufig durch Barren gegliedert sind. Trocken liegende Hohlformen sind teilweise durch offene Kerbtäler miteinander verbunden. Südlich und östlich von Hönow treten Täler mit periglaziären bis fluviatilen Ablagerungen auf, die - mindestens teilweise - eine Verbindung und Ausweitung vorangegangener geschlossener Hohlformen darstellen. Die linienhaft angeordneten geschlossenen Hohlformen und die Täler waren in ihrem Verlauf schon in der Zeit des noch weitgehend geschlossenen Gletschers durch subglaziäre Schmelzwassererosion vorgezeichnet. Ihre Anlage erfolgte im Zuge des Gletscherzerrfalls durch Schmelzwassereinwirkungen zwischen Toteisfeldern.

Diese paläogeographische Aussage wird durch sich schneidende Depressionslinien und etwa rechtwinklig zueinander stehende Depressionen belegt. Besonders eindrucksvoll sind in diesem Zusammenhang die Linienkreuze im Raum des Ortes Hönow und im Gebiet des Kiebitzsees sowie rechtwinklig aufeinander stoßende Depressionen und zickzackförmige Talverläufe. Ein gutes Beispiel hierfür stellt der Krumme See südlich des Ortes Hönow dar. Die Toteisabsplattung, die Erhaltung geregelter Spaltenverläufe (Radial- und Marginalspalten) sowie die glazifluviatilen bis fluviatilen Erosionsleistungen bei verschüttetem Toteis haben der Landschaft ihren Charakter verliehen (Abb. 1).

In dieses Bild von einer Toteislandschaft paßt das Auftreten von Osern nördlich von Neuenhagen sowie in größerer Verbreitung insbesondere westlich des in Abbildung 1 dargestellten Gebietes im Raum Ahrensfelde-Falkenberg. Der Os nördlich von Neuenhagen verläuft teilweise parallel zum Zochetal, ist wallartig ausgebildet und besteht aus typischen

Sand- und Kiesschüttungen, wie bei langjährigem Abbau in einer inzwischen geschlossenen Grube feststellbar war. An dem noch erhaltenen Rest sind der pyramidenstumpfförmige Querschnitt sowie die steile Flankenneigung deutlich erkennbar. Der Verlauf des Oses entspricht der Bewegungsrichtung des weichselzeitlichen Gletschers. Frühere Nutzer der heute völlig verfüllten bzw. verwachsenen Sand- und Kiesgruben berichten von ehemals dort vorhandenem "Lehm", so daß der Verdacht von Aufpressungen des Untergrundes (wie bei "Kernoser", vgl. KELLER 1952) berechtigt sein dürfte.

Ein weiterer, im Vergleich zum oben genannten Os, geomorphologisch schwach erkennbarer "Höhenzug" von rund 1,8 km Länge befindet sich zwischen dem Zochetal und der alten Ortslage von Hönow. Er ist bei bisherigen geologischen Kartierungen - wohl vor allem wegen der Ergebnisse von Peilstangenbohrungen - zu den Osern gestellt worden, stellt sich jedoch insbesondere im Ergebnis der Beobachtungen in den neuen Aufschlüssen von "Hönow-Süd" anders dar.

3. Aufstiegsstrukturen

Der morphologisch sich nur schwach abzeichnende "Höhenzug" erfüllt bereits wegen seiner Gestalt nicht die an Oser gestellten Erwartungen. Nach unseren Vorstellungen handelt es sich um eine linienhafte Anordnung von Aufstiegsstrukturen, die an ehemalige Eisspalten gebunden sind.

In Toteislandschaften ähnlich dem Raum nordöstlich von Berlin sind das Auftreten von geschlossenen Hohlformen einschließlich Söllen sowie häufig deren geregelte Position und die Vergesellschaftung mit Osern schon mehrfach beobachtet und beschrieben worden (u. a. K. v. BÜLOW 1927 u. 1932). Die Kenntnisse über die an den Verlauf von Gletscherspalten gebundenen Aufstiegsstrukturen sind - sieht man von Aufpressungosern ab - noch rar. Bedeutsame Darstellungen zu dieser Problematik stammen von BRODZIKOWSKI & VAN LOON (1983) und EISSMANN (1987). Nichtglazigene Aufstiegsstrukturen rein gravitativen Ursprungs sind von JUNGE, BAUDENBACHER & EISSMANN (1994) beschrieben worden.

Die Anordnung der Aufstiegsstrukturen in der Hönower Strukturzone erstreckt sich in SW-NE-Richtung. Sie ist etwa 1,8 km lang und fast durchgehend 50 bis 60 m breit (Abb. 1). Durch die Bauarbeiten war sie in einer Länge von ca. 750 m weitgehend aufgeschlossen. Die Gesamtheit der kartierten bisherigen Aufschlüsse im Baugebiet „Hönow-Süd“ ließ folgendes erkennen:

Die Strukturzone durchbricht den weitflächig einheitlich aufgebauten, hier mindestens drei Meter mächtigen Geschiebemergelhorizont der Weichselvereisung des Barnims. Im Gegensatz zur Umgebung ist sie aus glaziären Ablagerungen sehr wechselhafter Lithologie und Genese aufgebaut. Glazifluviatile Sedimente unterschiedlicher Körnung und Schichtungsart wechseln mit Beckensedimenten (meist schluffiger Feinsand bis feinsandiger Schluff) und Geschiebemergel. Allen Sedimenten der Aufstiegsstrukturen gemeinsam ist deren gestörte Lagerung, es treten sowohl plastische als auch rupturdeformationen auf. Das Einfallen gestörter Schichten ist überwiegend flach (meist 30 bis 40 Grad), doch treten auch Einfallwinkel bis 90 Grad und gelegentlich sogar Überkippen auf.

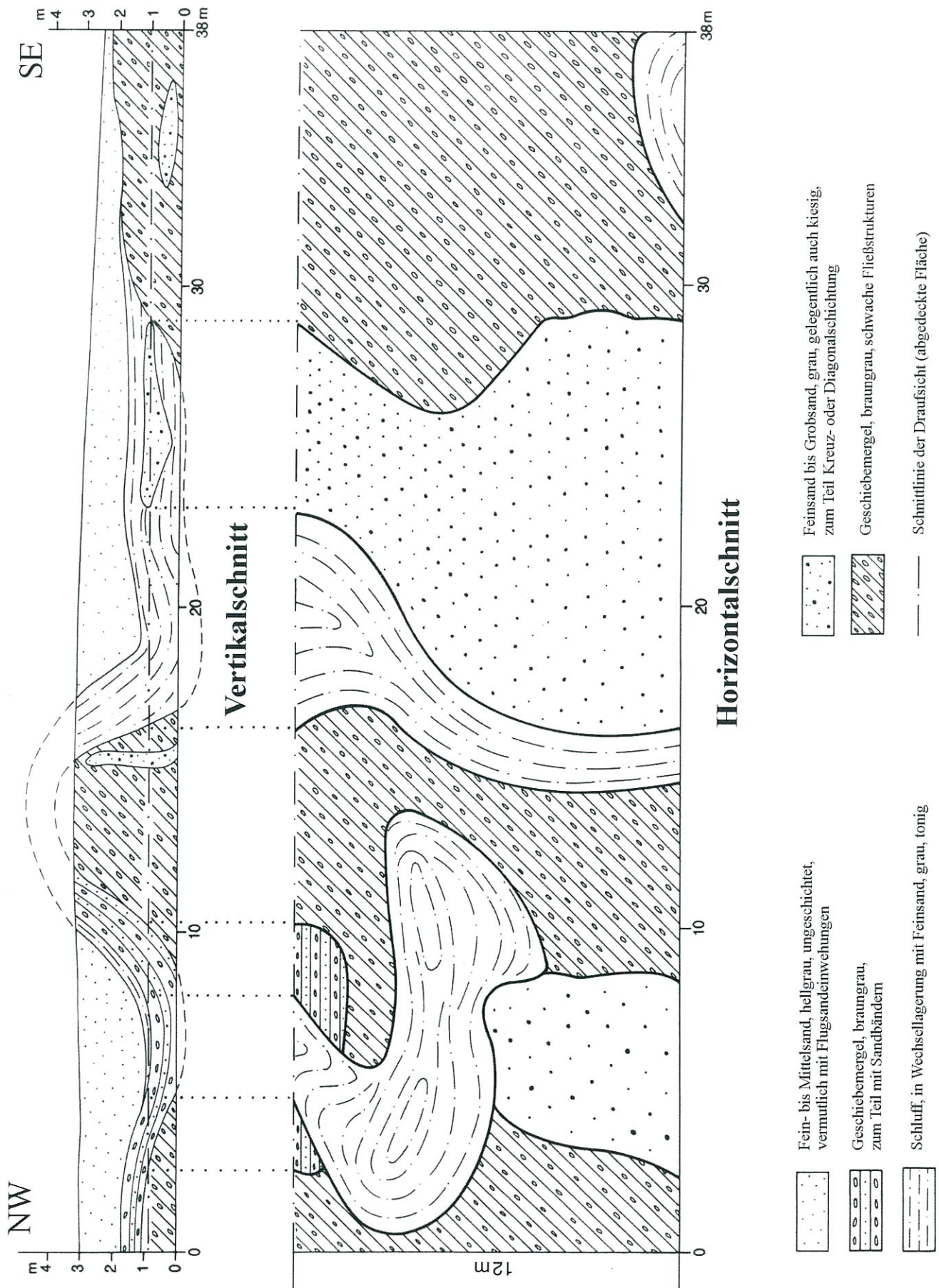


Abb. 2 Geologische Schnitte durch den Zentralteil der Aufstiegsstruktur „Hönow - Süd“, Trasse der Straße „Am Wall“

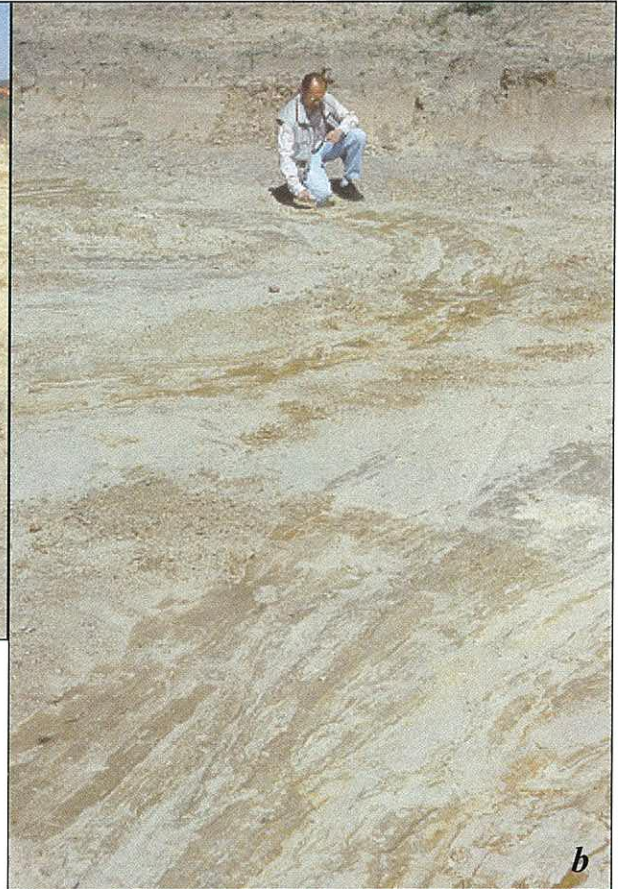


Abb. 3
Bilder aus der Aufstiegsstrukturzone von „Hönow - Süd“
a und b: diapirartige Aufstiegsstrukturen im Bereich der
Trasse für die neue Strasse „Am Wall“ (Draufsichten)

c und d:
Sedimentaufstiege, aufgeschlossen in Leitungsgräben



Zwischen der Lage und dem Aufbau der Hönower Aufstiegsstrukturzone einerseits und der Entstehung der weichselkaltzeitlichen Toteislandschaft besteht ein kausaler Zusammenhang. So entspricht die Lage der Aufstiegszone der eines Teiles des Radialspaltensystems des Gletschers. Ihre Entstehung und Entwicklung war ein Prozeß, der sich in der Zeit des Abschmelzens des Gletschers vollzog.

In der Niedertauphase des Gletschers wurden die Schmelzwässer vorwiegend unter Benutzung von NE - SW verlaufenden Spaltensystemen, die im Laufe der Zeit zu Rinnen ausgewaschen wurden, in das Gebiet des Berliner Urstromtals abgeführt. Es kam zur Herausbildung ausgedehnter Toteisfelder, die, obwohl bereits weitgehend von der Haupteismasse getrennt, anfänglich noch über einen beträchtlichen Eisvorrat verfügten. Unter diesen Bedingungen bildete sich zwischen Hönow und Zochegraben ein Abfluß, der in seiner Richtung und Erstreckung durch Eisspalten vorgezeichnet war. In Stillwasserbereichen lagerten sich feingeschichtete schluffig-feinsandige Sedimente ab, die von meist schmalen Abflußrinnen durchschnitten wurden. Mit dem allmählich fortschreitenden Auftauprozeß waren Bedingungen für das zum Teil diapirartige Aufdringen des sich nun breig verhaltenden Geschiebemergels gegeben. Gesteuert wurde dieser Vorgang durch die unterschiedliche Auflast der darüber lagernden Sedimente und der nahen Toteiskörper. Im Ergebnis der Aufstiegsphase lag eine Vielzahl vorwiegend kleiner Aufpressungen vor, welche die sandigen und schluffigen Schichten lokal anhoben, steil stellten und durchbrachen. Durch den damit verbundenen Aufweich- und Durchknetungsprozeß ging die ursprünglich vorhandene Schichtung teilweise verloren. Neben schlieriger Ausbildung sind Auf- und Abschiebungen sowie auch walzenförmige Gebilde anzutreffen. Zwischenergebnis war eine Aufstiegsstrukturzone mit einer langgestreckten buckeligen Kontur an der Erdoberfläche und mit einer komplizierten inneren Struktur. In der folgenden Zeit wurde das geschaffene Kleinrelief weitgehend geglättet, wobei ein Teil der Dellen vermutlich durch Flugsande zugeweht wurden. Heute ist der Strukturzug durch seine vorwiegend sandige Ausbildung in den oberen zwei bis drei Metern von dem auf beiden Flanken anschließenden Geschiebemergel scharf abgegrenzt.

Den besten Einblick in den geologischen Aufbau der Strukturzone vermitteln die in den letzten drei Jahren schrittweise vorgenommenen Aufschlußarbeiten für Leitungsgräben und für die Trasse der neuen Straße "Am Wall" (Abb. 2, Abb. 3a u. b). Diese erstreckt sich in etwa 20 m Entfernung parallel zur bestehenden "Neuenhagener Chaussee" (Verbindungsstraße zwischen Hönow und Neuenhagen), durchquert also die Aufstiegsstrukturzone annähernd rechtwinklig.

Die vorliegende Kartierung eines Abschnittes der Trasse und des anschließenden Kanalisationsgrabens (Abb. 2) zeigt die wichtigsten, die Strukturzone charakterisierenden Sedimente und Strukturen. Hier sieht man wie in keinem anderen Aufschluß - bedingt durch die Aufschlußgröße und die Möglichkeit der Draufsicht auf eine relativ große Fläche - das Umbiegen und die wechselnde Orientierung von Streichrichtungen sowie die Anschnitte diapirartiger Körper aus unterschiedlichen Sedimenten. Es sind wechselnde Mächtigkei-

ten, die als Ergebnis von Fließprozessen infolge der Existenz größerer Belastungsunterschiede entstanden sind, zu sehen. Der Aufstieg von Sedimenten führte zum Durchbrechen überlagernder Schichten mit unterschiedlichen Fallwinkeln. Die entstandenen Strukturen sind - wie in anderem Zusammenhang schon EISSMANN (1987) betonte - schwer von gravitativ-autoplastischen Aufstiegsformen, die auch außerhalb der Vereisungsgebiete auftreten, zu unterscheiden. Leicht können Aufstiegsstrukturen auch mit Störungen glazigener Entstehung verwechselt werden. So können kleine oder durch schmale Gräben geschaffene Aufschlüsse leicht zu fehlerhaften genetischen Interpretationen führen, weil sich die Lagerungsstörungen nicht oder kaum von solchen glazidynamischer Entstehung unterscheiden (vgl. Abb. 3c u. d). Ohne Beachtung der Gesamtsituation können engräumig gemessene Werte für Streichen und Fallen der Schichten leicht zu falschen Schlußfolgerungen in Hinblick auf Gletscherbewegungen führen.

Im inneren Aufbau der Strukturzone sind anscheinend keine bevorzugten Streichrichtungen vorhanden. Von bis zu 3 m tief reichenden Schichtverbiegungen und -verdünnungen sind schluffige Feinsande und feinsandige Schluffe ebenso betroffen wie Mittel- und Grobsande, ja sogar Kiese (vgl. Abb. 3). Das läßt auf einen wassergesättigten sehr mobilen Untergrund schließen, wie man ihn in Gletscherspalten erwarten kann. Vorstellbar ist, dass Dauerfrostboden hier eine Rolle mitgespielt hat. Als Ursache des Sedimentaufstiegs ist unter den genannten Bedingungen auch mit Verdrängungsprozessen zu rechnen, die durch Toteis initiiert wurden.

Da auch im Nordosten Berlins die Decke weichselkaltzeitlicher Sedimente gering mächtig ist und teilweise auch ganz fehlt (Raum Bad Freienwalde) ist nicht auszuschließen, dass in die Sedimentaufpressungen auch ältere pleistozäne Schichten einbezogen sind. Um der Klärung dieser Frage näher zu kommen, wurden 5 Geschiebemergelproben geschiebeanalytisch und lithologisch untersucht (Bearbeiter: Landesamt für Geowissenschaften und Rohstoffe Brandenburg, Herr Lippstreu, Herr Dr. Thieke). Zwei Proben stammen aus dem Bereich der beiden Flanken, welche die Strukturzone unmittelbar umgeben, drei Proben wurden verteilt aus Kernbereichen der Struktur entnommen. Bis auf eine Probe (Probe 3), die aus einer Baugrube direkt westlich der Brandenburger Straße aus 3,5 m Tiefe unter Geländeoberkante entnommen wurde, belegen alle Proben ein weichselkaltzeitliches Alter. Die Probe 3, einer dislozierten Position entnommen, ist im stratigraphischen Befund noch zweideutig; sie könnte saalekaltzeitliches Alter haben.

Zusammenfassung

Die meisten der im Lockergebirge des Berliner Raumes auftretenden Lagerungsstörungen sind glazidynamischer Natur. In geringerer Zahl und mit meist geringerer Tiefenreichweite gibt es daneben Störungen anderer Ursachen. In diese Gruppe gehören auch an ehemalige Gletscherspalten gebundene Einengungsstrukturen.

Im Grundmoränengebiet des Barnims nordöstlich von Berlin tritt unverkennbar eine Toteislandschaft auf. Neben den typischen Merkmalen für Toteislandschaften gibt es im Gebiet

„Hönow-Süd“ eine etwa 1,8 km lange und rund 50 bis 60 m breite Zone mit Aufstiegsstrukturen. Sie wurde unter den Bedingungen des fortschreitenden Auftauprozesses in Gletscherspalten angelegt. Es kam zu linear angeordneten plastischen und rupturellen Deformationen und dem diapirartigen Aufdringen von Sedimenten, insbesondere von Geschiebemergel. Eine Aufstieghöhe von mindestens 3,5 m ist nachgewiesen.

An Aufstiegsstrukturen gebundene Störungen können - insbesondere bei nur kleinen und wenig tiefreichenden Aufschlüssen - leicht mit glazidynamischen Störungen verwechselt werden.

Summary

The most frequent dislocations in the loose sediments of the Berlin region are of the glaciodynamic type. In addition there are few dislocations with a small depth and of non-glaciodynamic origin. To this group belong the compressive structures related to glacial crevasses.

The till region of the Barnim NE of Berlin is a characteristic dead ice landscape. Besides the features of a dead ice landscape in the "Hönow-Süd" region there are a zone with ascending structures extending 1,8 km in length and 50-60 m in width. It was formed during the progressive thawing process within the crevasses. Linear arranged plastic and ruptural deformations and a diapiric pushing up of sediments arose, especially of till. A height of ascent of least 3,5 m is evidenced.

The dislocations related to the pushing up structures can be easily confused with glaciodynamic dislocations, especially if they occur in small exposures.

Danksagung

Dem Direktor des Landesamtes für Geowissenschaften und Rohstoffe Brandenburg Herrn Dr. W. Stackebrandt danken wir für die freundliche Unterstützung unserer Arbeit. Des Weiteren gilt unser besonderer Dank Herrn Dr. W. Bartmann, Herrn Dr. H. U. Thieke, Herrn L. Lippstreu, Frau A. Andreae und Frau H. Kutzki.

Literatur

- BERENDT, G., KEILHACK, K. & F. WAHNSCHAFTE (1882): Geologische Karte von Preußen mit Erläuterungen, Blatt Friedrichsfelde. - Preuß. Geol. Landesanstalt, Berlin
- BRODZIKOWSKI, K. & A. J. VAN LOON (1983): Sedimentology and deformational history of unconsolidated quaternary sediments of the Jarosław Zone (Sudetic Foreland). - *Geologica Sudetica*, **XVIII**, Wrocław
- BÜLOW, K. v. (1927): Die Rolle der Toteisbildung beim letzten Eisrückzug in Norddeutschland. - *Z. dtsh. geol. Ges.*, **79**, Berlin
- BÜLOW, K. v. (1932): Der Wallberg von Deutsch-Krone und das Gletschertor von Stranz. - *Jb. preuß. geol. Landesanstalt*, **LII**, Berlin
- BUSSEMER, S. (1994): Geomorphologische und bodenkundliche Untersuchungen an periglaziären Deckserien des östlichen Barnim. - *Berliner Geogr. Arb.*, **80**, S. 1 - 150, Berlin

DIETZ, C. (1937): Geologische Karte von Preußen mit Erläuterungen, Blatt Friedrichsfelde. - Preuß. Geol. Landesanstalt, Berlin

EISSMANN, L. (1987): Lagerungsstörungen im Lockergebirge. Exogene und endogene Tektonik im Lockergebirge des nördlichen Mitteleuropa. - *Geophys. u. Geol., Geophys. Veröff. d. KMU Leipzig*, Bd. III, H. 4, S. 4 - 77, Berlin

GÄRTNER, P. (1993): Beiträge zur Landschaftsogenese des Westlichen Barnim. - *Berliner Geogr. Arb.* **77**, S. 1 - 89, Berlin

HANNEMANN, M. (1969): Saale- und weichselzeitliche glazigene Dynamik und Alter der Lagerungsstörungen im Jungmoränengebiet Brandenburgs. - *Geologie* **18**, S. 168 - 187, Berlin

JUNGE, F. W., BAUDENBACHER, R. & L. EISSMANN (1994): Gravitative Deformationserscheinungen aus dem Älteren Quartär der Leipziger Tieflandbucht. - *Eiszeitalter und Gegenwart* **44**, S. 94 - 105, Hannover

KELLER, G. (1952): Beitrag zur Frage Oser und Kames. - *Eiszeitalter und Gegenwart* **2**, S. 127 - 132, Öhringen/Württ.

LIPPSTREU, L. (1995): VI : Brandenburg. - In: BENDA, L. (Hrsg.): *Das Quartär Deutschlands*. - S. 116 - 147, Stuttgart (Bornträger)

WAHNSCHAFTE, F. (1882): Geologische Karte mit Erläuterungen, Blatt Altlandsberg. - Preuß. Geol. Landesanstalt, Berlin

Anschrift der Autoren:

Dr. Martin Hannemann
Gernotstr. 4
10365 Berlin

Dr. sc. Helmut Knappe
Myslowitzer Str. 41
12621 Berlin