

Die südlichen Trebser Schotter aus dem Oberpliozän Südwest-Mecklenburgs

WERNER VON BÜLOW & DIETER HANS MAI *)

Late Pliocene, early pleistocene, fluvial sediments
Trebser Schotter, gravel analysis, heavy minerals, fossil plants, facies, hydrography
South-West Mecklenburg

Kurzfassung: Die Bohrung Trebs 13/65 auf dem Salzstock Lübtheen (Krs. Hagenow, Südwestmecklenburg) ist bisher der einzige Aufschluß, in dem die Trebser Schotter nachgewiesen sind. Bereits mehrfach erwähnt, wird das Bohrprofil reproduzierbar dokumentiert.

In der gröberen Fraktion der 78 m mächtigen (—14 bis —92 m NN) Trebser Schotter herrschen Quarz-, Kieselschiefer- und Porphyrgerölle vor. Die feinere Fraktion führt eine Zirkon-Turmalin-Rutil-Schwermineralgemeinschaft. Aus der den Trebser Schottern eingeschalteten Mudde wurde eine Makroflora isoliert, die mit dem osteuropäischen Kinel' parallelisiert wird.

Die fluviatilen Trebser Schotter werden in das mittlere Oberpliozän gestellt. Die Loosener Schotter, die das Tertiär diskordant überlagern, sind jünger. Auf Grund des hohen Kieselschiefer-Anteils wird für die Trebser Schotter eine Herkunft aus Süden bis Südwesten angenommen. Damit ergeben sich neue Aspekte für die Rekonstruktion der faziell-paläohydrographischen Verhältnisse an der Wende Neogen-Pleistozän im südwestlichen Mecklenburg.

[The southern Trebser gravel from the upper pliocene of Southwest Mecklenburg]

Abstract: The borehole Trebs 13/65 on the salt dome (District Hagenow, Southwest-Mecklenburg) is till now the only exposure, where the Trebser gravel has been proved. As already sometimes mentioned, the profile of a bore will be reproducibly established by documentary evidence.

The coarser fraction of the 78 m thick (—14 to —92 m NN) Trebser gravel is dominated by quartz-, Kieselschiefer- and porphyry pebbles. The finer fraction contains a zircon-tour-

maline — rutile — heavy mineral association. Out of the mudde which was intercalated in the Trebser gravel a flora could be isolated, which could be connected with the east european Kinel.

The fluviatile Trebser gravel is related to the middle part of the upper pliocene. The Loosner gravels, which superimpose the tertiary strata discordantly, are stratigraphically younger. Because of the high content of Kieselschiefer there has to be postulated for the Trebser gravel a southern or southwestern origin. Therefore there are new aspects for the reconstruction of the conditions of facies and hydrography at the boundary Neogene-Pleistocene in Southwest-Mecklenburg.

1 Einleitung

Die Trebser Schotter wurden bereits von LOTSCH (1981) als oberpliozäne Ablagerungen in den Standard der ehemaligen DDR, TGL 25234/08 „Stratigraphische Skala der DDR, Tertiär“ aufgenommen. KRUTZSCH (1988) kam aufgrund paläobotanischer Untersuchungen zu der gleichen stratigraphischen Einstufung. 1991 informierte BÜLOW über deren fazielle und paläohydrographische Ausdeutung. Eine ausführliche und damit reproduzierbare Dokumentation über die Trebser Schichten fehlt jedoch bis heute.

Die Bohrung Trebs 13/65 ist der erste und bisher einzige Aufschluß, aus dem die gleichnamigen Schichten bekannt sind. Sie gehört zum Forschungsprogramm „Neogen Südwestmecklenburg“, dessen Ergebnisse in einem unveröffentlichten Bericht von 1970 dokumentiert sind. Als Trockenbohrung niedergebracht, bot das gewonnene Probenmaterial gute Voraussetzungen für umfangreiche Untersuchungen. MAI bestimmte 1965 die Makroflora. Die Schwermineralanalysen wurden 1966 im ehemaligen Institut für angewandte Mineralogie Dresden vorgenommen. Die Korngrößenbestimmungen stammen aus dem Erd-

*) Anschrift der Verfasser: Dr. W. VON BÜLOW, Geologisches Landesamt Mecklenburg-Vorpommern, Industrie-Str. 5, O-2781 Schwerin. Dr. D. H. MAI, Museum für Naturkunde der Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Spezielle Botanik und Botanische Sammlungen, Arboretum, Späth-Str. 80/81, O-1195 Berlin.

baulabor des VEB Geologische Forschung und Erkundung Nord-Schwerin und die Geröllzählungen führte BÜLOW im Jahr 1975 aus.

2 Geologische Situation

Die Bohrung Trebs 13/65 liegt im Kreis Hagenow (südwestliches Mecklenburg) ca. 3 km südöstlich von

Lübtheen in der Gemeinde Trebs (s. Abb. 1). Die Geländeoberfläche um Lübtheen ist eben und besteht aus überdünten Talsanden des Weichsel-Hochglazials.

Unterhalb der Bohrung befindet sich der Top des Salzstockes Lübtheen, dessen Gipshut in Trebs bei -172 m NN erbohrt wurde. Das Diapirstadium des Salzstockes begann im mittleren Miozän und endete

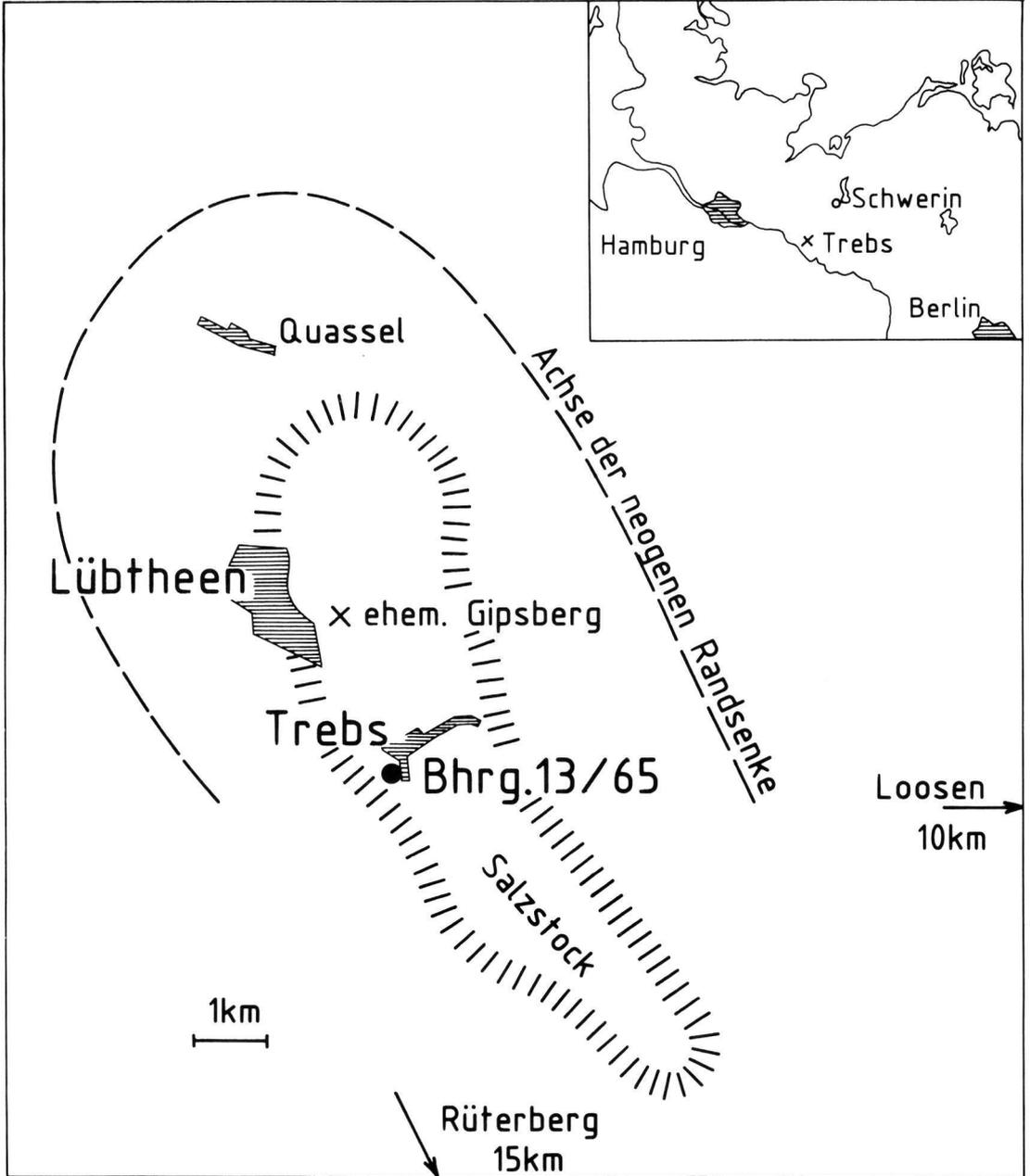


Abb. 1: Lageskizze der Bohrung Trebs 13/65.

(?) im Holozän; in seiner sekundären Randsenke wurde die Basis des mittelmiozänen Glimmertons unter —900 m NN nachgewiesen. Jüngste Bewegungen im Nordteil des Salzstockes sind durch einen Gipsberg bei Lüththeen belegt, der bereits im vorigen Jahrhundert vollständig abgebaut wurde. Über dem mittleren Teil des Diapirs endeten die Hebungen bereits früher, denn dort sind obermiozäne bis oberpliozäne Ablagerungen erhalten — z. B. bei Trebs.

In der weiteren Umgebung stehen an mehreren Stellen oberpliozäne (?) Loosener Schotter an (KRUTZSCH 1988). Sie müssen jünger als die Trebser Schotter sein, denn im Rüterberger Vorkommen (AHRENS et al. 1968) treten an ihrer Basis Muddegerölle auf, die eine etwa gleichalte Fruchtfloren enthalten wie sie im Trebser Profil nachgewiesen ist:

	Tafel / Figur:
<i>Chamaecyparis obtusa</i> SIEB. et ZUCC.	I/5—8
<i>Carex vesicaria</i> L.	
<i>Menyanthes trifoliata</i> L.	
<i>Brasenia bresciana</i> DOROF.	III/9—11
<i>Cladiocarya europaea</i> (DOROF.) MAI	
<i>Carpolithus carpinoides</i> MAI	
<i>Pinus brevis</i> LUDW.	I/9—10
<i>Pinus saturni</i> UNG.	I/11—12
<i>Hypericum calcycinoides</i> MAI	
<i>Taxodium dubium</i> (STERNB.) HEER	I/3—4
<i>Epipremnites reniculus</i> (LUDW.) GREGOR et BOGNER	II/6—7
<i>Dulichium arundinaceum</i> (L.) BRITT.	II/24—26
<i>Caricoidea globosa</i> (C. et E. M. REID) MAI	II/19—21
<i>Selaginella selaginoides</i> (L.) LINK	
<i>Gaylussacia europaea</i> MAI	
<i>Andromeda polifolia</i> L.	
<i>Chamaedaphne calyculata</i> (L.) MOENCH	III/28—31
<i>Tubela fusca</i> DOROF.	III/1—5
<i>Glyptostrobus brevisiliquata</i> (LUDW.) MAI	I/1—2
<i>Carpolithus</i> sp. 4	
<i>Nuphar lutea</i> (L.) SM.	
<i>Salix</i> sp.	
<i>Chenopodium vulvaria</i> L.	
<i>Caldesia jacutica</i> DOROF.	
<i>Carex pseudocyperus</i> L.	
<i>Carex nigra</i> (L.) REICHARD	
<i>Punica antiquorum</i> (HEER) MAI	
<i>Nymphaea alba</i> L.	
<i>Decodon sibiricus</i> DOROF.	

Tafel / Figur:

<i>Vitaceen</i> -Ranken	
<i>Potamogeton coloratus</i> HORNEM.	
<i>Azolla tegeliensis</i> FLORSCHÜTZ	I/13
<i>Carex</i> sp. indet.	
<i>Lycopus europaeus</i> L.	
<i>Empetrum nigrum</i> L.	
<i>Eleocharis palustris</i> (L.) ROEM et SCHULT.	
<i>Viburnum</i> sp.	

Wichtige Exoten sind *Glyptostrobus brevisiliquata*, *Pinus brevis*, *Chamaecyparis obtusa*, *Decodon sibiricus*, *Cladiocarya europaea*, *Tubela fusca* und *Gaylussacia europaea*. Als borealmontane Formen sind *Andromeda polifolia*, *Chamaedaphne calyculata*, *Empetrum nigrum* und *Selaginella selaginoides* anzusehen, die für den Kinel'-Florentyp in Osteuropa sprechen (WELICZKIEWICZ 1982, 1990). Andererseits bestehen aber durch diese und einige andere Arten auch deutliche Beziehungen zu der oberpliozänen Flora des Vildštejn-Komplexes. Nach der Florengliederung von MAI & WALTHER (1988) ist die Rüterberger Flora nicht ganz sicher in den Florenkomplex Reuver-Berga einzuordnen.

Zwischen beiden Schottertypen befindet sich jedoch eine wesentliche Diskordanz: während sich die Trebser Schotter (Basis —92 m NN) kontinuierlich aus dem liegenden Mio- und Pliozän entwickeln, überlagern die Loosener Schotter (Basis bei +40 m NN) diskordant Schichten des tieferen Eozän, des Chatt, des Unter- und Obermiozän.

Vor Ablagerung der Loosener Schichten müssen die halokinetischen (und tektonischen?) Verstellungen im südwestlichen Mecklenburg demnach weitgehend abgeschlossen gewesen sein. Andererseits können die Loosener Schotter als älteste Hochterrasse zu den übertiefen Rinnen des Altpleistozäns angesehen werden, deren Basis nahe Hagenow bei ca. —400 m NN nachgewiesen ist (BÜLOW 1967). In ihnen ist mächtiges Pleistozän von Prälster bis Saale abgelagert und erhalten. Außerhalb der Rinnen auf den präpleistozänen Hochflächen kann glazigenes Pleistozän vollständig fehlen. Über den Trebser Schottern sind beispielsweise ausschließlich glazifluviale Sedimente erbohrt.

Die Trebser Schotter tragen — zusammen mit den Loosener Schottern — dazu bei, die an der Grenze Plio-Pleistozän sich ändernden paläohydrographischen Verhältnisse in Südwestmecklenburg aufzuklären (BÜLOW 1991). Darüber hinaus kann mit ihrer Hilfe die Entwicklung der Salzstrukturen präzisiert werden.

3 Profilbeschreibung

Im Liegenden beginnt das Trebser Profil mit limnischem tonigem Schluff (s. Abb. 2). Er ist vorwiegend schwarzbraun, enthält aber häufig gelbliche, graue, violette oder grünliche Schlieren und Lagen. Sand- und Humusgehalt sind gering und Karbonate fehlen. Stellenweise sind Pflanzenreste und Xylite anzutreffen. Die Schichtung — soweit erkennbar — zeigt intensive Verwürgungen, die auf subaquatische Rutschungen zurückgeführt werden könnten.

In einem Übergangsbereich (111 bis 123 m unter Geländeoberfläche) setzen sich die beschriebenen Pelite fort, doch werden sie durch fein- bis grobkörnige Quarzsandschüttungen unterbrochen, die zu der hangenden fluviatilen Serie überleiten.

Die eigentlichen Trebser Schotter sind 78 m mächtig (111 bis 33 m unter Geländeoberfläche). Es handelt sich um kalkfreie feinsandige Mittelsande mit häufigen grobsandigen bis feinkiesigen Partien. In diese fluviatile Folge ist in der Teufe zwischen 55 und 35 m eine zyklische Kornverfeinerung (mittelsandiger kiesfreier Feinsand) eingeschaltet, die in einem Schluff zwischen 52 und 47 m unter Geländeoberkante kulminiert. Bei letzterem handelt es sich um eine bröckelige bis geschichtet-aufblättrnde dunkelgraubraune kalkfreie Mudde mit klastischen Lagen und zusammengeschwemmten Pflanzenresten.

Im Hangenden der Trebser Schotter folgen bis 13 m unter Geländeoberkante Mittelsande mit grobsandig-kiesigen Einschaltungen, die schon makroskopisch als pleistozäne Schmelzwasserbildungen erkennbar sind. Oberhalb von 13 m werden sie von Feinsanden mit wechselndem Mittelsandanteil überlagert.

4 Geröllzählungen

Wegen der durchweg geringen Korngrößen der Klastika mußte für die Geröllzählungen auf die Fraktion 2,5–20 mm zurückgegriffen werden. Um das Transportverhalten der einzelnen Gerölle einschätzen zu können, wurde die Fraktion 5 bis 20 mm gesondert ausgehalten und dargestellt (vgl. Abb. 2). Die Zählungen beziehen sich hauptsächlich auf die Trebser Schotter; zur Erfassung der Plio-Pleistozängrenze wurden lediglich 2 Proben aus den Schmelzwassersanden analysiert. Aus dem liegenden Übergangsbereich war kein geeignetes Probenmaterial gewinnbar. Die Bestimmungen der Einzelgerölle erfolgte unter dem Binokular.

Hauptziel der Untersuchungen war es, die generelle Herkunft der Trebser Schotter zu ermitteln. Dafür erschien die Zuordnung der Gerölle in 5 Gruppen ausreichend:

- die **Quarze** der Feinkiesfraktion sind durchweg gut gerundet, meist klar, aber auch milchig oder unterschiedlich gefärbt. Es treten auch Rest- und Porphy Quarze auf. Die größeren Gerölle sind weniger gut gerundet und in der Feinsandfraktion herrschen splittrige Bruchstücke vor.
- **Sandstein/Quarzit** ist eine Sammelgruppe, die wegen ihrer meist geringen Korngrößen nicht weiter differenziert wurde.
- Die Gerölle der Gruppe **Porphy/Feldspat** sind fast ausnahmslos hellgrau gebleicht. Etliche von ihnen zeigen Fließstrukturen und enthalten idiomorphe Quarze. Zwischen Porphyten und Feldspäten bestehen vielfältige Übergänge, die eine Zusammenfassung zu einer Gruppe sinnvoll erscheinen ließen.
- Die **Kieselschiefer** bilden die auffallendste Geröllgruppe. Sie sind meist schwarz, polyedrisch und häufig von Quarzgängen durchzogen. Ihre relative Häufigkeit steigt in den größeren Fraktionen auf Kosten des Quarzes.
- Unter **Sonstige** verbergen sich Silizifikate, Kieselgelite, Hornsteine, Pyritaggregat, Opalsandstein, Amethyst, Jaspis, Kieseloolithe u. a. In einigen Proben wurden die massenhaft auftretenden Lokalgerölle wie Diatomeenkohle oder Xylite dieser Gruppe zugeordnet.

Gruppen nordischer Gerölle (frisches Kristallin, Feuersteine, paläozoische Kalke) konnten lediglich in den 2 obersten Pleistozänproben ausgehalten werden. In den Trebser Schottern sind bestenfalls einzelne Gerölle typisch für nordischen Einfluß. Die entscheidenden Gruppen Kieselschiefer und Porphy/Feldspat beweisen dagegen südliche Herkunft, zumindest der groben Lagen. Herrn BARTHOLOMÄUS, Hannover, der 2 Proben durchsah, gelang es ebenfalls nicht, „... in dem Trebser Material etwas sicher nordisches zu finden“ (briefl. Mitteilung 1991).

Die durchschnittliche Zusammensetzung eines Teils der gezählten Proben wurde bereits früher veröffentlicht (BÜLOW 1991). Hier nun das Mittel aller Zählungen aus den Trebser Schottern (Stück-%):

	2,5—20 mm	5—20 mm
Quarz	66	41
Sandstein/Quarzit	7	8
Porphy/Feldspat	9	7
Kieselschiefer	14	39
Sonstige	4	5

Nach der Häufigkeit der 3 wichtigsten Geröllgruppen können die Trebser Schotter als **Quarz-Kieselschiefer-Porphy-Gemeinschaft** bezeichnet werden. Aus der

Bhrg. Trebs 13/65

19,2 m NN

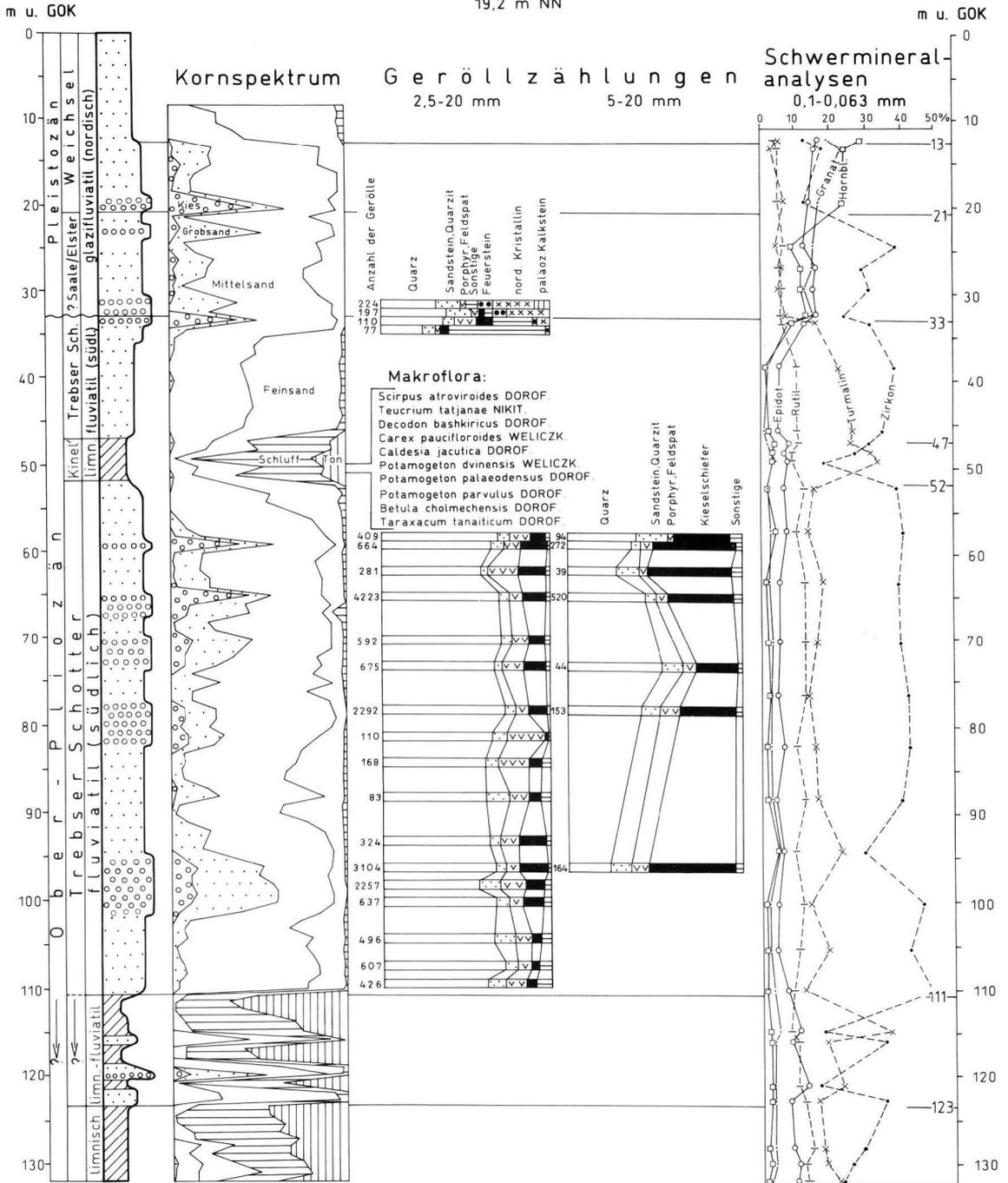


Abb. 2: Dokumentationsprofil und Deutung der Bohrung Trebs 13/65.

Abnahme des Kieselschiefergehaltes in der feineren Fraktion wird abgeleitet, daß keine transportbedingte relative Anreicherung dieser Gesteine erfolgt ist. Das Herkunftsgebiet der Schotter muß demnach ausgesprochen viel Kieselschiefer geliefert haben; mehr jedenfalls, als bisher aus dem Elbeeinzugsgebiet — aus Südosten — bekannt ist (UNGER 1974, EISSMANN 1975, WOLF 1977, RUSKE 1973). Es ist folglich nicht auszuschließen, daß die Trebser Schotter aus Süden (Westharz) oder gar aus Südwesten (Weser-Einzugsgebiet) geschüttet sein könnten. An der Weser haben PREUSS (1975) und ROHDE (1989) in präglaziären Schottern hohe Kieselschiefergehalte festgestellt. Damit sind erstmalig südliche Einflüsse in den sonst rein nordischen Kaolinsanden des jüngsten Neogen nachgewiesen (BIJLSMA 1981).

5 Schwermineralanalysen

Mit Hilfe der Schwermineralanalysen ist das gesteckte Ziel erreicht worden, das Trebser Profil zu untergliedern. Die Verwitterungsauslese nimmt vom Liegenden zum Hangenden sprunghaft ab, so daß sich drei unterschiedlich stabile Schwermineralgemeinschaften abzeichnen. Deren Bezeichnung erfolgte in der Reihenfolge der drei am häufigsten auftretenden Mineralgruppen:

1. **Zirkon-Turmalin-Rutil-Gemeinschaft:** Trebser Schotter mit eingeschalteter Mudde und limnischen Ablagerungen im Liegenden, wobei in den schluffigen Bereichen der Zirkongehalt zugunsten von Turmalin zurückgeht.

2. **Zirkon-Epidot-Granat-Gemeinschaft:** glazifluviale Pleistozän von 21 bis 33 m unter Geländeoberkante. Die Liegendgrenze entspricht exakt der geröllanalytisch ermittelten Quartärbasis. Da im Hangenden eine instabilere Mineralgemeinschaft folgt, kann das Pleistozän zweigeteilt werden. Der untere Teil wird vorbehaltlich der Saale- oder Elster-Kaltzeit zugeordnet.

3. **Hornblende-Granat-Epidot-Gemeinschaft:** Weichselzeitliche glazifluviale Sande, die sich aus liegendem kiesig-grobsandigem Mittelsand (Niederterrasse ?; 21 bis 13 m unter Geländeoberkante) und hangendem Feinsand (Talsand) zusammensetzen.

Für eine Bewertung der Schwermineralführung bezüglich ihrer Herkunft fehlen ausreichende Vergleichsmöglichkeiten. Hohe Zirkon- und Turmalinwerte sowie einzelne Topase, Korunde, Brookite, Monazite und Olivine könnten auf südliche Beeinflussung hindeuten. Die hohen Gehalte an Zirkon und Turmalin treten nach Untersuchungen von Herrn Prof. HENNINGSEN, Hannover, nur noch in den vermutlich gleichalten, ebenfalls südlich beeinflussten

Quasseler Schichten aus der Lübtheener Randsenke auf (briefliche Mitteilung 1991). In den nordischen Kaolinsanden von Sylt herrschen dagegen Epidot, Stauroolith, Sillimanit und Disthen vor, während Zirkon, Turmalin und Rutil zurücktreten (DIETHELM 1990).

6 Paläobotanik

Aus der Mudde (49,8—50,8 m unter Geländeoberkante), die in die Trebser Schotter eingeschaltet ist, wurde eine reiche Fruchteflora isoliert und bestimmt (Reihenfolge nach Häufigkeit):

Tafel / Figur:

<i>Scirpus atroviroides</i> DOROF.	II/22—23
<i>Alisma plantago-pliocenica</i> NIKIT.	I/20—23
<i>Najas lanceolata</i> C. et E. M. REID	I/18—19
<i>Andromeda polifolia</i> L.	III/26—27
<i>Teucrium tatjanae</i> NIKIT.	III/18—20
<i>Epipremnites reniculus</i> (LUDW.) GREGOR et BOGNER	II/4—5
<i>Decodon bashkiricus</i> DOROF.	III/14—16
<i>Hypericum tetrapterum</i> FRIES	
<i>Lycopus europaeus</i> L.	III/17
<i>Typha latifolia</i> L.	I/15—17
<i>Ludwigia palustris</i> (L.) ELLIOTT	III/21—22
<i>Schoenoplectus lacustris</i> (L.) PALLA	
<i>Carex paucifloroides</i> WELICZK.	II/13—14
<i>Carex pseudocyperus</i> L.	
<i>Eleogiton (Isolepis) fluitans</i> (L.) LINK	II/11—12
<i>Carex vesicaria</i> L.	
<i>Rubus idaeus</i> L.	III/13
<i>Caldesia jactica</i> DOROF.	
<i>Nuphar lutea</i> (L.) SM.	
<i>Chamaedaphne calyculata</i> (L.) MOENCH	
<i>Catabrosa aquatica</i> (L.) P. B.	II/8—10
<i>Potamogeton dvinensis</i> WELICZK	II/3
<i>P. palaeodensus</i> DOROF.	II/2
<i>P. parvulus</i> DOROF.	II/1
<i>Polygonum lapathifolium</i> L.	
<i>Carex caespitosa</i> L.	II/17—18
<i>Weigela szaferei</i> ŁAN-ŚRODOŃIOWA	III/24—25
<i>Salvinia rhenana</i> KEMPF	
<i>Salix</i> sp.	
<i>Najas marina</i> L.	
<i>Potentilla pliocenica</i> E. M. REID	
<i>Betula cholmechensis</i> DOROF.	III/6—7
<i>B. pendula</i> ROTH.	III/8
<i>Mentha aquatica</i> L.	
<i>Taraxacum tanaiticum</i> DOROF.	III/23
<i>Salvinia cerebrata</i> NIKIT.	I/14
<i>Equisetum</i> sp.	

Tafel / Figur:

7 Schriftenverzeichnis

<i>Sagittaria sagittifolia</i> L.	I/14
<i>Typha hercynica</i> MAI	
<i>Brasenia bresciana</i> DOROF.	
<i>Carex binervis</i> SM.	II/16
<i>C. davalliana</i> SM.	II/15
<i>Polygonum pliocenicum</i> DOROF.	
<i>Potentilla arenaria</i> BORKH.	III/12

Bemerkenswert ist, daß in der Trebser Wasser- und Sumpfpflanzengesellschaft viele Exoten (z. B. *Salvinia cerebrata* und *rhenana*, *Epipremnites reniculus*, *Brasenia bresciana*, *Alisma plantago-pliocenica*, *Weigelia sazeri*, *Potentilla pliocenica*, *Polygonum pliocenicum* und *Najas lanceolata*) und atlantische Arten (*Ludwigia palustris*, *Carex binervis*, *Eleogiton fluitans*) vorkommen. Andererseits überrascht das gehäufte Auftreten von Arten des osteuropäischen Kinel'-Typs der Russischen Plattform: *Scirpus atroviroides*, *Teucrium tatjanae*, *Decodon bashkiricus*, *Carex pauciflorides*, *Caldesia jacutica*, *Potamogeton dvinensis*, *P. palaeodensus*, *P. parvulus*, *Betula cholmechensis* und *Taraxacum tanaiticum* (DOROFEEV 1977, WELCZKIEWICZ 1982, 1990). Vergleichbare Taphozönosen sind von Dvoretz/Dnjepr, Anikschtschaj/Litauen, Starodworzy und Siwkovo/Njemen bekannt.

Die Kinel'-Flora wird in den Grenzbereich zwischen Kimmerien und Aktschagyl, bzw. in das „Prätiglian“ der westeuropäischen Gliederung gestellt. Nach der ostdeutschen Florenkomplex-Gliederung ist sie am wahrscheinlichsten mit dem Perrier/Rippersroda-Maximum gleichzusetzen.

In einem Korrelationsschema, dem eigene Sporomorph-Untersuchungen zu Grunde liegen, kommt KRUTZSCH (1988) zu einer nahezu gleichen Einstufung. Danach sind synchron mit der Trebser Flora abgelagert worden: Suderode, Willershausen und Görsbach (Harz-Umrandung), Oberzella (Thüringen), Allershausen (Niedersachsen), Reuverton s. str. (Niederlande), Reuver der Quasseler Schichten (SW-Mecklenburg). KRUTZSCH parallelisiert die Trebser Schotter außerdem mit der Ellerhoop-Warmzeit aus dem schleswig-holsteinischen Känozän von MENKE (1975)!

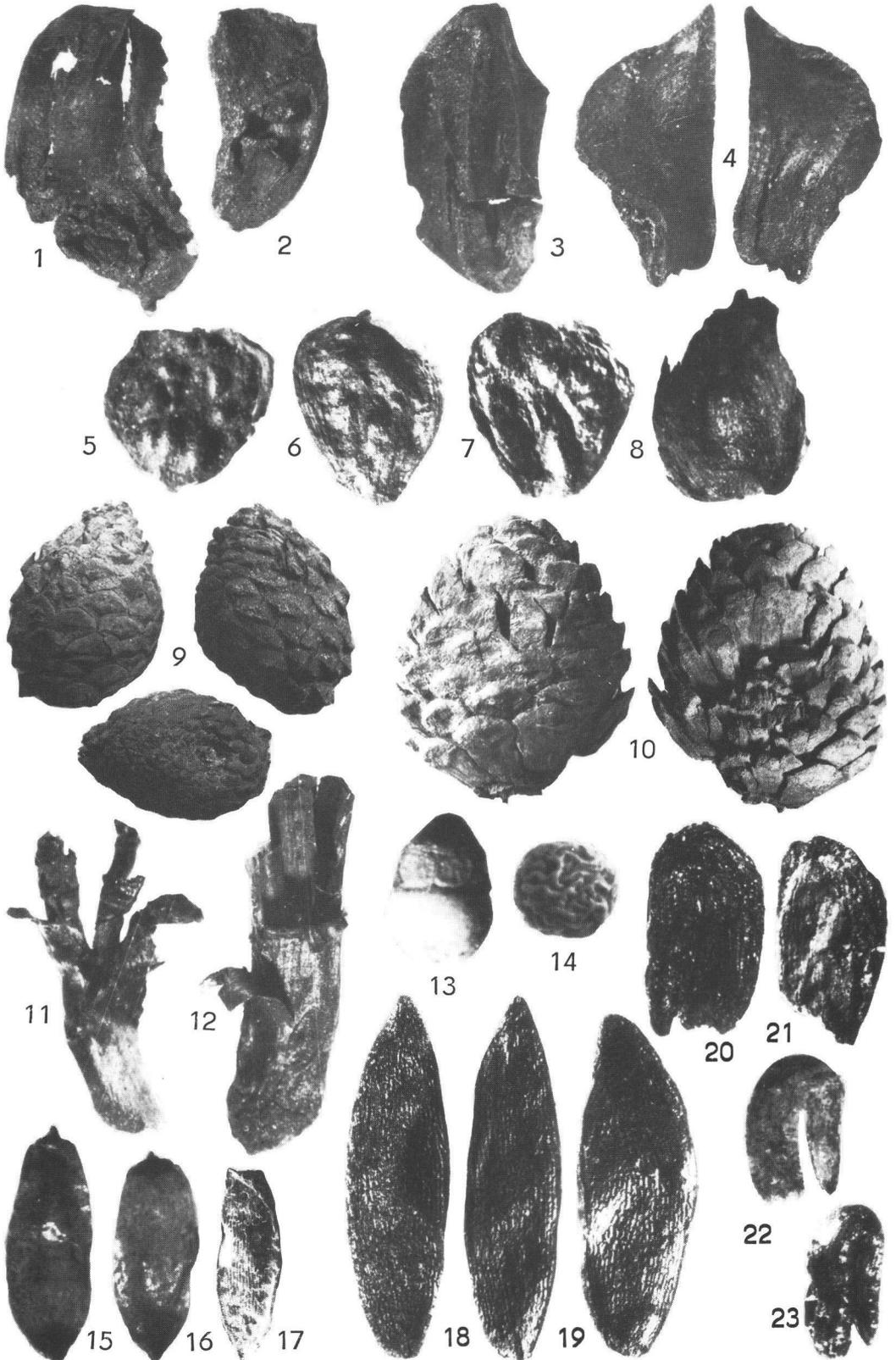
Da die florenführende Mudde eine autochthone Bildung innerhalb der Flußschotter darstellt, wird das oberpliozäne Alter der gesamten Trebser Schotter als gesichert angesehen. Durch diese präziserte Einstufung und die Geröllzählungen wird die fazielle und paläohydrographische Rekonstruktion am Ende des Neogens in Südwest-Mecklenburg (BÜLOW 1991) untermauert, auch wenn die Flußschotter als isoliertes Vorkommen auf einem Salzstock keine Aussagen über eine mögliche Terrassen-Zugehörigkeit zulassen.

- AHRENS, H., BÜLOW, W. VON, CEPEK, A. G., ERD, K., JÄHNICHEN, H., KRUTZSCH, W., LOTSCH, D., MAI, D. H. & STEINMÜLLER, A. (1968): Zur Plio/Pleistozän-Grenze in der Deutschen Demokratischen Republik. — *Proced. XXIII Internat. Geol. Congress*, 10, 65—77, 5 Abb.; Praha.
- BIJLSMA, S. (1981): Fluvial Sedimentation from the Fennoscandian Area into the north-west European Basin during the late Cenozoic. — *Geologie en Mijnbouw*, 60, S. 337—345; Dordrecht.
- BÜLOW, W. VON (1967): Zur Quartärbasis in Mecklenburg. — *Ber. deutsch. Ges. geol. Wiss., A, Geol. Paläont.*, 12, H. 3/4, S. 405—413; Berlin.
- (1969): Altpleistozäne Schotter (Loosener Kiese) in Südwestmecklenburg mit nordischen und südlichen Gerölln. — *Geologie*, 18, H. 5, S. 563—589; Berlin.
- (1990): Zur Entstehung der altpleistozänen Rinnen im Bezirk Schwerin. — *Z. geol. Wiss.*, 18, H. 10, S. 939—946; Berlin.
- (1991): Präpleistozäne und Holstein-zeitliche Flußschotter im südwestlichen Mecklenburg. — *Z. geol. Wiss.*, 19, H. 3, S. 252—260; Berlin.
- BÜŽEK, Č., KVAČEK, Z. & HOLÝ, F. (1985): Late Pliocene palaeoenvironment and correlation of the Vildštejn floristic complex within Central Europe. — *Rozpr. Českoslov. Akad. Věd, ř. Matem. a Přírodn.*, 95 (7): 1—72, 3 Fig., 4 Tab., 20 Taf.; Praha.
- DIETHELM, R. (1990): Schwermineralzählungen im Kaolinsand von Sylt. — *Fossilien von Sylt III*, S. 317—324; Hamburg.
- DOROFEEV, P. I. (1977): Simbuginskaja flora. — In: GORETZKIJ, G. I. (Hrsg.), Fauna i flora Simbugino (Opornyj razrez akčagyla i afscherna Baschkirii). — 233 S., 24 Abb., 13 u. 56 Taf., Izd. „Nauka“; Moskva.
- (1986): O pliocenovej flore der Dvoretz na Dnjpre. — In: TAKHTADJAN, A. L. (Hrsg.), Problemy Paleobotaniki. Sbornik naučnych trudov: 44—71, 7 Fig., 8 Taf., Izd. „Nauka“; Leningrad.
- EISSMANN, L. (1975): Das Quartär der Leipziger Tieflandsbucht und angrenzender Gebiete um Saale und Elbe. — *Schriftenr. geol. Wiss.*, 2, 263 S.; Berlin.
- JAKUBOVSKAJA, T. V. (1984): Očerok Neogena i rannego Antropogena Poneman'ja (po paleokarpologičeskim issledovanijam). — 160 S., 20 Fig., 30 Tab., 10 Taf., Izd. „Nauka i Technika“; Minsk.
- KRUTZSCH, W. (1988): Kritische Bemerkungen zur Palynologie und zur klimastratigraphischen Gliederung des Pliozäns bis tieferen Altpleistozäns in Süd-, Südwest-, Nordwest- und pro parte Mitteleuropa sowie die Lage der Pliozän/Pleistozän-Grenze in diesem Gebiet. — *Quartärpaläontologie*, 7, S. 7—51; Berlin.
- (LOTSCH, D. 1981): TGL 25234/08 Geologie, Stratigraphie, Stratigraphische Skala der DDR, Tertiär. — ZGI Berlin.

- MAI, D. H. (1967): Die Florenzonen, der Florenwechsel und die Vorstellungen über den Klimaablauf im Jungtertiär der Deutschen Demokratischen Republik. — Abh. zentr. geol. Inst., H. 10: 55—81, 4 Abb., 1 Tab., 2 Taf.; Berlin.
- & WALTHER, H. (1988): Die pliozänen Floren von Thüringen, Deutsche Demokratische Republik. — Quartärpaläontologie, 7, 55—297, 101 Abb., 2 Tab., 41 Taf.; Berlin.
- MENKE, B. (1975): Vegetationsgeschichte und Florenstratigraphie Nordwestdeutschlands im Pliozän und Frühquartär. Mit einem Beitrag zur Biostratigraphie des Weichselfrühglazials. — Geol. Jb., A 26, S. 3—151; Hannover.
- PREUSS, H. (1975): Gliederung und Zusammensetzung der Weserterrassen-Körper bei Bodenfelde. — Mitt. geol. Inst. techn. Univ. Hannover, 12, S. 5—51; Hannover.
- ROHDE, P. (1989): Elf pleistozäne Sand-Kies-Terrassen der Weser: Erläuterung eines Gliederungsschemas für das obere Weser-Tal. — Eiszeitalter u. Gegenwart, 39, S. 42—56; Hannover.
- RUSKE, R. (1973): Stand der Erforschung des Quartärs in den Bezirken Halle und Magdeburg. — Z. geol. Wiss., 1, H. 9, S. 1065—1086; Berlin.
- UNGER, K.-P. (1974): Quartär in: Geologie von Thüringen, hrsg. W. HOPPE; G. SEIDEL: — S. 742—781; Gotha/Leipzig.
- WELICZKIEWICZ, F. JU. (1982): Osnovnye etapy razvitija pliocenovej flory Evropejskoj časty SSSR. — In: WELICZKIEWICZ, F. JU. (Hrsg.); Paleokarpologičeskie issledovanija Kajnozoya: 104—118, Izd. „Nauka i Technika”; Minsk.
- (1990): The Late-pliocene floras of Byelorussia. — Proceed. Symposium "Paleofloristic and Paleoclimatic changes in the Cretaceous and Tertiary": 273—276; Prague.
- WOLF, L. (1977): Präglaziale Flußläufe zwischen Dresden und Riesa. — Z. geol. Wiss., 5, H. 6, S. 791—803; Berlin.

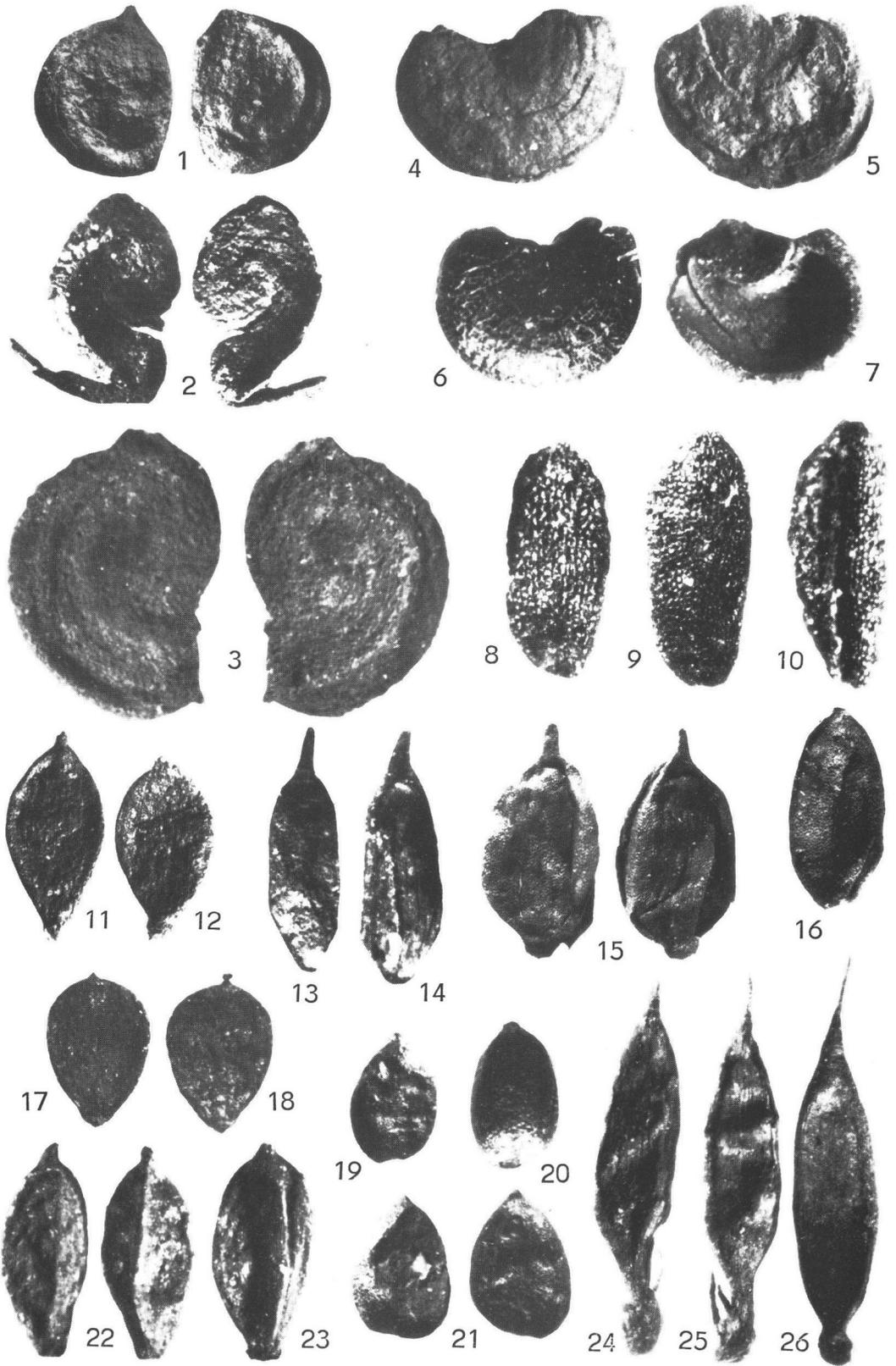
Manuskript eingegangen am 28. 10. 1991

Tafeln I—III



Tafel I

1—2 — *Glyptostrobus brevisiliquata* (LUDW.) MAI, Samen, x 10; 3—4 — *Taxodium dubium* (STBG.) HEER, Samen, x 6,5; 5—8 — *Chamaecyparis obtusa* SIEB. et ZUCC., Samen, x 10; 9—10 — *Pinus brevis* LUDW., Zapfen von verschiedenen Seiten, 1/1; 11—12 — *Pinus saturni* UNG., Nadelbasen mit Schuppen, x 10; 13 — *Azolla tegeliensis* FLORSCHÜTZ, Megasporangium, x 40; 14 — *Salvinia cerebrata* NIKITIN, Megaspore, x 40; 15—17 — *Typha latifolia* L., Samen, x 40; 18—19 — *Najas lanceolata* C. et E. M. REID, Samen, x 20; 20—23 — *Alisma plantago-pliocenica* NIKIT., Früchtchen (Fig. 20—21) und Samen (Fig. 22—23), x 20.



Tafel II

1 — *Potamogeton parvulus* DOROF., Steinkern, x 20; 2 — *Potamogeton palaeodensus* DOROF., Steinkern, x 20; 3 — *Potamogeton dvinensis* WELICZK., Steinkern, x 20; 4—5 — *Epipremnites reniculus* GREGOR et BOGNER, Samen, x 12; 6—7 — dgl., x 12; 8—10 — *Catabrosa aquatica* (L.) P. B., Karyopsen ohne Spelzen, x 40; 11—12 — *Eleogiton fluitans* L., Nüßchen, x 20; 13—14 — *Carex paucifloroides* WELICZK., Nüßchen, x 15; 15 — *Carex davalliana* SM., Nüßchen von zwei Seiten, x 15; 16 — *Carex binervis* SM., Nüßchen, x 15; 17—18 — *Carex caespitosa* L., Nüßchen, x 15; 19—21 — *Caricoidea globosa* (E. M. REID) MAI, Früchte, x 15; 22—23 — *Scirpus atroviroides* DOROF., Früchtchen, x 40; 24—26 — *Dulichium arundinaceum* (L.) BRITT., Früchtchen, x 20.



Tafel III

1—5 — *Tubeta fusca* DOROF., Früchtchen, x 12; 6—7 — *Betula cholmechensis* DOROF., Früchtchen ohne Flügelreste, x 12; 8 — *Betula pendula* ROTH., Früchtchen, x 12; 9—11 — *Brasenia bresciana* DOROF., Samen, x 15; 12 — *Potentilla cf. arenaria* BORKH., Nüßchen, x 30; 13 — *Rubus idaeus* L., Steinkern, x 20; 14—16 — *Decodon bashkiricus* DOROF., Samen jeweils von beiden Seiten, x 20; 17 — *Lycopus europaeus* L., Nüßchen ohne Korksaum, x 25; 18—20 — *Teucrium tatjanae* NIKIT., Nüßchen von dorsal und ventral, x 25; 21—22 — *Ludwigia palustris* (L.) ELLIOTT, Samen, x 40; 23 — *Taraxacum tanaiticum* DOROF., Achäne, x 20; 24—25 — *Weigela saferi* ŁAN.-ŚRODOŃIOWA, Samen mit Flügelresten, x 20; 26—27 — *Andromeda polifolia* L., Samen, x 30; 28—32 — *Chamaedaphne calyculata* (L.) MOENCH, Teile von Kapsel Früchten und isolierte Samen, x 30.