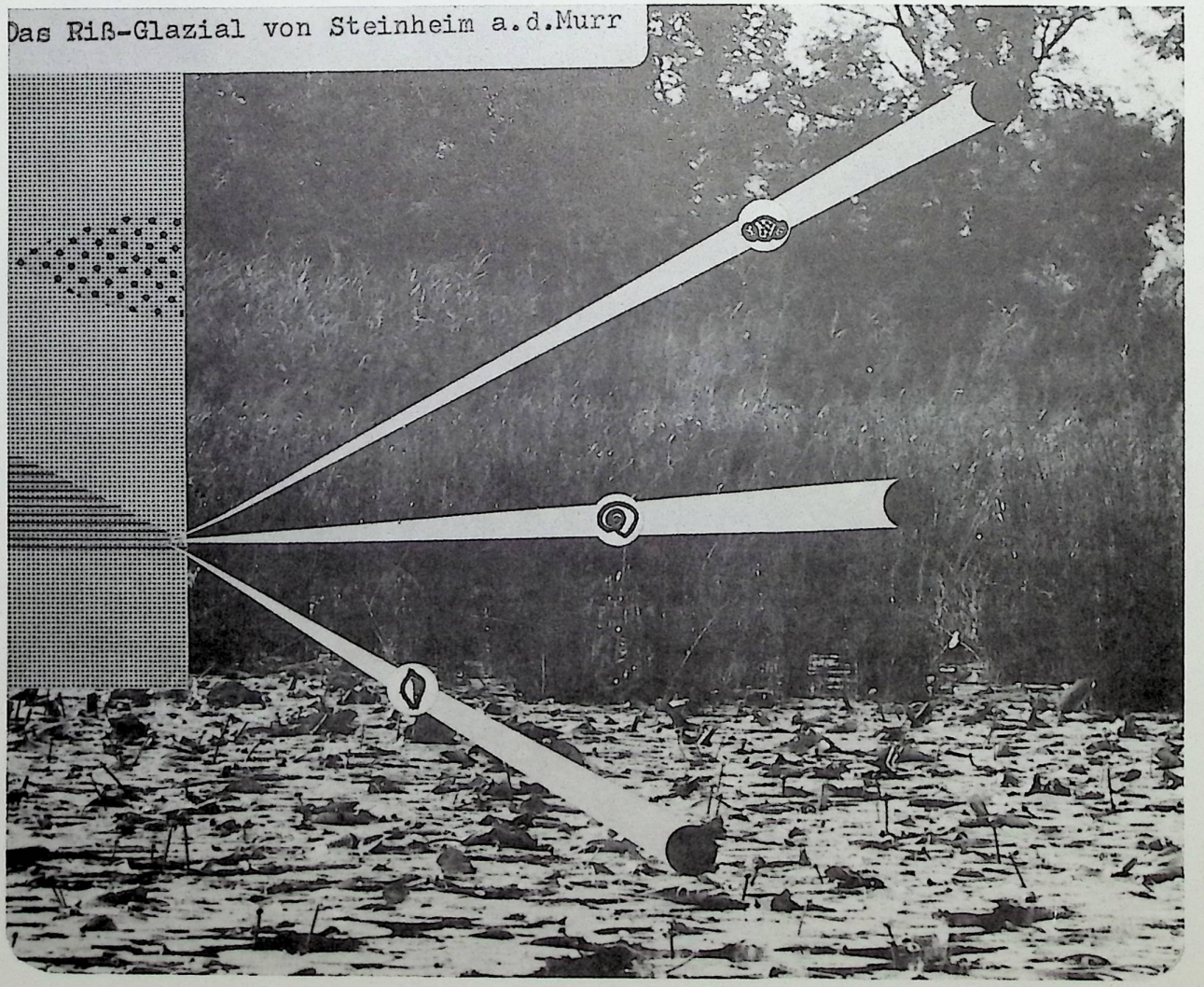
Forschungen
aus den Naturwissenschaften

documenta
naturae

ISSN 0723-8428

Nummer 18

München 1984



D O C U M E N T A naturae 18 I S S N

(Forschungen aus den Naturwissenschaften) 0723 - 8428

Herausgeber: Dr. Hans-Joachim Gregor
Hans-Sachs-Str. 4
D-8038 Gröbenzell

Dr. Heinz J. Unger
Nußbaumstr. 13
D-8058 Altenerding

Druck: copy shop gmbh
D-6100 Darmstadt

Vertrieb: Buchhandlung KANZLER
Gabelsbergerstr. 55
D-8000 München

Bestellung: bei der Buchhandlung und den Herausgebern

Anfragen: direkt bei den Herausgebern

Die Schriftenreihe erscheint in zwangloser Folge mit Themen aus den Gebieten Geologie, Paläontologie, Botanik, Anthropologie, Vor- und Frühgeschichte, Domestikationsforschung, Stratigraphie usw.

Für den Inhalt der Beiträge zeichnen die Verfasser verantwortlich, für die Gesamtherstellung die Herausgeber.

Da die DOCUMENTA naturae auf eigene Kosten gedruckt werden, bitten wir um Überweisung der Schutzgebühr auf das Konto-Nr. 6410317280 bei der Bayer. Hypotheken- znd Wechselbank München (BLZ 700 200 01), Konto-Inhaber H.-J. Gregor.

Schutzgebühr für diesen Band: DM 7.50

Umschlagentwurf: H.-J. Gregor und P. Poschlod

Umschlagbild: Gronne-Altwasserbereich mit Wasserpflanzenzone, Verlandungs- und Auewaldzone als rezentes Ökomodell für die riß-glazialen Ablagerungen von Steinheim a.d. Murr; das Profil zeigt die stark wechselnde Schichtenfolge von Steinheim und die Linse, die die fossilen Früchte und Samen, sowie Schneckenfunde enthielt. (Foto: P. POSCHLOD)

Das Riß-Glazial von Steinheim a.d. Murr

Seite

Inhalt:

BLOOS, G. & GREGOR, H.-J.: Geologie und fossile Makroflora der "Älteren Fluviatilen Schichten" (Riß-Glazial) von Steinheim a.d.Murr 1 - 9

MOHR, B.: Die Mikroflora (Pollenkörner) aus den "Älteren Fluviatilen Schichten" (Riß-Glazial) von Steinheim a.d. Murr . . . . . 1o - 11

POSCHLOD, P.: Ein rezent-ökologisches Modell für die fossile Makroflora von Steinheim/Murr . . . . . 12 - 17

FALKNER, G.: Eine Molluskenfaunula aus den "Älteren Fluviatilen Schichten" der Neuen Grube SIGRIST von Steinheim a.d. Murr . . . 18 - 24

Kurzmitteilungen

GREGOR, H.-J.: Die altpleistozäne Makroflora vom Uhlenberg bei Dinkelscherben . . . . . 25 - 27

Documenta naturae	18	S. 1 - 9	2 Abb.	5 Taf.	München 1984

Geologie und fossile Makroflora der "Älteren Fluviatilen Schichten" (Riß-Glazial) von Steinheim a.d. Murr

von G. BLOOS[1] und H.-J. GREGOR[2]

Zusammenfassung

Es wird die Geologie der Fundstelle Grube SIGRIST in Steinheim a.d. Murr besprochen und die dort in den "Älteren Fluviatilen Schichten" gefundene Makroflora. Es handelt sich um Früchte und Samen eines Altwasserbereiches des Alt-Neckar mit Wasser,- Ried - und Auwaldfazies.

Summary

The famous locality Steinheim a.d. Murr (Baden-Württemberg, West-Germany) not only yielded the remains of the Homo steinheimenses, but also at a nearby site fruits and seeds of a water -,reed - and bottomlandfacies, the possible environment of ancient man. The stratigraphical range of the macroflora reaches from Holstein-Interglacial to a progressive phase of the beginning Riß-Glacial (Interstadial?).

Inhalt:

1. Einleitung
2. Geologie und Fundumstände
3. Die fossile Makroflora
4. Palökologie,- Soziologie und Paläoklimatologie der Flora
5. Stratigraphische Überlegungen
6. Literatur
   Tafeln

1. Einleitung

Während der Tätigkeit eines Autors (H.-J. GREGOR) am Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart wurden in kollegialer Zusammenarbeit einige paläobotanische Komplexe neu untersucht, wovon einer davon hier neu vorgestellt werden soll. Das gesamte Probenmaterial wurde von G. BLOOS im Jahre 1973 aus Auemergeln der Grube SIGRIST in Steinheim a.d.Murr geborgen. Eine gemeinsame neuerliche Begehung und Untersuchung der Steinheimer Ablagerungen (Exkursion am 17.8.1981) diente der weiteren Profilaufnahme und Beprobung auf Gastropoden und evtl. neuer Pflanzenreste - z.T. mit negativem Erfolg.

Bei der Bestimmung der pflanzlichen Makroreste waren dankenswerterweise Dr. H. FUCHS vom Sachgeb. Saatgutuntersuchung der Bayer. Landesanstalt f. Bodenkultur u. Pflanzenbau sowie Dr. PIRSON vom Institut für Angewandte Botanik der Univ. Hamburg behilflich.
Zur ökologischen Klärung des fossilen Pflanzenmaterials konnte die Mitarbeit des Kollegen P. POSCHLOD (Ulm) gewonnen werden, der den Versuch unternahm, ein Rezentmodell für die Zeit des Riß-Glazials im Bereich Steinheim/Murr zu erstellen (vgl. Beitrag in diesem Heft).
Auch Kollegen F. GEISSERT (Sessenheim, Elsaß) verdanke ich viele Anregungen und Mithilfen in jeder Form.
Die Mollusken wurden freundlicherweise von G. FALKNER (Institut für Paläontologie und historische Geologie München) untersucht.
Die Pollenuntersuchung übernahm kollegialerweise Dr. B. MOHR (Paläontologisches Institut der FU Berlin).
Prof. WEBERLING, der Leiter der Abt. Spezielle Botanik der Universität Ulm gab die Erlaubnis für die REM-Untersuchung des fossilen Materials, welches von Frl. G. PFETSCH in altgewohnter Weise hervorragend fotografiert wurde. Beiden Genannten möchten wir unseren herzlichen Dank aussprechen.

---

1) Dr. G. BLOOS und 2) Dr. H.-J. GREGOR, Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart

Abb. 1 Fundpunkt der Samen (großer Pfeil) in der Talweitung zwischen den Orten Steinheim und Murr. Die Ränder der Talaue im Riß-Glazial sind dick gestrichelt eingetragen in die heutige Topographie (Höhenlinien in 10 m Abstand). Ränder der heutigen Talaue fein gestrichelte Linien. Abkürzungen: Neue Grube SIGRIST (N.G.Si.) mit dem Fundpunkt der Samen (Pfeil); Grube SAMMET (G.Sa.); Alte Grube SIGRIST (A.G.Si.) mit dem Fundpunkt (F.) des Homo steinheimensis.

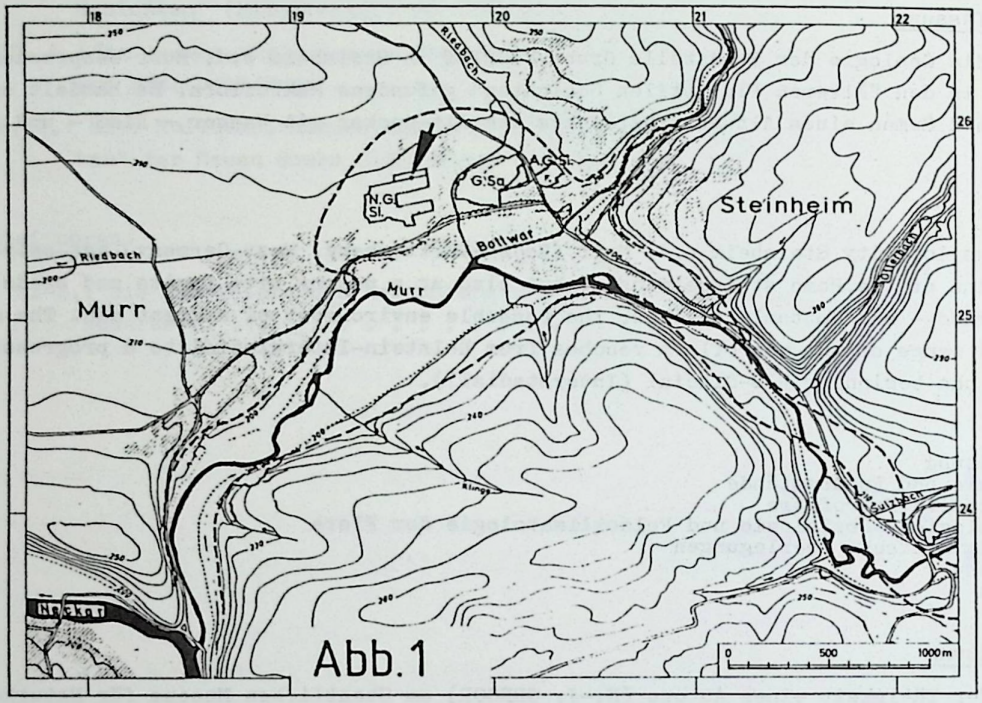


Abb. 2 Profil der Nordwand der Grube SIGRIST bei Steinheim/Murr

Schichtbeschreibung

Schicht No.

(7) 640 cm Deckschichten, unten beginnend mit schwärzlichen, humosen Fließerden, nach oben allmählich über braune Fließerden in hellen Löß übergehend (jüngeres Würm-Glazial).

(6) 270 cm Sand und Mergel, unten auch grober Kies; oben zimtrot, tiefer z.T. grün mit rostigen Wurzelbahnen; Altwasserrinnen bis 2 m von oben eingetieft, die mit grünem, lokal schwärzlichem Ton erfüllt sind; vereinzelt Schnecken und Muscheln (Unio). Aueboden, geht lateral in einen ausgeprägten Parabraunerde-Horizont in den Deckschichten älterer Schotter über (Aueboden und Verlehmungshorizont II in BLOOS 1977; älteres Würmglazial). Erosionsdiskordanz, die sich lateral in die Deckschichten der eben genannten älteren Schotter fortsetzt (Erosionsfläche II in BLOOS 1977); die Schichtlücke dürfte hier das Eem-Interglazial und das jüngere Riß-Glazial umfassen.

(5) 120 cm Mergel, rötlich, grün- und braunfleckig; unten Sand und z.T. feiner Kies (älteres Riß-Glazial)

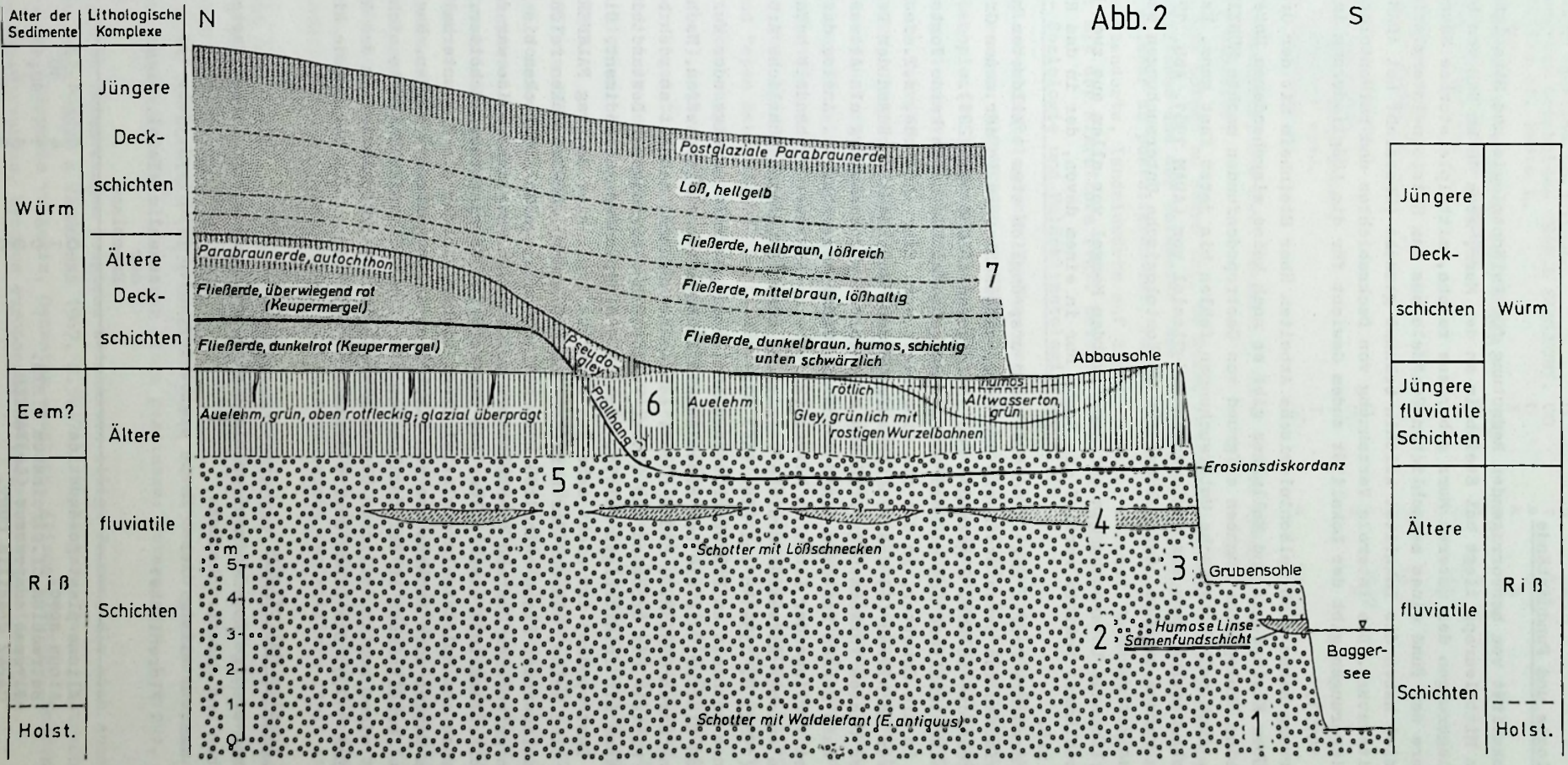
(4) o-5o cm Lehm, sandig, grün und rotbraun (weicher Keupermergelgrus) mit Löß-Schnecken; Mächtigkeit schwankend

(3) 170 cm Kies, grob, mit einzelnen Lößbrocken und erstmals unverwitterten Kalkgeröllen; in der Mitte Linsen aus grünlichem und rötlichem Keupermergelgrus mit Löß-Schnecken; Grubensohle.

(2) 140 cm Kies wie vor bis zum Wasserspiegel. Nahe des Wasserspiegels eine Linse aus schwärzlichem, sandigem Faulschlamm, einige Meter breit und maximal einige Dezimeter mächtig; Pflanzenreste, Schnecken und Muscheln (Unio); die untersuchten Samen stammen hieraus.

(1) 300 cm Kies im Abbau unter Wasser; im Südteil der Grube wurden 11,40 m vom Wasserspiegel bis zur Felssohle erbohrt. Nach Elephas antiquus im Baggergut (Backzähne) großenteils Holstein-Interglazial.

Abb. 2


Alter der Sedimente
Lithologische Komplexe
N
S
Würm
Jüngere Deck-schichten
Ältere Deck-schichten
Eem?
Ältere fluviatile Schichten
Riß
Holst.
Postglaziale Parabraunerde
Löß, hellgelb
Fließerde, hellbraun, lößreich
Fließerde, mittelbraun, lößhaltig
Fließerde, dunkelbraun, humos, schichtig unten schwärzlich
Parabraunerde, autochthon
Fließerde, überwiegend rot (Keupermergel)
Fließerde, dunkelrot (Keupermergel)
Pseudogley
Prallhang
Auelehm, grün, oben rotfleckig, glazial überprägt
Auelehm
Gley, grünlich mit rostigen Wurzelbahnen
rötlich
humos
Altwasserton grün
Abbausohle
Erosionsdiskordanz
Schotter mit Lößschnecken
Grubensohle
Humose Linse
Samenfundschicht
Baggersee
Schotter mit Waldelefant (E. antiquus)
m
5
4
3
2
1
0
7
6
5
4
3
2
1
Jüngere Deck-schichten
Würm
Jüngere fluviatile Schichten
Ältere fluviatile Schichten
Riß
Holst.

2. Geologie und Fundumstände

Eine Lokalität von hervorragender Bedeutung für Paläontologie und Stratigraphie des Pleistozäns in Mitteleuropa liegt bei Steinheim an der Murr, etwa 18 km NNE von Stuttgart. Die dort aus Ablagerungen der unteren Murr geborgene reiche, mittelpleistozäne Säugerfauna sowie insbesondere der Fund eines menschlichen Schädels aus dem Holstein-Interglazial (Homo steinheimensis) haben die Lokalität weithin bekannt gemacht (Übersicht bei ADAM 1977, dort weitere Literatur). Die laterale Verzahnung von Deckschichten und paläontologisch datierbaren Flußablagerungen gibt der Lokalität zudem Gewicht für die Lößgliederung im Neckarraum (BLOOS 1977).
Mit Vorrang haben sich paläontologische Arbeiten über Steinheim mit der Großsäugerfauna befaßt. Über Kleinsäuger und Mollusken gibt es noch keine eingehenderen Untersuchungen. Einige allgemeine ökologische Angaben aufgrund von Gastropodenfunden machte MÜNZING in SCHIRMER (1972). Auch paläobotanische Untersuchungen fehlen bis jetzt fast ganz. Es liegt lediglich eine Pollenanalyse aus dem beginnenden Riß-Glazial vor (ADAM 1961, Abb. 17). Der Kiesabbau geht in kurzem zu Ende, Aufschlüsse für paläontologische Untersuchungen stehen dann nicht mehr zur Verfügung.
Für vorliegende Untersuchungen auf Samen wurden Mergel vor allem aus zwei höffigen Horizonten geschlämmt. Positiv verlief die Suche nur in einem davon, der in das Riß-Glazial einzustufen ist.
Das untersuchte Profil lag im Nordteil der ursprünglich etwa 1 Kilometer breiten Schotterflur zwischen den Orten Steinheim und Murr, aufgeschlossen in der neuen Grube SIGRIST (Abb.1). Dort steht die in Abb. 2 gezeigte Schichtfolge an (BLOOS 1977:221).
Die Faulschlammlinse lag am Nordrand des Baggersees. Sie hatte keine Fortsetzung nach den Seiten in die Schotter, in die sie eingetieft war. Eine ähnliche, z.T. faulschlammerfüllte Linse war im Niveau (6) des Profils aufgetreten; durch das Abräumen der Deckschichten darüber war dieses Vorkommen großflächig erschlossen und eindeutig als Altwasserlauf erkennbar, der in nach Norden konvexem Bogen durch die Grube zog (Abb. 1). Analog dazu dürfte es sich auch bei vorliegender Linse im Niveau (2) um ein Altwasser gehandelt haben. Zur Paläogeographie solcher Altwasserbereiche vergleiche man z.B. die ausführliche Arbeit von MULDER & BOSCH (1982, S. 139-148 und hier Taf. 5).
Die Linse enthielt an Pflanzenresten dünne, holzige Teile (Zweige oder Wurzeln), aber keine größeren Blätter, wie sie bei einem Auwald zu erwarten gewesen wären. Nach freundlicher Bestimmung durch ORR. H.J. UNGER (Geol. Landesamt München) handelt es sich bei diesen Sedimenten um Mittel- bis Grobsand aus Quarz, Feldspat und organischen Bestandteilen in toniger Grundmasse mit feinkörnigem Sulfid, also um ein typisches Auensediment. Die Molluskenfauna (Unio, Gastropoden) ist nicht sehr gut erhalten (vgl. hier Beitrag FALKNER). Löß-Schnecken fanden sich keine, während darüber (Schichten 3 und 4) Löß-Schnecken reichlich vorhanden sind. Die überlagernden Kiese enthalten auch eckige, umgelagerte Lößbrocken bis Faustgröße, die wohl in gefrorenem Zustand transportiert worden sind. Möglicherweise war das Klima zur Zeit der Faulschlammlinse etwas milder als zur Zeit der überlagernden Schotter.
Die Grenze zum Holstein-Interglazial liegt sicher weniger als 3 m unterhalb der Linse, da mit dem Bagger noch Backenzähne von Elephas antiquus gefördert wurden. Nach den besser bekannten Verhältnissen in der östlich benachbarten Grube SAMMET (heute nicht mehr vorhanden) ist mit einem kontinuierlichen Übergang vom Holstein-Interglazial in das Riß-Glazial zu rechnen (ADAM 1977). Die Linse dürfte deshalb altersmäßig in das beginnende Riß-Glazial zu stellen sein.

3. Die fossile Makroflora

Das humos-sandige Ton-Sediment enthielt eine Unmenge von organischen Resten wie Ästchen, Holzstückchen und Samenbruchstücke.
Eine Zusammenstellung dieser Reste ergibt folgendes Bild (vgl. Tab. 1):

Florenliste:	Anzahl der Exemplare	Tafel	Figur
Alisma plantago-aquatica L.	0	1	4-12
Alnus spec.	I	4	10
Batrachium cf.circinatum SIBTH.	0	1	10,11
Blysmus compressus (L.)PANZER	0	3	6, 7
Carex gracilis CURT.	0	3	10,11
Carex pseudocyperus L.	0	3	8, 9

Chenopodium cf. album L.	I		
Hippuris vulgaris L.	I		
Lycopus europaeus L.	00	1	5-9
Oenanthe aquatica (L.) POIR.	0	3	3-5
Potamogeton trichoides CHAM.& SCHLECHT.	00	1	1-4
Potentilla cf. recta L.	0	4	8-9
Rubus spec.	I	4	3
Schoenoplectus lacustris (L.) PALLA	000	2	1-1o
Scirpus cf. radicans SCHKUHR	0	4	1, 2
Scirpus silvaticus L.	0	2	11,12
		3	1, 2
cf. Senecio spec.	I		
Stellaria graminea L.	I	2	13
		3	12
Thalictrum flavum L.	0	4	5-7
Thalictrum minus L.	00	4	4
Umbelliferae gen. indet.	I		
aff. Valeriana spec.	I		
Viola palustris L.	00	4	11-13

(I = 1 Exemplar, 0 = 2-10 Exemplare, 00 = 11-100 Exemplare,
000 = hunderte)

Es handelt sich, wie sofort zu sehen ist, um Reste feuchter Gebiete, des offenen Wassers, der Ried- und Schilfzone und der folgenden Vegetationszone. Irgendwelche Reste des umgebenden Auenwaldes, welcher zu postulieren ist, fehlen bei der Makroflora ebenso wie Fossilien auch trockenerer Standorte, landeinwärts auf die Auenwälder folgend. Letztere Vegetationseinheiten sind aber mit der Mikroflora (vgl. Beitrag MOHR) zu fassen.

4. Palökologie - Soziologie und Paläoklimatologie der Flora

Einige palökologisch-klimatologische Erwähnungen der fossilen Formen sollen hier summarisch zusammengestellt werden: BAUMBERGER, GERBER, JEANNET & WEBER (1923, S. 83) erwähnen zahlreiche Früchte von Schoenoplectus lacustris (L.) PALLA als "häufigen Verlandungspionier des tieferen Wassers, dem Phragmitetum voran gehend." Ähnliche Verhältnisse dürften ja wohl auch für die Flora von Steinheim zutreffen !

RYTZ (in BAUMBERGER, GERBER, JEANNET & WEBER 1923, S.99) spricht bei seiner Vegetationskonstruktion von diversen Verlandungszonen, in unserem Fall wäre ein Scirpetum zu rekonstruieren. Schoenoplectus lacustris wird bei allen Autoren allgemein als wärmeliebende Form angesehen (vgl. auch KRÄUSEL 1955, S. 71).

ZAGWIJN (1978, S.247) spricht ökologisch von telmatischen Bedingungen (Carex, Scirpus, Oenanthe, Lycopus) und "open habitats of the floodplain" (Stellaria), ebenso aber auch von "open-water habitats" unter warm-temperierten und atlantischen Bedingungen.

RABIEN (1953, Abb.1) unterscheidet eine Vegetation des offenen Wassers mit Potamogeton trichoides von einer Vegetation des Röhricht- und Seggengürtels mit Lycopus europaeus und Carex pseudocyperus und einer der Bruch- und Auewälder mit Thalictrum, Rubus und Alnus. Ihre reichen Funde sind hier nur bedingt zum Vergleich mit dem verarmten Vegetationsbild von Steinheim zu vergleichen.

JUNG spricht (1972 in JUNG, BEUG & DEHM, S. 81) von einem Scirpo-Phragmitetum W. KOCH 1926 beim Interglazial von Zeifen (Laufen a.d. Salzach), und nennt beim Binsenröhricht die Charakterart Schoenoplectus lacustris. Die Art Carex pseudocyperus wird von diesem Autor (ibid.S.81) dem Verband Magnocaricion elatae W. KOCH 1926 zugeordnet, speziell auch mit dem Vorkommen von Lycopus europaeus.

Potamogeton-, Carex-, Scirpus-, Batrachium-, Hippuris- und Lycopus-Arten findet GEISSERT (1969, S.23) im Übergang Kalt-Warm (Mindel) von Hanhoffen, vergesellschaftet mit einem reichen Begleitwaldbiotop, welches bei uns völlig fehlt.

Hippuris vulgaris, Rubus sp., Carex-, Schoenoplectus- und Scirpus-Arten hat die elsässische Rheinebene geliefert (vgl. GEISSERT 1979); die weitere reiche Begleitflora fehlt in Steinheim völlig.

Ein Vergleich mit den Floren des "Bas-Rhin-Gebietes" (GEISSERT, MENILLET & FARJANEL 1976) muß aufgrund der wenigen Reste und stark verschiedenen stratigraphischen Gegebenheiten unterbleiben (vgl. auch GEISSERT 1980, S. 22).

Die prä-mindel-Flora von JOCKGRIM (vgl. GEISSERT 1967, S. 445) ist relativ arm und hat nur wenige vergleichbare Makroreste mit unserer Flora gemeinsam: Potamogeton, Scirpus, Carex, Alnus und Rubus.

Die jungeiszeitlichen Ablagerungen Belgiens beinhalten einige Formen, die sich auch in unserer Flora finden (vgl. PAEPE & VANHOORNE 1967, S.59-74): Thalictrum flavum, Batrachium sp., Rubus sp., Viola sp., Hippuris vulgaris, Oenanthe aquatica, Alisma plantago, Schoenoplectus lacustris, Carex pseudocyperus, Lycopus europaeus, Potamogeton trichoides, u.a.

Ökologisch liegen hier also gute Vergleichsmöglichkeiten vor.

Die Komposition der Flora von Steinheim läßt also entweder eine wärmere Klimaphase (Interstadial, Interglazial) vermuten, da relativ viele wärmeliebende Formen vorhanden sind oder einen günstigen Standort in einem gemäßigten Klima (progressive Phase eines Glazials), wie er heute in Deutschland mehrfach zu finden ist.
Soziologisch kann man folgende Pflanzengesellschaften unterscheiden:

1 Wasserpflanzengesellschaft des Süßwassers (Potamogetonetea)
2 Uferpflanzen, Röhrichte und Großseggen (Phragmitetea,Scirpetum)
3 Gesellschaft der näheren Umgebung des mäandrierenden Flußsystems (Alnus, Chenopodium, Potentilla, Thalictrum, Fagus, Ulmus, Juniperus).

Wir dürfen für die fossile Flora von Steinheim vielleicht folgendes Modell verwenden:
Wir haben ein stehendes bis schwach fließendes Gewässer vor uns (Potamogeton, Batrachium), das langsam in eine Uferzone mit nährstoffreichem Boden (bis ca. 100 cm Tiefe) aus humos-sandig-tonigem Schlick übergeht und staunaß ist (mit Alisma, Oenanthe, Schoenoplectus). Weiter an Land folgen Wurzelkriech-Pioniere (Blysmus, Lycopus) und eine Großseggen- und Röhrichtzone (mit Carex, Scirpus, Schoenoplectus). Im weiteren Umkreis waren Formen wie Greiskraut (Senecio), Feldsalat (Valeriana) und Doldenblütler (Umbelliferae) zu finden.
Irgendwelche Hinweise auf einen Auenwald oder eine holzige Begleitflora fehlen bei den Makroresten fast vollkommen, ausgenommen einem Rest von Alnus. Pollen von Fagus (Buche), Ulmus (Ulme) und Juniperus (Wacholder) zeigen allerdings die Vegetation im weiteren Umkreis des Altwassers, während die Compositen-, Umbelliferen-, Cyperaceen- und Typhapollen eine vermittelnde Stellung zum Gewässer hin aufzeigen (vgl. hier Beitrag MOHR).
Klima und Ökologie widerspiegeln einander in ihrem Gepräge und so sind für das beginnende Riß-Glazial von Steinheim klimatische Bedingungen zu finden, die wohl mit den heutigen Gegebenheiten kongruent gehen (ein Modell !): Cfb-Klima (Buchen-Klima sensu KÖPPEN) mit einer mittleren Jahrestemperatur von 9 - 10° C, einer mittleren Januartemperatur von -1,3° C (tiefste Januartemperatur -25° C), einer mittleren Julitemperatur von 20,2° C (höchste Julitemperatur 38,2° C), einer mittleren jährlichen Regenmenge von 700-1000 mm und 85 % relativer Feuchtigkeit im Jahr; etwa 70 Tage im Jahr haben keine Sonne (Daten nach Met.Off. 856c, part III, Europe, 1972, S. 49 Stuttgart - vgl. auch GREGOR & VODICKOVA 1983, S. 7).
Zuletzt soll noch auf das Fehlen einer Wasserpflanzenart aufmerksam gemacht werden, die als Wärmeanzeiger erst ab dem letzten Glazial in Europa verschwunden ist (sensu GEISSERT 1972, S. 696). Wäre die Flora als eindeutig warmzeitlich anzusehen, müßte Brasenia schreberi GMELIN nämlich vorhanden sein (vgl. auch bei JUNG et alii 1972, S. 91). Falls es klimatisch zu ungünstig für die Zeit der Steinheimer Flora gewesen sein sollte, müßte man also eine Zuordnung zum warmen Holstein-Interglazial ablehnen.
Andererseits fehlen auch Nuphar- oder Nymphaeareste, Anzeiger offener Wasserflächen, ebenso wie Trapa, alles Hinweise auf warmklimatische Bedingungen.

5. Stratigraphische Überlegungen

Das Zeifener Riß-Würm-Interglazial (JUNG et alii 1972) hat eine völlig andere pflanzensoziologische Komposition und könnte z.T. den in Steinheim fehlenden Auenwald darstellen (!)(aber mit den Feuchtgebietsformen Alisma plantago-aquatica, Schoenoplectus lacustris, Carex gracilis, Batrachium, Lycopus europaeus, Valeriana).
Die Eem-Interglazial-Flora von Leveäniemi (Schweden; vgl. TRALAU 1971) hat mit unserer Flora einige Formen gemeinsam, so Potamogeton (aber andere Arten), Carex pseudocyperus, Hippuris vulgaris, Rubus, Chenopodium, Schoenoplectus lacustris und Batrachium sp.. Ein weitergehender Vergleich ist mit den wenigen Formen aber nicht möglich.
Die Eem-Interglazial-Flora aus Szwajcaria (Polen; vgl. BOROWKO-DLUZAKOWA, 1975) hat ebenfalls einige ähnliche Formen aufzuweisen, wie Arten von Batrachium, Potamogeton, Scirpus, Hippuris, Alnus, Potentilla und Carex, sowie Lycopus europaeus.
Der prälster-kaltzeitliche Löß von Mahlis bei Leipzig (vgl. FUHRMANN, HEINRICH, MAI & WIEGANK 1977) erbrachte folgende mit unserer Flora in Beziehung zu setzende fossile Fruktifikationen: Alisma plantago-aquatica, Batrachium sp., Carex pseudocyperus, Hippuris vulgaris, Potentilla cf. recta, Rubus, Schoenoplectus lacustris, Stellaria sp., Thalictrum und Viola. Auch hier herrschen wieder Wasser- und Sumpfpflanzengesellschaften eines stehenden Gewässers vor.

Die interglaziale (Riß-Würm) Flora von Lehringen erbrachte einige vergleichbare Arten (vgl. KRÄUSEL, 1955, Tab.), Alisma plantago-aquatica, Schoenoplectus lacustris, Carex gracilis, Carex pseudocyperus, Oenanthe aquatica, Alnus, Chenopodium album, Thalictrum, Rubus, Viola palustris, Hippuris vulgaris und Lycopus europaeus.
Bei den eemwarmzeitlichen Pflanzenresten der Bohrung Obernai (vgl. GEISSERT 1979, S. 11-13) kommen nur die Gattungen Carex, Schoenoplectus und Scirpus zum Vergleich in Frage, aber auch Potamogeton-Arten, Hippuris vulgaris und Alnus, gestatten aber keine weitergehenden Aussagen. Gleiches gilt für die waalzeitliche Flora von Mundelsheim (ibid. S. 14-15).
Die Mindel-Riß-Interglazial-Flora von Ockrilla bei Meißen (vgl. NÖTZOLD 1961) hat nur Schoenoplectus lacustris und Rubus mit unserer Flora gemeinsam.
KEMPF weist (1966) folgende vergleichbare Fruktifikationen aus dem Holstein-Interglazial von Tönisberg nach: Stellaria sp., Oenanthe aquatica, Lycopus europaeus, Alisma plantago-aquatica, Potamogeton sp., Carex sp., Schoenoplectus lacustris, Alnus, Chenopodium, Rubus und Hippuris vulgaris.
Aus dem Saale-Weichsel-Interglazial (Riß-Würm) von Wallensen in der Hilsmulde nennt RABIEN (1953, S. 118, Abb. 9) das bei uns vorkommende Potamogeton trichoides CHAM. et SCHLECHT var. condylocarpus TAUSCH, Rubus, Thalictrum und Alnus, aber auch Carex pseudocyperus, Lycopus europaeus. Erstere Form ist vor allem in der Kiefern-Eichen- und Hasel-Eichenmischwaldzeit - die beiden letzteren weiter bis in die Hainbuchenzeit - verbreitet.
Schoenoplectus lacustris, Carex cf. gracilis, Rubus und Potamogeton-Arten nennt RYTZ in BAUMBERGER, GERBER, JEANNET & WEBER (1925, S. 85) aus den diluvialen Schieferkohlen (Riß-Würm-Interglazial ?) von Gondiswil-Zell (vgl. auch HANTKE 1978, S. 159).
ZAGWIJN erwähnt (1978, S. 245) aus dem Holstein-Interglazial von Friesland eine reiche Makroflora mit folgenden mit unserer Flora gemeinsamen Arten: Stellaria graminea, Oenanthe aquatica, Lycopus europaeus, Schoenoplectus lacustris, Alnus, Chenopodium, Thalictrum minus und Th. flavum, Viola, Rubus und Hippuris vulgaris und Potamogeton-Arten.
Lycopus europaeus, Oenanthe aquatica, Carex pseudocyperus, Schoenoplectus lacustris und Potamogeton trichoides können als relativ alte Elemente gelten, da sie bereits in der Braunkohle von Rippersroda (Thüringen) vorkommen (vgl. MAI, MAJEWSKI & UNGER 1963). Die Sedimente von dort können als Übergang vom Pliozän zum Pleistozän (Reuver-Tegelen, Mizerna II!) angesehen werden.
Die fossilreichen spätriß- bis frühwürmzeitlichen Ablagerungen vom Samerberg (vgl. GRÜGER 1979, Beil. 1, Fig. 2) lieferten Formen wie Potamogeton, Rubus, Viola, Thalictrum minus, Potentilla und Alnus, welche auch in den Steinheimer Auemergeln vorkommen, z.T. allerdings mit anderen Arten.
Das altdiluviale Torflager von Stuttgart (vgl. STOLLER in BRÄUHÄUSER 1909, S.73-75) enthielt - vergleichbar mit Steinheim: Carex pseudocyperus, Rubus, Schoenoplectus lacustris, Hippuris vulgaris und Lycopus europaeus, während Potamogeton und Chenopodium andere Arten aufwiesen.
Auf stratigraphisch ähnliche alte Gebiete weist GEISSERT (1969) im Rheingebiet hin und erwähnt problematische Alterszuordnungen auch bei den Makrofloren (ibid. S. 34-35).
Die eem- und weichselzeitlichen Ablagerungen Belgiens haben, wie zu sehen war, eine mit der Steinheimer gut vergleichbare Flora geliefert und sind somit zu einem Vergleich durchaus geeignet, wenn auch Formen wie Azolla, Salvinia oder Brasenia eindeutig noch wärmere Gegebenheiten belegen (vgl. PAEPE & VANHOORNE 1967, S. 63, 65).
Auch die Tiglian-, Needian-, Eemian- und Tubantian-Floren der Niederlande führen z.T. die gleichen Formen wie unsere Steinheimer Flora (vgl. VLERK & FLORSCHÜTZ 1953, S. 25-41), ohne daß hier weitreichende Aussagen möglich wären.

Abschließend kann die Lage der Auemergel von Steinheim geologisch in die Älteren Fluviatilen Schichten des beginnenden Riß-Glazials eingestuft werden (vgl. Abb. 2), während paläobotanisch eine "warmgemäßigte" Flora vorliegt, welche auch entweder in das liegende Holstein-Interglazial oder in das auf die älteren fluviatilen Schichten folgende Riß-Würm-Interglazial (Eem) gehören könnte. Andererseits ist ein Interstadial im Riß nicht auszuschließen. Eine ähnliche Problematik fand HUCKRIEDE (1972, S. 181) bei den Weichsel- bzw. Eem-zeitlichen Pflanzenfunden unter der Elisabethkirche in Marburg/Lahn. Auch hier kamen Potamogeton, Carex, Alnus, Stellaria, Thalictrum, Rubus, Oenanthe aquatica, Lycopus europaeus u.a. vor.

Aufgrund des fast völligen Fehlens einer Baumvegetation kann die Flora von Steinheim nur bedingt einem Zeitabschnitt zwischen Holstein- und Eem-Interglazial zugeordnet werden. Das Riß-Glazial erscheint auch im Hinblick auf ein Interstadial oder einen bevorzugten Standort nicht recht zu passen. Man möchte entweder das in Abb. 2 gezeigte Eem (mit ?), das als Auelehm ausgezeichnet ist, in die oberen Partien der Älteren Fluviatilen Schichten "hineinziehen" bzw. noch mehr die Grenze der Holstein-interglazialen Ablagerungen bis zur "Humosen Linse", der Fundschicht der hier gezeigten Früchte und Samen, vorlegen, welche letzteres auch aus floristischen Gründen am meisten befriedigend wäre.
Zusammenfassend kann gesagt werden, daß die Steinheimer Frucht- und Samenflora wohl einen Zeitraum zwischen dem Holstein-Interglazial und dem beginnenden Riß-Glazial (progressive Phase) zuzuordnen ist. Eine eindeutige Aussage ist aufgrund fehlender Vergleichsflora nicht möglich.

6. Literatur

ADAM, K.D. (1961): Die Bedeutung der pleistozänen Säugetier-Faunen Mitteleuropas für die Geschichte des Eiszeitalters. - Stuttg.Beitr.Naturk., 78:1-34, 17 Abb., 6 Tab.,Stuttgart

ADAM, K.D. (1977): Die mittelpleistozänen Schotter der unteren Murr (Baden-Württemberg) und ihre Säugetier-Faunen. - Jber.Mitt.oberrh.geol.Ver.,N.F.59:69-75, Stuttgart

BAUMBERGER, E., GERBER, E., JEANNET, A. & WEBER, J. (1923): Die diluvialen Schieferkohlen der Schweiz, in: Beiträge zur Geologie der Schweiz, Geotechn.Serie, 8.Lief., 526 S., 23 Taf., 98 Textfig., Bern

BEUG, H.-J. (1979): Vegetationsgeschichtlich-pollenanalytische Untersuchungen am Riß/Würm-Interglazial von Eurach am Starnberger See/Obb.-Geol.Bav.,80:91-106, 1 Beil., 1 Tab.,München

BLOOS, G. (1977): Zur Geologie des Quartärs bei Steinheim an der Murr (Baden-Württemberg). - Jber.Mitt.oberrh.geol.Ver.,N.F.59:215-246, Stuttgart

BOROWKO-DLUZAKOWA, Z. (1975): Interglacial macroflora of the Szwajcaria sediments near Suwalki.- Prace Muzeum Ziemi. 24:145-161, 9 Taf., 2 Tab., Warszawa

BRÄUHÄUSER, M. (1909): Beiträge zur Stratigraphie des Cannstatter Diluviums. - Mitt.Geol.Abt. Kgl.württ.Stat.Landesamtes,6,92 S., 4 Prof., 1 Taf., 1 Plan, Anhang, Stuttgart

FUHRMANN, R., HEINRICH, W.-D., MAI, D.H. & WIEGANK, F. (1977): Untersuchungen am präelsterkaltzeitlichen Löß von Mahlis (Bezirk Leipzig). - Z.geol.Wiss.Berlin,5,6:717-743, 6 Abb., 2 Tab., 2 Taf., Berlin

GEISSERT, F. (1967): Fossile Pflanzenreste und Mollusken aus dem Tonlager von Jockgrim in der Pfalz. - Mitt.bad.Landesver.Naturkunde u.Naturschutz,N.F.9, 3:443-458, 1 Taf.,Freiburg i.Br.

GEISSERT, F. (1969): Interglaziale Ablagerungen aus Kiesgruben der Rheinniederung und ihre Beziehungen zu den Diluvialsanden. - Mitt.bad.Landesver.Naturkunde u.Naturschutz,N.F.10, 1: 19-38, 2 Taf., Freiburg i.Br.

GEISSERT, F. (1972): Brasenia schreberi GMELIN (Nymphaeaceae) und Trapa heeri v.FRITSCH (Trapaceae) in Rheinsedimenten.-Mitt.bad.Landesver.Naturkunde u.Naturschutz,N.F. 10, 4:693-699, 3 Taf., Freiburg i.Br.

GEISSERT, F. (1979): Interglaziale Fossilien aus Bohrungen in der elsässischen Rheinebene. - Mitt.bad.Landesver.Naturkunde u.Naturschutz, N.F.12, 3-4:11-16, 1 Taf.,Freiburg i.Br.

GEISSERT, F. (1980): Flores des Lignites quaternaires confrontees a une flore "classique" actuelle. - Ass.Amis du Jardin Botan.Col de Saverne (Bull.Ann.): 21-24, Strasbourg

GEISSERT, F., MENILLET, F. & FARJANEL, G. (1976): Les Alluvions rhenanes Plio-Quaternaires dans le departement du Bas-Rhin. - Sci.Geol.Bull.,29,2:121-170, 1 Fig.,13 Tab.,1 Kt.,Strasbourg

GREGOR, H.-J. & VODICKOVA, V. (1983): Paläokarpologische Charakteristik der pleistozänen Travertine des Neckartales bei Stuttgart. - Stuttgarter Beitr.Naturk.,B,94,17 S., 4 Taf., Stuttgart

GRÜGER, E. (1979): Die Seeablagerungen vom Samerberg/Obb. und ihre Stellung im Jungpleistozän.- Eiszeitalter u. Gegenwart, 29:23-34, 4 Abb., 1 Tab., Hannover (1979a)

GRÜGER, E. (1979): Spätriß, Riß/Würm und Frühwürm am Samerberg in Oberbayern - ein vegetationsgeschichtlicher Beitrag zur Gliederung des Jungpleistozäns. - Geol.Bav.,80:5-64, 3 Abb., 6 Tab., 3 Beil., München (1979b)

HANTKE, R. (1978): Eiszeitalter, Bd.I. - 468 S., 221 Fig., OTT Verl., Thun

HUCKRIEDE, R. (1972): Der Untergrund des Deutschen Hauses und weitere geologische und urgeschichtliche Befunde in Marburg an der Lahn. - Geologica et Palaeontologica, 6:177-201, 4 Abb., 4 Taf., Marburg

Interglaziale und Interstadiale des Pleistozäns im Bayerischen Alpenvorland. -
1979, Geol.Bav. Teil I, 80, 188 S., München
1983, " " Teil II, 84, 213 S., München

JUNG, W., BEUG, H.-J. & DEHM, R. (1972): Das Riß/Würm-Interglazial von Zeifen, Landkreis Laufen a.d. Salzach. - Bayer.Akad.Wiss., Math.-nat.Kl., Abh.N.F. 151, 131 S., 7 Taf., 15 Abb., München

KEMPF, E.K. (1966): Das Holstein-Interglazial von Tönisberg im Rahmen des niederrheinischen Pleistozäns. - Eiszeitalter u.Gegenwart, 17:5-60, 7 Abb., 16 Tab., Öhringen

KRÄUSEL, R. (1955): Die Interglazialflora von Lehringen. - Palaeontographica,B,97,3-6:47-73, 3 Abb., 1 Tab., Stuttgart

MAI, D.H., MAJEWSKI, J. & UNGER, K.P. (1963): Pliozän und Altpleistozän von Rippersroda in Thüringen. - Z.Geol.,12,7:765-815,7 Abb.,6 Taf., 1 Tab., Berlin

Meteorological Office (1972): Tables of Temperature, relative Humidity and Praecipitation for the world, Part III (Met.O.856c) Europe, London

MULDER, E.F.J.de & BOSCH, J.H.A. (1982): Holocene stratigraphy, radiocarbon datings and paleogeography of central and northern North-Holland (The Netherlands). - Meded.Rijks.Geol. Dienst, 36,3:112-160, 22 Fig., Heerlen

NÖTZOLD, T. (1961): Pleistozäne Pflanzenreste von Ockrilla bei Meißen. - Jb.Staatl.Mus.Miner. Geol., Jg.1961 : 65-96, Dresden
PAEPE, R. & VANHOORNE, R. (1967): The Stratigraphy and Palaeobotany of the Late Pleistocene in Belgium. - Geol.Survey of Belgium, Mem.8, 95 S., 31 Fig., 3 Taf., Bruxelles
PESCHKE, P. (1983): Pollenanalysen der Schieferkohlen von Herrnhausen (Wolfratshauser Becken/ Obb.) - ein Beitrag zum Problem interglazialer Ablagerungen in Oberbayern. - Geol.Bav.,84: 107-121, 3 Abb., München (1983a)
PESCHKE, P. (1983): Palynologische Untersuchungen interstadialer Schieferkohlen aus dem schwäbisch-oberbayerischen Alpenvorland. - Geol.Bav., 84:69-99, 8 Abb., 1 Beil., München (1983b)
RABIEN, J. (1953): Die Vegetationsentwicklung des Interglazials von Wallensen in der Hilsmulde. - Eiszeitalter u. Gegenwart, 3 : 96-128, 11 Abb., Öhringen
SCHEDLER, J. (1979): Neue pollenanalytische Untersuchungen am Schieferkohlevorkommen des Uhlenberges bei Dinkelscherben (Schwaben). - Geol.Bav., 80:165-182, 5 Abb., 1 Beil., München
SCHIRMER, W. (1972): Neue geologische Geländebefunde im Talbecken von Steinheim-Murr. - 6 S., 4 Abb., unveröff. Mskr.
TRALAU, H. (1971): The macroscopic remains of the Eemian Interglacial flora of Leveäniemi. - Sveriges Geol.Undersök., C, 658, 3: 56-69, 6 Taf., 3 Kt., Stockholm
VLERK, I.M. van der & FLORSCHÜTZ, F. (1953): The palaeontological base of the Subdivision of the Pleistocene in the Netherlands. - Verh.Kon.Nederl.Akad.Wet., Afd.Natuurk.,eerste Reeks, 20, 2, 58 S., 4 Taf., 29 Tab., Amsterdam
ZAGWIJN, W.H. (1978): A macroflora of Holsteinian age from the northern part of the Netherlands. - Review Palaeobot., Palyn., 26: 243-248, Amsterdam

Documenta naturae	18	S. 1o - 11	1 Taf.	München 1984

Aus dem Institut für Paläontologie der Freien Universität Berlin

Die Mikroflora (Pollenkörner) aus den "Älteren Fluviatilen Schichten" (Riß-Glazial) von Steinheim a.d. Murr

von B. MOHR+

1. Einleitung

Im Sommer 1983 übersandte mir Herr Kollege H.-J. GREGOR (Gröbenzell) eine Einzelprobe aus einer humosen Linse in der Grube SIGRIST (Steinheim a.d. Murr) zur Durchsicht. Diese Linse, bestehend aus einem Auenmergel, stammt aus einem riß-glazialen Altwasserbereich. Näheres zur Geologie und zur Makroflora entnehme man dem Artikel BLOOS & GREGOR (in diesem Heft).

Selbstverständlich sind mit einer solchen Einzelprobe keine Aussagen zur Stratigraphie möglich; der Sinn der Bearbeitung lag in einer Abrundung der ökologischen Gegebenheiten, wie sie GREGOR (in BLOOS & GREGOR,S.6) und POSCHLOD (hier S.13) dargestellt haben.
Aus der benachbarten Kiesgrube SAMMET in Steinheim a.d. Murr liegt bereits eine Pollenprobe aus einer Schlickbank vor, die von P. GROSCHOPF 1961 untersucht wurde (vgl. ADAM 1961, S.30, 31). Es ließen sich 57 % Pinus-, 31 % Betula-, 6 % Salix-, 6 % Alnus- und 20 % NB-Pollen festzustellen (darunter Artemisia, Gramineen und Cyperaceen, Wasser- und Sumpfpflanzen und Farnsporen).
Die Probe entspricht altersmäßig etwa unserer humosen Linse von SIGRIST, könnte aber auch geringfügig jünger sein, was sich mit der "spärlichen Bewaldung" des "kühl-trockenen Klimas" und der "offenen Landschaft" (vgl. ADAM 1961, S. 31) gut decken würde.

2. Die Pollenkorn-Auswertung

Zur Auswertung standen 10 Sammel- und 6 Einzelkornpräparate zur Verfügung. Es konnten hierbei folgende Sporen- und Pollentypen unterschieden werden:

Sphagnum sp.	Fagus sp.
Pinus sp.	Ulmus sp.
Juniperus sp.?	Chenopodiaceae (Taf. 6, Fig. 3)
Cyperaceae	Knautia arvensis - Typ (Taf. 6, Fig. 1a+b, 5a+b)
Acer sp.	Taraxacum - Typ (Taf. 6, Fig. 2a+b + 4)
Betula sp.	

Insgesamt ist die Einzel-Probe als pollenarm zu bezeichnen, denn in den weitaus meisten Präparaten sind nur vereinzelt Pollenkörner von Pinus sp. zu finden. Mehrere Compositen-Pollen vom Taraxacum-Typ (vgl. MOORE & WEBB, S.50, Taf.2, Fig. d + e) und zwei Körner vom Knautia arvensis-Typ (vgl. CLARKE & JONES 1981, S. 5-6, Taf. 8, 10) liegen in gut erhaltenem Zustand vor. Pollen von Laubbäumen wie Ahorn, Birke, Buche und Ulme sind jeweils nur in Einzelexemplaren vorhanden.
Die geringe Gesamtmenge an Pollenkörnern läßt keine gesicherte statistische Aussage zu, doch kann man mit aller Vorsicht feststellen, daß die Anzahl der Nichtbaumpollen die der Baumpollen leicht übersteigt, läßt man die Kiefer außer Acht.

3. Ökologie und Stratigraphie

Ökologisch gestatten die Sporen und Pollenbefunde eine Bestätigung der Zonierung, wie sie GREGOR (in BLOOS & GREGOR, hier S. 6) und POSCHLOD (hier S. 14) vorlegen.
Sphagnum und Cyperaceen können einen feuchten Riedgürtel belegen, Chenopodiaceen, Betula und p.p. Taraxacum (Löwenzahn) einen nicht zu fernen Auenbereich, während Acer, Fagus, Knautia und besonders Pinus auf die weite Umgebung schließen lassen. Man darf aber wohl gelockerte Wald- und Wiesengebiete im Umkreis von Steinheim a.d. Murr vermuten. Die Anhöhen um den Auenbereich des Alt-Neckars eignen sich vorzüglich für die letztgenannte Vegetation (vgl.Abb.1 in BLOOS & GREGOR, hier S. 2), die vermutlich reicher war als die aus der Probe der Grube

+Dr. B. MOHR, Institut für Paläontologie der FU Berlin

SAMMET (vgl. ADAM 1961, S. 30). Ein Vergleich mit den palynologischen Untersuchungen verschiedener etwa gleichalter Lokalitäten, z.B. aus dem Alpenvorland oder der Niederlande (vgl. dazu PESCHKE 1983 a, b, GRÜGER 1979 a, b, SCHEDLER 1979, BEUG 1979, VLERK & FLORSCHÜTZ 1953) muß hier wegen mangelnder Probenanzahl ausbleiben (vgl. Vegetations-Überblick bei FRENZEL 1968 und Interglaziale und Interstadiale des Pleistozäns im Bayerischen Alpenvorland I. u. II.).

4. Literatur

ADAM, K.D. (1961): Die Bedeutung der pleistozänen Säugetier-Faunen Mitteleuropas für die Geschichte des Eiszeitalters. - Stuttg.Beitr.Naturk., 78:1-34, 17 Abb.,6 Taf., Stuttgart

BEUG, H.-J. (1979): Vegetationsgeschichtlich-pollenanalytische Untersuchungen am Riß/Würm-Interglazial von Eurach am Starnberger See/Obb. - Geol.Bav.,80:91-106, 1 Beil.,1 Tab.,München

CLARKE, G.C.S. & JONES, M.R. (1981): Dipsaceae, The Northwest European Pollen Flora III, Part 21. - Elsevier, 1-25, Amsterdam

FRENZEL, B. (1968): Floren- und Vegetationsgeschichte seit dem Ende des Tertiärs. - Fortschr.Botan., 30,S.329-339, Stuttgart

GRÜGER, E. (1979): Die Seeablagerungen vom Samerberg/Obb. und ihre Stellung im Jungpleistozän. - Eiszeitalter und Gegenwart, 29, S.23-34, 4 Abb., 1 Tab., Hannover (1979a)

GRÜGER, E. (1979): Spätriß, Riß/Würm und Frühwürm am Samerberg in Oberbayern - ein vegetationsgeschichtlicher Beitrag zur Gliederung des Jungpleistozäns.- Geol.Bav., 80,S.5-64, 3 Abb., 6 Tab., 3 Beil., München (1979b)

Interglaziale und Interstadiale des Pleistozäns im Bayerischen Alpenvorland. -
(1979): Geol.Bav.,80,Teil I, 188 S., München
(1983): Geol.Bav.,84,Teil II,213 S., München

GRÜGER, E. (1979): Die Seeablagerungen vom Samerberg/Obb. und ihre Stellung im Jungpleistozän. - Eiszeitalter u. Gegenwart, 29:23-34, 4 Abb., 1 Tab., Hannover

Interglaziale und Interstadiale des Pleistozäns im Bayerischen Alpenvorland.
1979, Geol. Bav., Teil I, 188 S., München
1983, " " , Teil II, 213 S., München

MOORE, P.D. & WEBB, J.A. (1978): An illustrated guide to Pollen Analysis. - Bodder & Stoughton Publ., 133 S., London

PESCHKE, P. (1983): Pollenanalysen der Schieferkohlen von Herrnhausen (Wolfratshauser Becken/Obb.) - ein Beitrag zum Problem interglazialer Ablagerungen in Oberbayern. - Geol.Bav.,84: 107-121, 3 Abb., München (1983a)

PESCHKE, P. (1983): Palynologische Untersuchungen interstadialer Schieferkohlen aus dem schwäbisch-bayerischen Alpenvorland. - Geol.Bav.,84:69-99, 1 Beil., München (1983b)

POSCHLOD, P. (1984): Ein rezentökologisches Modell für die fossile Makroflora von Steinheim/Murr. - Documenta naturae, 18,S.12-17,2 Taf., München

SCHEDLER, J. (1979): Neue pollenanalytische Untersuchungen am Schieferkohlevorkommen des Uhlenberges bei Dinkelscherben (Schwaben). - Geol.Bav., 80:165-182, 5 Abb., 1 Beil.,München

VLERK, I.M.v.d. & FLORSCHÜTZ, F. (1953): The palaeontological base of the Subdivision of the Pleistocene in the Netherlands. - Verh.Kon.Nederl.Akad.Wet., Afd.Natuurk.,eerste Reeks, 20,2, 58 S., 4 Taf., 29 Tab., Amsterdam

Documenta naturae	18	S. 12 - 17	2 Taf.	München 1984

Aus der Abteilung für Spezielle Botanik (Bio V) der Universität Ulm

Ein rezent - ökologisches Modell für die fossile Makroflora von Steinheim a.d. Murr

von P. POSCHLOD+

Zusammenfassung

Es wird ein rezentökologisches Modell für die fossile Flora von Steinheim a.d. Murr vorgelegt. Es handelt sich bei den rißglazialen Ablagerungen der Fundstelle um Reste eines Altwasserbereiches des Alt-Neckars mit Wasserpflanzen-, Röhricht-, Großseggen- und Auewald-Zone.

Summary

A Recent-ecological model for the macro-flora of Steinheim a.d. Murr (Baden-Württemberg Riß-Glacial) is presented. The fossil flora suggests a vegetations-model with a wet environment with open water, a limnotelmatic reed-succession without any remains of a nearby forest environment. Only a bottomland older-facies is represented by a few abraded fructifications.

Inhalt

1. Einleitung
2. Ökologie der rezenten Vergleichsformen
3. Eine Verlandungsabfolge
4. Spezialauswertung
5. Literatur

1. Einleitung

Bisher liegt der Schwerpunkt der Paläobotanik noch immer auf der beschreibenden Seite. Manche Autoren versuchen aber, ökologische Modelle (Klima, Standort) durch den Vergleich fossiler Formen und ihrer Fundortbedingungen mit rezenten, wahrscheinlich verwandten Biozönosen zu entwerfen. Sind die Funde sogar aus einer Zeit und in einer solchen Form ausgebildet, daß man sie heutigen Arten gleichstellen kann, sollte dies ein Anlaß sein, anhand der vorliegenden, rezenten Vergleichsmöglichkeiten ein Ökomodell vorzuschlagen.
Diesen Anlaß bot der Fund einer fossilen, wohl rißeiszeitlichen Flora von Steinheim a.d. Murr. In Zusammenarbeit mit Kollegen vom Staatlichen Museum für Naturkunde (vgl. Beitrag BLOOS & GREGOR) wird eine ähnliche Darstellung vorgelegt, die mit großer Wahrscheinlichkeit als Modell für die rißeiszeitlichen Bedingungen im Neckargebiet nahe Stuttgart gelten könnte. Ähnliches wurde von GREGOR, FERGUSON & FRITZ (1983) bereits für den Dachauer Raum versucht.

Ich bedanke mich bei folgenden Kollegen für Hinweise zum Thema, Gespräche und Literaturhilfe ganz herzlich:
Herrn Dr. H. MUHLE (Universität Ulm, Bio V)
Herrn Dr. H. SMETTAN (Universität Hohenheim).

2. Ökologie der rezenten Vergleichsformen

Als Vorlage für die folgenden Überlegungen gilt die Liste der fossilen Flora von BLOOS & GREGOR, deren einzelne Elemente hier gesondert besprochen werden.

Das humose sandige Ton-Sediment enthielt eine große Anzahl von organischen Resten wie Ästchen, Holzstückchen und Samenbruchstücke. Während die Holzstückchen und Ästchen durch zu starken Druck bzw. Deformation nach der Ablagerung in einem unbestimmbaren Zustand erhalten waren, konnten die meisten Samenbruchstückchen, sowie die ganzen Fruktifikationen identifiziert werden:

+ Dipl.-Biol. Peter POSCHLOD, Abt. Spezielle Botanik der Universität Ulm (Bio V).

Florenliste:

1 Alisma plantago-aquatica
2 Alnus sp.
3 Batrachium cf. circinatum SIBTH.
4 Blysmus compressus (L.) PANZER
5 Carex gracilis CURT.
6 Carex pseudocyperus L.
7 Chenopodium cf. album L.
8 Hippuris vulgaris L.
9 Lycopus europaeus L.
1o Oenanthe aquatica (L.) POIR.)
11 Potamogeton trichoides CHAM. & SCHLECHT.
12 Potentilla cf. recta L.
13 Rubus spec.
14 Schoenoplectus lacustris (L.) PALLA
15 Scirpus cf. radicans SCHKUHR.
16 Scirpus sylvaticus L.
17 cf. Senecio sp.
18 Stellaria graminea L.
19 Thalictrum flavum
2o Thalictrum minus L.
21 Umbelliferae gen. indet.
22 aff. Valeriana sp.
23 Viola palustris L.

Ökologie der Formen:

1 Der Gewöhnliche Froschlöffel - Alisma plantago-aquatica. In Großseggengesellschaften und Röhrichten an Ufern stehender oder langsam fließender Gewässer, auf humos-sandigen, nährstoffreichen Schlammböden bis 50 cm Tiefe.
2 Erlen- Gattung Alnus. In Auen- und Bruchwäldern, auf z.T. überfluteten Tonböden (Pionierpflanze!) oder Flußuferbereichen.
3 Der Spreizende Hahnenfuß - Batrachium circinatum. In nährstoff- und kalkreichen Gewässern mit Schlammboden bis zu 400 cm Tiefe.
4 Die Quellbinse - Blysmus compressus. Auf sickernassen Böden, in Quellmooren. Wurzelkriechpionier auf nährstoffreichen Böden.
5 Die Zierliche Segge - Carex gracilis. Bestandsbildend (gleichmäßige Rasen) auf nassen Wiesen und in Flutmulden in der Nachbarschaft von Fließgewässern und Auenwäldern, vor allem im nordöstlichen Europa. Auf nährstoffreichen Sand- und Tonböden.
6 Die Scheinzypergras-Segge - Carex pseudocyperus. Selten in Großseggenbeständen an den Ufern von Tümpeln und Weihern. Auf staunassen, leicht überschwemmten, nährstoffreichen Böden. Wärmeliebend. Im Postglazial weitverbreitet.
7 Der Weiße Gänsefuß - Chenopodium album. Häufig als Pionierpflanze in Unkrautfluren, auch als sommerjähriger Erstbesiedler auf nährstoffreichen Schlammböden an Ufersäumen. Auf der Wasserseite oft vermischt mit Röhrichtpflanzen.
8 Der Tannenwedel - Hippuris vulgaris. Pionierpflanze in Wasserpflanzengesellschaften oder im Röhricht in stehenden oder langsam fließenden Gewässern über humosem Schlammboden.
9 Der Ufer-Wolfstrapp - Lycopus europaeus. In Seggen- oder Röhricht-Beständen, auf nassen, nährstoffreichen Böden. Tiefwurzelnder Wurzelkriecher an Ufern und Gräben.
10 Der Roßkümmel - Oenanthe aquatica. In Verlandungsgesellschaften, an Altwässern, Tümpeln und in Weiden- und Auwäldern. Auf überschwemmten Flächen und nährstoffreichen Schlickböden bis zu 100 cm Wassertiefe. Sommerwärmeliebend.
11 Das Haar-Laichkraut - Potamogeton trichoides. In basenreichen, nährstoffarmen, klaren Gewässern der tieferen Lagen. In Gräben und Altwässern mit sandig-torfigen Schlammböden.
12 Das Hohe Fingerkraut - Potentilla recta. An Ufern, auf sommertrocken-warmen humusarmen Sand- oder Kiesböden. Pionierpflanze.
13 Himbeeren, Brombeeren - Gattung Rubus. Einige Arten finden sich in Auen und Waldlichtungen. Pionierpflanzen.
14 Die Seebinse - Schoenoplectus lacustris. Häufig bestandsbildend als Verlandungspionier-Gesellschaft bis zu 300 cm Wassertiefe. In Röhrichten an Ufern mit humosem Schlammboden. Wärmeliebend.
15 Die Wurzelnde Simse - Scirpus radicans. In Pioniergesellschaften an Ufern, z.B. auf Schlammböden.
16 Die Wald-Simse - Scirpus sylvaticus. In Naßweiden oder Auenwäldern auf nährstoffreichen, humos-sandigen, staunassen Böden.
17 Das Greiskraut - Gattung Senecio. An feuchten Stellen verschiedener Standorte.
18 Die Gras-Sternmiere - Stellaria graminea. Versauerungsanzeiger, Pionierpflanze auf grasigen Wegen mit sauer-humosen, sandigen Lehmböden.

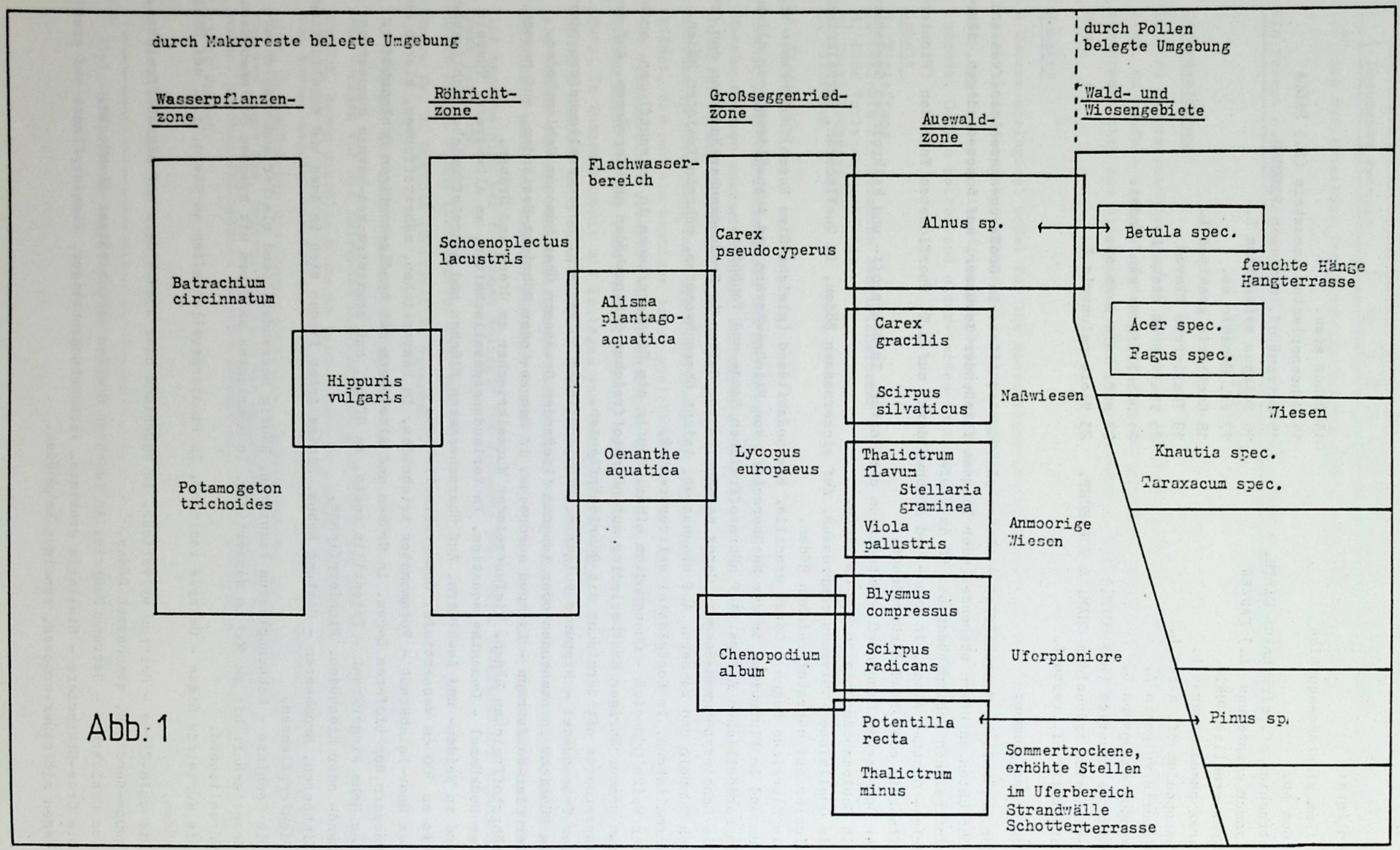

durch Makroreste belegte Umgebung
durch Pollen belegte Umgebung
Wasserpflanzen-zone
Röhricht-zone
Großseggenried-zone
Auewald-zone
Wald- und Wiesengebiete
Flachwasser-bereich
Batrachium circinnatum
Potamogeton trichoides
Hippuris vulgaris
Schoenoplectus lacustris
Alisma plantago-aquatica
Oenanthe aquatica
Carex pseudocyperus
Lycopus europaeus
Chenopodium album
Alnus sp.
Betula spec.
feuchte Hänge Hangterrasse
Acer spec.
Fagus spec.
Carex gracilis
Scirpus silvaticus
Naßwiesen
Wiesen
Knautia spec.
Taraxacum spec.
Thalictrum flavum
Stellaria graminea
Viola palustris
Anmoorige Wiesen
Blysmus compressus
Scirpus radicans
Uferpioniere
Potentilla recta
Thalictrum minus
Pinus sp.
Sommertrockene, erhöhte Stellen im Uferbereich Strandwälle Schotterterrasse

Abb. 1

19 Die Gelbe Wiesenraute - Thalictrum flavum. In Auengebüschen und Moorwiesen.
20 Die Kleine Wiesenraute - Thalictrum minus. An sonnigen, trockenen Stellen in Wäldern.
21 Die Doldenblütler - Familie Umbelliferae. Ökologisch nicht einzuengen, da die Arten bzw. Gattungen nicht bekannt sind.
22 Der Baldrian - Gattung Valeriana. In alpinen Fluren, an Bachsäumen, aber auch auf Naß- und Moorwiesen.
23 Das Sumpf-Veilchen - Viola palustris. In Flachmooren, Quellfluren, Gräben und Verlandungs-Kleinseggen-Beständen an Ufern.

3. Eine Verlandungsabfolge

Anhand dieser ökologischen Daten und den in Gelände gesammelten Erfahrungen kann die Gliederung einer Verlandungszonierung rekonstruiert werden. Abbildung 1 zeigt das Modell eines stehenden bis schwach fließenden Gewässers mit einer Wasserpflanzenzone, einer anscheinend stark ausgeprägten Röhrichtzone, sofern diese nicht dadurch vorgetäuscht wurde, daß gerade für Schoenoplectus lacustris-Samen gute Erhaltungsbedingungen herrschten und einem Flachwasserbereich. Dieser geht in eine Großseggenriedzone über, innerhalb derer mehrere abweichende Vegetationseinheiten vorkommen oder an sie anschließen (vgl. dazu Taf. 7 - 8). Überlappte Bereiche zeigen mögliche Beziehungen untereinander. Folgende Punkte konnten bei diesem Rekonstruktionsversuch nicht beachtet werden:

1. Die mögliche Einschwemmung von Samen von außerhalb. Die meisten Pflanzen sind aber Stillwasseranzeiger. Untersuchungen rezenter Schlammproben in Altwasserarmen oder stillstehenden Gewässern im Vergleich zur umgebenden Vegetation könnten hierüber weiteren Aufschluß geben.
2. Die Dynamik einer Verlandungszonierung (Gewichtung der Zonen), die heute nicht mehr nachzuvollziehen ist.

Anmerkungen zu einzelnen Punkten des Modells -

1. Anmoorige Wiesen - Thalictrum flavum und Viola palustris haben eine völlig unterschiedliche Reaktionszahl (Vorkommen im Gefälle von extrem sauren bis zu kalkreichen Substraten). Viola palustris darf nur in extrem nährstoffarmen, nicht mineralbeeinflußten Teilen vorkommen. Stellaria graminea bevorzugt auch saurere Böden.
2. Strandwälle - Solche erhöhten Stellen im Uferbereich treten bei Flüssen im ursprünglichen Bett öfters auf. In schöner Ausbildung trifft man diese Wälle am Mackenzie-River in Kanada (mündl. Mitt. Dr. MUHLE) an. Sie werden dort zum Teil von extrem trockenheitsliebenden Arten besiedelt (siehe auch Tafel 5). Schotterterrassen finden wir noch im Voralpenbereich (Isar,Lech). Die stark wasserdurchlässigen Böden dulden nur eine xerophile Vegetation.
3. Es fällt auf, daß hier und auch in ähnlichen, zu vergleichenden Floren niemals Karyopsen bzw. Samen von Phragmites vorkommen. Diese Pflanze dürfte zumindest an einigen Stellen ausgedehnte Bestände gebildet haben. Da die Karyopsen sehr klein und leicht sind und die Samen mit einem "Fallschirm" ausgerüstet sind, sind sie vermutlich auf der Wasseroberfläche verschwemmt worden (Verrottung bzw. eigene Beobachtungen ?), evtl. auch beim Aufschlämmen verloren. Wir haben hier also wahrscheinlich eine Auslese bei der Thanatozönose bzw.beim Schlämmen der Proben vor uns.

Abbildung 1: Vorschlag einer Verlandungszonierung und mögliche Beziehungen der einzelnen Florenelemente zu den Zonen.

4. Spezialauswertung

Zeigerwerte der Pflanzen (nach ELLENBERG 1979):

Name	ökologisches Verhalten							Lebensform		
	L	T	K	F	R	N	sonst.	L.	B.	Anat.
Alisma plantago-aquatica	7	X	X	10	X	8		A	S	he
Batrachium (Ranunculus) circinatum	6	6	5	11	7	8		A	W	hd
Blysmus compressus	8	5	5	8	8	3	1	G	S	sk,he
Carex gracilis	7	4	7	9=	6	4		G,A	W	he,sk
Carex pseudocyperus	7	6	3	10	6	5		A,H	W	he
Chenopodium album	X	X	X	4	X	7		T	W	m, hg
Hippuris vulgaris	7	X	X	11	8	5		A	W	hd
Lycopus europaeus	7	6	5	9=	X	7		H,A	W	he,hg
Oenanthe aquatica	7	6	5	10	7	6		A,H	S	hd
Potamogeton trichoides	keine Werte									
Potentilla recta	keine Werte									
Schoenoplectus lacustris	8	5	3	11	7	5		A,G	W	hd,he
Scirpus radicans	7	6	6	8	7	6		G	S	he
Scirpus sylvaticus	6	5	4	9	4	3		G	W	he,m
Stellaria graminea	6	X	X	4	4	X		H	S	sk,m
Thalictrum flavum	7	X	5	8	8	7		H	S	m ,he
Thalictrum minus	6	X	7	3	8	3		H	S	m
Viola palustris	6	X	3	9	2	5		H	W	he,hg

L = Lichtzahl

6 Halbschattenpflanze (nur selten im vollen Licht) bis Halblichtpflanzen
7 Halblichtpflanze, meist bei vollem Licht, aber auch im Schatten
8 Lichtpflanze, nur ausnahmsweise bei weniger als 40 % relativer Beleuchtungsstärke

T = Temperaturzahl

4 Kühlezeiger (hochmontan-subalpin oder temporat-boreal) bis Mäßigwärmezeiger
5 Mäßigwärmezeiger, von tiefen bis in hochmontane Lagen, Schwergewicht in submontan-temporaten Bereichen
6 Mäßigwärme- bis Wärmezeiger (im nördlichen Mitteleuropa nur in Tieflagen)

K = Kontinentalitätszahl

3 ozeanisch (Schwergewicht im Westen einschließlich des westlichen Mitteleuropa) bis subozeanisch
4 subozeanisch, mit Schwergewicht in Mitteleuropa, nach Osten ausgreifend
5 intermediär, schwach subozeanisch bis subkontinental
6 subkontinental, mit Schwergewicht im östlichen Mitteleuropa und angrenzenden Osteuropa
7 subkontinental bis kontinental (nur an Sonderstandorten von Osteuropa nach Mitteleuropa übergreifend)

F = Feuchtezahl

3 Trockniszeiger, auf trockenen Wiesen häufiger vorkommend als auf frischen; auf feuchten Wiesen fehlend
4 Trocknis bis Frischezeiger (Schwergewicht auf mittelfeuchten Böden, auf nassen sowie auf öfters austrocknenden Böden fehlend)
8 Feuchte- bis Nässezeiger
9 Nässezeiger, Schwergewicht auf oft durchnäßten (luftarmen) Böden
10 Wechselwasserzeiger, Wasserpflanze, die längere Zeit ohne Wasserbedeckung erträgt
11 Wasserpflanze, die unter Wasser wurzelt, aber zumindest zeitweilig über dessen Oberfläche aufragt, oder Schwimmpflanze, die an der Wasseroberfläche flottiert
= Überschwemmungsanzeiger, auf mehr oder minder regelmäßig überschwemmten Böden Wechselfeuchtezeiger

R = Reaktionszahl

2 Starksäure- bis Säurezeiger
3 Säurezeiger, Schwergewicht auf sauren Böden, aber bis in den neutralen Bereich
4 Säurezeiger bis Mäßigsäurezeiger
5 Mäßigsäurezeiger, auf stark sauren wie auf neutralen bis alkalischen Böden selten
6 zwischen 5 und 7 stehend
7 Schwachsäure- bis Schwachbasenzeiger, niemals auf stark sauren Böden
8 Schwachbasen- bis Basen- und Kalkzeiger, meist auf Kalk weisend

N = Stickstoffzahl

2 Stickstoffärmste bis -arme Standorte
3 auf stickstoffarmen Standorten häufiger als auf mittelmäßigen bis reichen
4 zwischen 3 und 5 stehend
5 mäßig stickstoffreiche Standorte anzeigend, an armen und reichen seltener
6 zwischen 5 und 7 stehend
7 an stickstoffreichen Standorten häufiger als an armen bis mittelmäßigen
8 ausgesprochener Stickstoffanzeiger

X in den Zahlenkolonnen bedeutet indifferentes Verhalten, d.h. das ökologische Verhalten besitzt eine weite Amplitude oder es ist ungleich an verschiedenen Standorten.

sonst.: hier Salzzahl

I salzertragend, aber an salzarmen Standorten häufiger als an salzreichen

L = Lebensform

H Hemikryptophyt, Überwinterungsknospen nahe der Oberfläche
G Geophyt, Überwinterungsknospen unter der Erdoberfläche, meist mit Speicherorganen
T Therophyt, kurzlebig und ungünstige Zeiten als Samen überdauernd
H Hydrophyt, aquatisch lebende Pflanze, deren Überwinterungsknospen normalerweise unter Wasser liegen

B = Blattausdauer

W überwinternd grün, oft mit grünen Blättern überwinternd, die aber meist im Frühjahr ersetzt werden
S sommergrün, nur in der wärmeren Jahreszeit mit grünen Blättern

Anat = Anatomischer Bau (im Hinblick auf Wasserhaushalt und Gaswechsel)

hd hydromorph, auf Stoffaustausch der grünen Organe mit dem Wasser eingerichtet
he helomorph, mit lufterfüllten Räumen in der Wurzelrinde (dem Sauerstoffmangel im Sumpfboden entsprechend)
hg hygromorph, zart gebaute Schatt- oder Halbschattpflanze
m mesomorph, ohne Besonderheiten (zwischen hg und sk stehend)
sk skleromorph, versteift, somie mit dicker Epidermis und Kutikula, aber auch mit Einrichtungen zur Förderung der Wassernachlieferung bei guter Wasserversorgung.

Wir können aus diesen Zeigerwerten folgende Ergebnisse ableiten:

a Die lichtbedürftigen Pflanzen überwiegen

b Wir haben eine Reihe wärmeliebender Elemente in der Florenzusammensetzung. Wir dürfen also eine wärmere Klimaphase (Interglazial oder Interstadial) annehmen.

c Es sind hauptsächlich mitteleuropäische Florenelemente vorhanden.

d Mit Ausnahme weniger Pflanzen sind sie auf Nässe oder dauernde Wasserbedeckung angewiesen.

e Die meisten Pflanzen bevorzugen einen neutralen Boden. Nur Viola palustris als extremer Sauerzeiger !

f In Bezug auf den Stickstoffbedarf finden wir hier ein breites Spektrum. Es sind sowohl Elemente stickstoffärmerer Standorte (Thalictrum minus) als auch ausgesprochene Stickstoffanzeiger (Alisma plantago-aquatica) vertreten.

g Eine einzige Pflanze ist salzvertragend. Sie bevorzugt aber salzarme Standorte.

h Die Flora besteht hauptsächlich aus Hydrophyten, Hemikryptophyten und Geophyten. Die ungünstige Jahreszeit wird entweder unter Wasser, unter dem Boden oder mit der Überwinterungsknospe der Erdoberfläche anliegend verbracht.

i Wir finden sowohl sommer- als auch wintergrüne Elemente.

k Der Schwerpunkt liegt bei den helomorphen Pflanzen. Wir dürfen folglich einen ziemlich sauerstoffarmen Boden annehmen.

Diese Daten können in etwa als Modell für den Altwasserbereich des Neckars z.Z. der "Älteren Fluviatilen Schichten" (vgl. Beitrag BLOOS & GREGOR in diesem Heft) verwendet werden.

5. Literatur:

BLOOS, G. & GREGOR, H.-J. (1984): Geologie und fossile Makroflora der "Älteren Fluviatilen Schichten" (Riß-Glazial) von Steinheim a.d. Murr. - Documenta naturae, 18,S.1-9, 2 Abb., 5 Taf., München

ELLENBERG, H. (1978): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. - Stuttgart

ELLENBERG, H. (1979): Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. - Scripta Geobotanica IX, 2. Aufl., Göttingen

MOHR, B. (1984): Die Mikroflora (Pollenkörner) aus den "Älteren Fluviatilen Schichten" (Riß-Glazial) von Steinheim a.d. Murr. - Documenta naturae, 18,S.10,11 , 1 Taf., München

OBERDORFER, E. (1979): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. - Stuttgart

Documenta naturae 18 S. 18 - 24 1 Karte, 1 Tabelle München 1984

Eine Molluskenfaunula aus den "Älteren Fluviatilen Schichten" der Neuen Grube SIGRIST von Steinheim a.d. Murr

von G. FALKNER *

Bereits GEYER hat darauf hingewiesen, wie sehr die Auffindung von Mollusken in den Schottern und Sanden von Steinheim a. d. Murr von "Glück und Zufall" abhängig ist. Nach mehrjähriger Sammeltätigkeit in den damals bestehenden Gruben konnte er schließlich eine Fauna von 60 Arten veröffentlichen (1913: 288-296). Inzwischen ist zwar - besonders nach dem Fund des berühmten Menschenfossils - in Steinheim weiter gesammelt worden, aber es sind keine weiteren Molluskenbearbeitungen im Druck erschienen. Angesichts der Schwierigkeiten des Sammelns und der Bedeutung der Fundstelle (siehe BLOOS & GREGOR in diesem Heft) stellt jede neue Molluskenprobe eine willkommene Erweiterung unserer Kenntnisse dar.

Ich danke Herrn Dr. H. J. GREGOR, der sich die Mühe gemacht hat, die spärlichen, auf den ersten Blick wertlos erscheinenden Reste zu sammeln, für die Überlassung des Materials. Die Belege befinden sich in meiner Sammlung. Für die Bestimmung der Pisidien und für Auskünfte zu den Planorbiden danke ich Herrn Dr. C. MEIER-BROOK, Tübingen. Einen Theodoxus-Fund aus der Sammlung SCHAD in der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie (BSP) stellte mir Herr Prof. Dr. R. DEHM zu Vergleichszwecken zur Verfügung. Herr Dr. M. WARTH, Stuttgart, hat mir früher schon freundlicherweise die Bestimmungsliste des GEYER-Mitarbeiters WÄGELE zu einer von BERCKHEMER aufgesammelten Molluskenprobe überlassen, die hier zur Vervollständigung des Faunenbildes herangezogen wird.

Bei dem mir übergebenen Molluskenmaterial handelt es sich leider um sehr schlecht erhaltene und außerordentlich mürbe Begleitfunde aus reichen paläobotanischen Proben. Möglicherweise haben die Molluskengehäuse bei der Aufbereitung zur Gewinnung der Pflanzenfossilien zusätzlich gelitten. Durch sorgsame Vergleichung, auch kleinster Bruchstücke, konnten aber immerhin 29 Arten unterschieden und zum größten Teil auch sicher bestimmt werden. Davon sind 9 Arten neu für die Steinheimer Fauna. Bei vier von diesen Arten ist die Artbestimmung der winzigen Fragmente zwar nicht ganz gesichert, aber die Gattung sicher bestimmt, und sie gehören zu keiner anderen, der bisher aus Steinheim angegebenen oder in der hier bearbeiteten Probe vorhandenen Arten..

Um einen Vergleich mit GEYER's Aufsammlungen zu ermöglichen, habe ich seine Arten auf die einzelnen Gruben aufgeteilt und in einer Tabelle (in modernisierter Nomenklatur) mit den Funden von BERCKHEMER aus der Grube FRITZ (Aufsammlung vom 2. 5. 1935) und den Arten der vorliegenden Probe aus der Neuen Grube SIGRIST zusammengestellt. Die Tabelle kann somit einen Überblick über unsere derzeitige Kenntnis der Molluskenfauna von Steinheim geben. Die Lage der von GEYER besammelten Gruben ist aus seiner Karte (1913: 294) zu ersehen, die hier reproduziert ist; in diese Karte ist die Neue Grube SIGRIST mit dem Fundpunkt der Pflanzenfossilien und Mollusken eingetragen [1]. Die Karte zeigt, daß gegenüber den früheren Fundpunkten ein neuer Ablagerungsraum, der vermutlich nur noch sehr selten vom Hochwasser erreicht wurde, angeschnitten ist. Wir haben dementsprechend ein abweichendes Artenspektrum mit einem - vor allem in der Individuenzahl - erhöhten Anteil autochthoner Arten. Die dominierenden Arten Valvata cristata, Planorbis planorbis und Gyraulus crista (= Armiger crista) können dies ganz klar belegen.

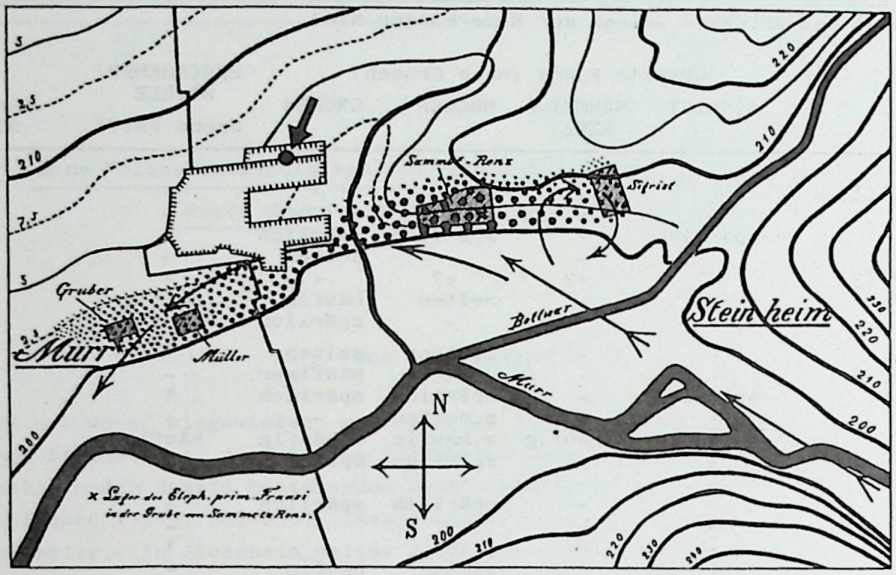
* Anschrift des Autors: Institut für Paläontologie und historische Geologie der Universität München, Richard-Wagner-Straße 10/II, 8000 München 2

[1] Ich danke Herrn P. POSCHOLD, Ulm, der die Grube durch Projektion maßstabgerecht übertragen hat.

Tabelle: Vergleichende Zusammenstellung der pleistozänen Mollusken aus Steinheim a. d. Murr
(Nummern hinter den Artnamen weisen auf Bemerkungen hin)

Art	GEYER's Funde (nach Gruben)				BERCKHEMER/ WÄGELE	Neue Grube
	SIGRIST	SAMMET-RENZ	MÜLLER	GRUBER	Grube FRITZ	SIGRIST
Theodoxus danubialis serratiliniformis (1)	-	-	-	-	+	-
Valvata cristata (2)	-	-	-	-	-	26
Valvata piscinalis	spärlich	-	spärlich	spärlich	-	-
Bythiospeum suevicum	-	-	-	selten	-	-
Belgrandia marginata* (3)	+?	+?	+?	+?	-	8
Bithynia tentaculata	-	-	selten	häufig	häufig	16
Platyla polita	-	-	-	spärlich	-	-
Carychium minimum	-	-	selten	selten	1	-
Carychium tridentatum (4)	-	-	-	häufiger	-	2
Galba truncatula	spärlich	-	spärlich	spärlich	4	4
Stagnicola palustris	-	-	s.selten	-	-	1
Radix ovata	s.häufig	s.häufig	s.häufig	s.häufig	häufig	-
Planorbis planorbis (5)	-	-	spärlich	spärlich	2	54
Planorbis carinatus (6)	-	-	-	-	-	9
Anisus leucostomus	-	-	spärlich	spärlich	-	3
Anisus spirorbis (7)	-	-	-	-	-	1
Gyraulus albus	-	-	-	-	1	-
Gyraulus laevis (8)	zahlreich	-	selten	häufig	-	7
Gyraulus crista	spärlich	-	-	spärlich	8	32
Hippeutis complanatus	-	-	-	spärlich	-	-
Ancylus fluviatilis	-	-	s.selten	-	-	-
Succinea oblonga	-	-	+	+	-	3
Succinea putris	-	-	selten	selten	-	-
Oxyloma elegans	-	-	selten	-	-	3
Cochlicopa lubrica	+	+	+	+	-	-
Cochlicopa lubricella	+	+	+	+	-	-
Columella edentula	-	-	-	selten	-	-
Columella columella (9)	-	-	n.selten	-	-	1
Truncatellina cylindrica	-	-	-	s.selten	-	-
Vertigo pusilla	-	-	-	spärlich	-	-
Vertigo antivertigo	-	-	-	spärlich	-	3
Vertigo pygmaea	n.selten	n.selten	-	n.selten	3	-
Vertigo cf. moulinsiana (10)	-	-	-	-	-	1
Vertigo angustior	-	-	-	spärlich	-	-
Pupilla muscorum	+	+	häufig	+	2	1
Pupilla triplicata	-	-	s.selten	-	-	-
Pupilla cf. sterrii (11)	-	-	-	-	-	1
Vallonia costata	s.häufig	s.häufig	s.häufig	s.häufig	häufig	3
Vallonia pulchella (12)	häufig	häufig	-	häufig	häufig	1
Vallonia enniensis	-	-	-	s.selten	4	-
Vallonia excentrica	selten	selten	-	selten	7	-
Acanthinula aculeata	-	-	-	n.selten	-	1
Ena montana	1	-	-	-	-	-
Punctum pygmaeum	-	zahlreich	-	zahlreich	-	-
Discus ruderatus	-	-	-	s.selten	-	-
Discus rotundatus	häufig	-	-	häufig	-	-
Vitrea subrimata	-	-	-	n.selten	-	-
Vitrea crystallina	zahlreich	zahlreich	-	zahlreich	-	-
Vitrea contracta (13)	-	-	-	-	-	1
Aegopinella nitidula (14)	-	-	-	n.selten	-	1?
Perpolita hammonis	zahlreich	zahlreich	-	zahlreich	-	-
Zonitoides nitidus	-	-	-	n.selten	-	1
Euconulus fulvus	-	-	-	n.selten	-	-
Cochlodina laminata	-	-	-	1	-	-
Macrogastra ventricosa	-	-	-	1	-	-
Macrogastra plicatula	-	-	-	1	-	-
Clausilia parvula	-	-	-	2	-	-
Clausilia bidentata	-	-	-	5	-	-
Clausilia pumila	häufig	häufig	häufig	häufig	-	-
Bradybaena fruticum	-	-	-	zahlreich	-	-
Helicopsis striata	-	-	1	4	-	-
Perforatella bidentata	-	-	s.selten	-	-	-
Trichia hispida (15)	-	-	-	n.häufig	1	1
Arianta arbustorum	-	n.häufig	-	+	-	-
Cepaea hortensis	-	-	-	zahlreich	-	-
Unio crassus nanus	-	+	-	+	1	-
Pisidium amnicum	n.häufig	n.häufig	n.häufig	n.häufig	7/2	-
Pisidium supinum	-	selten	-	-	-	-
Pisidium nitidum	-	-	-	-	-	5/2
Pisidium pulchellum	häufig	häufig	häufig	häufig	15/2	-
Pisidium cf. casertanum	-	-	-	-	-	1/2
Pisidum cf. hibernicum	-	-	-	-	-	1/2

* Bei dieser Art gibt GEYER weder Gruben, noch Stückzahl oder Häufigkeit an



Karte: Lage der von GEYER besammelten Sandgruben zwischen Murr und Steinheim
Die Neue Grube SIGRIST mit Fundpunkt der Pflanzenfossilien und Mollusken (Pfeil) ist zusätzlich eingetragen. GEYER hat durch Pfeile und Punktsignaturen Strömungsrichtung und Sedimentationsverhältnisse dargestellt, um den unterschiedlichen Molluskengehalt seiner Proben zu erklären. Die Nord-Süd-Richtung wurde berichtigt.
(Aus GEYER 1913, verändert)

Bemerkungen zu einzelnen Arten

(1) Theodoxus danubialis serratiliniformis
Die Art wurde von GEYER nicht gefunden und taucht erstmals in der Bestimmungsliste von WÄGELE auf, allerdings ohne Angabe der Anzahl der Fundstücke. Ein Exemplar der Sammlung SCHAD aus "Schneckensand im Schotter" von Steinheim a. d. Murr (BSP 1955 XXIV 48) zeigt alle Merkmale des Formenkreises von Theodoxus danubialis, insbesondere ein so stark erhöhtes Gewinde, wie es niemals bei Theodoxus fluviatilis gefunden wird. Der Rand der Spindelplatte ist glatt. In einer Probe von danubialis-Kümmerformen aus dem Kulpa-Fluß in Krain (Coll. G. FALKNER Nr. 950/8 ex W. KLEMM) finden sich Stücke, die sehr gut mit diesem Steinheimer Exemplar übereinstimmen. Wie zu erwarten, fehlt diese typische Flußschnecke, deren Gehäuse nur über geringe Entfernungen transportiert werden, in der Neuen Grube SIGRIST.

(2) Valvata cristata
Neu für Steinheim. Das größte Gehäuse mit einem Durchmesser von 2.7 mm zeigt im Abschlußwachstum mehrere unregelmäßige Unterbrechungen, die auf wiederholten Trockenfall des Wohngewässers hindeuten. Die meisten anderen Gehäuse stellen Jugendstadien dar. Insgesamt macht die Population einen eher kümmernden Eindruck.

(3) Belgrandia marginata
GEYER gibt nicht an, in welchen Gruben er diese Art gefunden hat und in welcher Zahl. In der Diessen-Arbeit (1912: Taf 2 Fig. 54) bildet er ein Exemplar aus Steinheim ab. In der Probe aus der Neuen Grube SIGRIST fanden sich zwei Jugendstadien mit 0.8 und 1.5 mm Gehäusehöhe, ein Mündungsbruchstück mit charakteristischem, gut ausgebildetem Wulst, sowie weitere Gehäusefragmente, die allerdings keine morphologische Aussage gestatten. Die Diskussion über die Benennung und die Beziehungen der Belgrandia-Funde aus dem Pleistozän Mitteleuropas ist noch nicht abgeschlossen und auch wesentlich von einer noch ausstehenden Revision der rezenten

Belgrandien abhängig. Mir stand zum Vergleich eine Serie der rezenten Belgrandia marginata vom locus typicus Foux-de-Draguignan im Dép. Var (Provence) zur Verfügung, die Dr. H. D. BOETERS mir freundlicherweise überlassen hat (leg. GEISSERT) und Belgrandia germanica aus Burgtonna in Thüringen, die ich Dr. W. R. SCHLICKUM (+) verdanke. Die rezenten Gehäuse zeichnen sich in der Gesamttendenz durch geringe Größe (Höhe 1.7-2.1 mm) und Schlankheit, tiefer eingeschnittene Naht, sowie einen stärker abgerundeten oberen Mündungswinkel und einen nach unten außen flach ausgezogenen Mundsaum gegenüber den fossilen Stücken aus. Die typische germanica ist im Vergleich größer (Höhe 1.9-2.3 mm), bauchiger und vor allem durch etwas unregelmäßiges Wachstum, das sich charakteristisch in einem meist stärker aufgeblasenen 3. Umgang zeigt, gekennzeichnet. Das von GEYER herausgestellte Merkmal der g l e i c h m ä ß i g e n Zunahme der Umgänge, das ihn veranlaßte, die Belgrandia von Steinheim zu marginata zu stellen, ist an dem Material aus der Neuen Grube SIGRIST sehr deutlich ausgeprägt (deutlicher als in GEYER's Abbildung). Die Steinheimer Form ist jedoch großwüchsiger als die typische marginata. Alle Unterschiede zwischen marginata und germanica einerseits und zwischen diesen beiden und der Steinheimer Belgrandia, die zwischen beiden zu vermitteln scheint, anderseits, sind aber so fließend und in der Tendenz auch in den jeweiligen Vergleichspopulationen zu finden, daß es schwer fällt, hier Artgrenzen anzuerkennen. Nimmt man noch die abgebildeten Variationsserien von GEYER (1912: Taf. 2 Fig. 50-56) und DEHM (1951: Taf. 17 Fig. 33-36) hinzu, wird es vollends unmöglich plausible Grenzen zu ziehen. Vielleicht könnte man aufgrund der Gehäusegröße und der gehäuft auftretenden "Gibbosität" des (meist) 3. Umgangs den pleistozänen mitteleuropäischen Formen den Rang einer Unterart einräumen (wenn dieses Merkmal einmal bei den rezenten Formen eine Deutung erfahren hat). In diesem Falle würde man aber nach den übrigen Merkmalen die Steinheimer Belgrandia eher zu germanica als zur Nominatform stellen müssen.

(4) Carychium tridentatum

Aufgrund der Columellarlamellen eindeutig bestimmt. Zur Zeit von GEYER's Molluskenbearbeitungen begann sich eben erst (von ihm selbst zunächst kräftig gefördert) die Erkenntnis auszubreiten, daß wir es in Mitteleuropa mit zwei Carychium-Arten zu tun haben. Der anfangs naturgemäß geringe Kenntnisstand über Verbreitung und Ökologie von tridentatum verführte GEYER zu etwas gewagten Schlüssen (1912: 35-36). Carychium tridentatum ist nach heutiger Kenntnis über fast ganz Europa bis ins mittlere Skandinavien verbreitet und meist häufiger, als das ausgeprägt hygrophile minimum. Die Auffassung, es sei in Schwaben lokal erloschen ist ein zeitbedingter Irrtum.

(5) Planorbis planorbis

Diese Art liegt in einer ausgesprochenen Kümmerform vor, und dürfte nach den Fragmenten zu schließen, einen Durchmesser von 6-7 mm kaum überschritten haben (das größte vollständige Gehäuse hat einen Durchmesser von 4.4 mm). Dabei ist jedoch im Gegensatz zu den meisten sonstigen Kümmerformen, der Kiel scharf ausgeprägt. Ein großer Teil der Stücke aller Altersstufen zeigt als Besonderheit einen ausgeprägten inneren Ringwulst am Mundsaum, wie er vor allem bei Anisus-Arten bekannt ist. Der Ringwulst ist sehr kräftig und ganz regelmäßig angelegt; er ist nicht zu vergleichen mit dem krüppelhaft abgestumpften Mundsaum mit Fremdkörperüberkleidungen, wie er gelegentlich bei häufigem Trockenfall in schlammigen Wohngewässern auftritt. Dieser Ringwulst ist nach meiner Kenntnis bei den einheimischen Planorbis-Arten bisher nicht beschrieben worden [2]. Er muß, analog zu anderen Planorbiden, als Austrocknungsschutz aufgefaßt werden, der präadaptiv (bevor die Austrocknung eintritt) genetisch bedingt angelegt wird. Wie die zerbröckelten Gehäuse zeigen, ist der Ringwulst ebenso wie der fadenförmige Kiel, hohl. Da sich bei allen Altersstadien immer nur ein Ringwulst vor dem Mundsaum befindet, dürfte er beim Wachstum immer wieder resorbiert werden. Ich habe zum Vergleich einige Nachzuchten aus wiederholt eingetrockneten Aquarien durchgesehen, aber keine derartigen Bildungen feststellen können; der Mündungswulst ist also bei heutigen Populationen offenbar nicht experimentell induzierbar.

---

[2] C. MEIER-BROOK hat mir bestätigt, daß es sich um eine ungewöhnliche Bildung handelt.

(6) Planorbis carinatus
Neu für Steinheim. Das größte Stück mit einem Durchmesser von 4.2 mm unterscheidet sich durch die bedeutend raschere Zunahme der Umgänge und deren Querschnitt mit steil zum Kiel abfallender (funktioneller) Oberseite und gewölbter Unterseite stark von den gleich großen Stücken der vorhergehenden Art. Da der Kiel basal steht gehört das Gehäuse zu der Form dubius HARTMANN, läßt aber trotzdem keinen Zweifel an der Richtigkeit der Bestimmung, obwohl die von LOŽEK (1964: 181) angegebenen Skulpturmerkmale bei beiden Arten nicht festzustellen waren. Jede Unsicherheit am Vorliegen dieser Art wird aber ausgeräumt, durch zwei Mündungsfragmente, bei denen der Kiel exakt auf der Mitte des Umgangs liegt. Nach eingehendem Vergleich können mindestens 6 Jugendstadien dieser Art zugeordnet werden. Im Unterschied zu planorbis zeigt nur das größere Mündungsbruchstück eine leichte schwellenartige Mundsaumverstärkung.

(7) Anisus spirorbis
Neu für Steinheim. Unter den 4 Anisus-Gehäusen, alle juvenil mit 1.7-2.4 mm Durchmesser, fällt eines sehr deutlich aus dem Variationsbereich heraus: Der Nucleus ist mehr als doppelt so groß wie bei den drei anderen und die Umgänge nehmen auffallend rascher zu; das Gehäuse ist dicker. Nach umfangreichen Vergleichen möchte ich dieses Gehäuse zu Anisus spirorbis stellen.

(8) Gyraulus laevis
Die Bestimmung wurde von C. MEIER-BROOK überprüft. Jugendstadien lassen sich kaum von Planorbis unterscheiden, daher wurden nur solche zugeordnet, die wirklich keine Spur einer Kante zeigen. Das größte Exemplar mit einem Durchmesser von 3.2 mm ist sehr typisch ausgebildet mit gleichmäßig schüsselförmig eingesenkter (funktioneller) Unterseite. Ein weiteres Exemplar weist dagegen stark verbogene Anfangswindungen auf, die ebenso wie Algenätzungen an dem dritten größeren Stück auf ein nicht ganz optimales pflanzenreiches Kleingewässer als Biotop hinweisen. Die Bestimmung dieser Art als G. sibiricus (GEYER 1912: 36, Taf. 2 Fig.30-32; 1913: 290) hat GEYER später nicht mehr aufrecht erhalten (1927: 148).

(9) Columella columella
Es liegt ein ziemlich stark verwittertes Basisfragment vor, das nach ausführlichem Vergleich mit C. edentula und columella letzterer Art zugeordnet werden konnte; insbesondere die Form der Mündung ist sehr kennzeichnend.

(10) Vertigo cf. moulinsiana
Das Basisfragment ohne Mündung läßt sich sicher der Gattung Vertigo zuordnen. Es weist auf ein bauchiges, großes Gehäuse, dessen Durchmesser deutlich größer ist, als bei antivertigo. Zudem läßt die Fossilfärbung auf ein im Leben hornbraunes Gehäuse schließen, im Gegensatz zu dem deutlich rotbraunen der vorliegenden antivertigo-Stücke. Nach dem Ausschließungsverfahren kann keine andere Art als die seltene und interessante moulinsiana infrage kommen. Da es sich um einen Neunachweis für Steinheim handeln würde, möchte ich aufgrund dieses Fragments das Vorkommen der Art noch nicht sicher behaupten.

(11) Pupilla cf. sterrii
Auch hier liegt nur ein äußerst dürftiges Fragment vor, und zwar ein Stück aus der Wand des letzten Umgangs. Das Stück weist jedoch eine so charakteristische Rippchenskulptur mit mehrfach gegabelten oder vernetzten Rippen auf, daß es lohnend schien, durch Vergleich eine Bestimmung zu wagen. Eine nahezu vollständige Übereinstimmung ergab sich schließlich mit einigen Exemplaren von Pupilla sterrii aus Dinant in Belgien. Bei der in Steinheim nachgewiesenen triplicata ist die Skulptur viel feiner und schwächer. Auch diese Art wäre ein Neunachweis für Steinheim.

(12) Vallonia pulchella
Ein gut erhaltenes Jugendstadium mit 1.8 mm Durchmesser. Die kennzeichnende Krümmung des letzten Umgangs und die Bildung des Nabels sind bereits zu erkennen und gestatten eine Unterscheidung von der weniger hygrophilen excentrica.

(13) Vitrea contracta
Neu für Steinheim. Von dieser Art liegen ein Jugendstadium und drei Basisfragmente mit charakteristischem Nabelfeld vor, die trotz ihrer Dürftigkeit, eine sichere Bestimmung erlauben.

(14) Aegopinella cf. nitidula
Ein Fragment des Embryonalgewindes läßt sich nur einer mittelgroßen Art der Gattung Aegopinella zuordnen und wird daher als fraglich zu der von GEYER angegebenen nitidula gestellt. Grundsätzlich bedürfen alle fossilen Aegopinella-Funde einer Überprüfung im Lichte der neuen Erkenntnisse über diese Gattung.

(15) Trichia hispida
Zwei Nabelfragmente mit Haarnarben, die wohl zu einem Individuum gehören. Das Gepräge des Nabels ist eher offen, weiter als meist bei der Lößform T. h. terrena. Man könnte am ehesten an das Vorliegen einer kleineren concinna-Form denken.

Ökologische Aussage

Durch die Individuenzahlen fällt in der Molluskenprobe aus der Neuen Grube SIGRIST eine Artengruppe auf, die sich sehr gut gemeinsam in einem Biotop vorstellen läßt. Es sind dies Valvata cristata (26 Ex.), Bithynia tentaculata (16 Ex.) und Planorbis planorbis (54 Ex.). Auch der Populationsaufbau mit den zahlreichen Jungtieren erweckt den Eindruck, daß hier eine Lebensgemeinschaft am Ort ihres Vorkommens oder in unmittelbarer Nähe, ohne größeren Transport, fossil geworden ist. Der zugehörige Biotop wären temporäre Kleinstgewässer, etwa Schlenken zwischen den Bülten eines Flachmoores, deren Wasserkörper regelmäßig während Trockenperioden schwindet, deren Boden jedoch durch hohen Grundwasserstand stets feucht bleibt. Denkbar, aber in diesem Fall weniger wahrscheinlich, wäre auch der Verlandungsbereich eines Schilfgürtels. Direkt anschließend lassen sich kleinere, flache, pflanzenreiche Wasserstellen denken, die durchsonnt sind, aber in der Regel nicht ganz austrocknen. Hier würde man den Lebensraum von Gyraulus crista (32 Ex.), Planorbis carinatus (9 Ex.), Gyraulus laevis (7 Ex.) und Pisidium nitidum (5 Ex., davon 3 Embryonen) annehmen. Beide Gewässertypen dürften sich berühren und durchdringen, gelegentlich auch als Bezirke ein- und desselben Gewässers auftreten, vielleicht in Verbindung mit einem größeren Gewässer. Diesen Artengruppen wären noch Stagnicola palustris, die, obwohl als charakteristisches Glied in dieser Gemeinschaft zu erwarten, nur in einem Jugendstadium gefunden wurde, Galba truncatula (4 Ex.) und die beiden Anisus-Arten, die durch ausgebildete Mündungsschwellen ihre Trockenheitsresistenz beweisen, zuzuordnen. Als Landschnecken für diesen Bereich wären Oxyloma elegans, die beiden Vertigonen, Vallonia pulchella und Zonitoides nitidus anzuführen. Da im Seggensumpf auf hohen Bülten manchmal ausgesprochene Xerotherm-Biotope im Miniaturformat entstehen, könnte man auch Succinea oblonga, Pupilla muscorum und Vallonia costata in einer solchen Umgebung ansiedeln.

Bei den Landschnecken erlaubt die geringe Zahl der Fundstücke fast keine weitergehenden Aussagen. Da das Fragment von Columella columella auch eine Umlagerung aus älteren kaltzeitlichen Sedimenten anzeigt, ist derartiges natürlich auch bei anderen Einzelstücken nicht auszuschliessen. Auch bei Belgrandia marginata, als deren Biotop man sich eine kräftig schüttende Quelle oder einen Quellsumpf vorstellen muß, möchte ich angesichts der spärlichen Reste eher an eine Verschwemmung denken, da sie in ihrem Biotop selbst in der Regel massenhaft auftritt. Ein nahegelegener Auwald mit Übergang in einen trockeneren Hangwald ließe sich noch für Carychium tridentatum, Acanthinula aculeata, Aegopinella, Trichia hispida und Vitrea contracta konstruieren, und ein sonniger Südhang könnte Pupilla sterrii geliefert haben. Dies ist aber schon sehr spekulativ.

Die Masse der (Wasser-)Schnecken bestätigt jedoch ganz eindeutig den von BLOOS & GREGOR sowie POSCHOLD (in diesem Heft) angenommenen Verlandungsbereich an einem stehenden bis schwach fliessendem Gewässer.

Stratigraphische Aussage

In der vorliegenden Probe gibt es keine Art, die für einen bestimmten Abschnitt des Pleistozäns als leitend angesehen werden könnte. Dies gilt allerdings auch für die gesamte von GEYER angeführte Fauna. Nur der aus der Grube FRITZ von WÄGELE bestimmte Theodoxus danubialis serratiliniformis, den ich (zumindest als Angehörigen des danubialis-Kreises) nach dem Stück aus der Sammlung SCHAD bestätigen kann, darf als Leitfossil für das Mindel/Riß-Interglazial gelten. Dies ist immerhin eine Zeitmarke in einer vermutlich zeitlich weitgespannten Faunenabfolge. Die Faunula aus der Neuen Grube SIGRIST enthält in ihren sicher autochthonen Elementen, also den Wassermollusken, nur Arten, die sowohl in Warmzeiten, wie auch in deren kühlfeuchten Randabschnitten oder sogar in Kaltzeiten vorkommen. Die kümmerliche Ausprägung läßt zusammen mit dem Vorkommen von Gyraulus laevis, der in den Warmzeiten die eher kühlen Phasen kennzeichnet, an den Randabschnitt eines Interglazials mit etwas kühlerem Klima als heute, denken.

Wie das Vorkommen von Columella columella zeigt, ist bei den mit wenigen Fragmenten vertretenen Landschnecken, insbesondere denen, die auch kaltzeitlich vorkommen, durchaus mit Einschwemmung aus älteren Lagen zu rechnen. Eine echte Lebensgemeinschaft läßt sich zudem nicht erkennen. Mit Carychium tridentatum, Vertigo moulinsiana (wenn sie sich bestätigen läßt), Acanthinula aculeata und Vitrea contracta liegen jedoch einige Kennarten für entwickeltes Interglazial vor, von denen aber nur Acanthinula als eindeutige Waldart gelten kann. Wahrscheinlicher als eine frühzeitige Einwanderung ist hier die Annahme, daß diese Arten im Ausklingen des Interglazials n o c h da sind, und auch wenn ihre Reste umgelagert sein sollten, müssen sie schließlich v o r h e r unter entsprechenden Bedingungen gelebt haben. Dies kann in gleicher Weise für Belgrandia marginata angenommen werden.

Literatur

DEHM, R. (1951): Mitteldiluviale Kalktuffe und ihre Molluskenfauna bei Schmiechen nahe Blaubeuren (Schwäb. Alb). -- N. Jb. Geol. Paläont., Abh., 93 (2): 247-276, Taf. 16-17. Stuttgart.

GEYER, D. (1912): Die Molluskenfauna der diluvialen und postdiluvialen Kalktuffe des Dießener Tales, eine biologisch-geologische Studie. -- Mitt. geol. Abt. k. württ. statist. Landesamtes, 9, 55 pp., 2 Taf. Stuttgart. [Auch als Beilage zu Jahresh. vaterl. Naturk. Württ., 68]

GEYER, D. (1913): Beiträge zur kenntnis des Quartärs in Schwaben. -- Jahresh. vaterl. Naturk. Württ., 69: 277-302. Stuttgart.

GEYER, D. (1927): Land- und Süßwasser-Mollusken. Einführung in die Molluskenfauna Deutschlands. 3. Aufl. XI + 224 pp., 33 Taf. Stuttgart (K. G. LUTZ).

JÄCKEL, S. G. A.jun. (1962): Ergänzungen und Berichtigungen zum rezenten und quartären Vorkommen der mitteleuropäischen Mollusken. In: BROHMER, EHRMANN & ULMER, Die Tierwelt Mitteleuropas, 2, Lief. 1 (Ergänzung): 25-294. Leipzig.

LOŽEK, V. (1964): Quartärmollusken der Tschechoslowakei. -- Rozpr. Ústred. úst. geol., 31, 374 pp., 32 Taf. Prag.

Documenta naturae	18	S. 25 - 27	München 1984

Kurzberichte

In Fortführung der Kurzberichte von Heft 4, 12 und 14 erscheinen hier kurze Artikel, die z.T. vorläufigen Charakter haben oder aber als Hinweise auf neue Funde aufzufassen sind.
Der Autor ist: Dr. H.-J. GREGOR, Hans-Sachs-Str. 4, D-8038 Gröbenzell

H.-J. GREGOR: Die altpleistozäne Makroflora vom Uhlenberg bei Dinkelscherben.

Das Uhlenberg-Profil bei Dinkelscherben war vor einigen Jahren Gegenstand einer eingehenden geologisch-paläontologischen Bearbeitung (vgl. SCHEUENPFLUG 1979, SCHEDLER 1979, 1981, DEHM 1979), wobei vor allem Gastropoden und Pollenkörner untersucht wurden. Leider waren die pflanzlichen Großreste bisher ein Stiefkind der Wissenschaft, obwohl bereits 1972 vom Institut für Paläontologie und historische Geologie in München genügend Proben genommen worden waren.
Trotz der hervorragenden Bearbeitung des Uhlenberges durch die diversen Autoren konnte das Schieferkohlevorkommen bisher nur ungenügend stratigraphisch eingeordnet werden (vgl. z.B. SCHEDLER 1979, S. 178-181).
Der vorliegende Beitrag versucht, von Seiten der Makroreste zu einer Klärung der Angelegenheit beizutragen.
Vom Autor wurde bei mehreren Besuchen ab 1980, zusammen mit der Abt. Spezielle Botanik der Universität Ulm, der Volkshochschule München und anderer Gruppen,die Schieferkohle geschlämmt und auf Reste ausgelesen, sowie das Material, das in situ gefunden wurde, notiert. Die Sedimentproben waren nicht besonders ergiebig und schlecht aufzuschließen (Schieferkohle), ergaben aber doch im Laufe der Zeit eine brauchbare Flora.
Das Profil (vgl. SCHEUENPFLUG 1979, S. 162, Abb. 2) stammt aus der Kiesgrube auf der östlichen Höhe der Zusam, 3 km NNO Dinkelscherben, westlich des Forstweges bei Dinkelscherben (vgl.Abb.1 in SCHEDLER 1979, S. 167) und gliedert sich in liegende fluvioglaziale Schotter und glimmerreiche Sande, braune z.T. konkretionäre Tone, die untersuchte Schieferkohle und hangende gelbe bzw. graue Schluffe (darunter stark vergleyte Feinsande und Lehme bzw. Waldboden).
Die Makroflora ist durch folgende Funde gekennzeichnet (die Beprobung ergab leider keine Möglichkeit, eine "Sukzession" festzustellen, außer eine Zunahme der Cyperaceen-Reste im oberen Profilteil (entspricht der Zunahme des Pollengehaltes).

Characeae (Gyrogonite) - cf. Chara spec.
Fungi (Sklerotien)
Bryophyta (Ästchen)
Gymnospermae
- Pinus spec. (Samen)
- Picea omoricoides (Zapfen)
- Picea sp. (Samen, Knospenschuppen, Nadeln)
- Chamaecyparis cf. pisifera (Zapfen mit Harzkörnern)
- Thuja cf. occidentalis (Zweigreste, Zapfen)

Angiospermae
- Potamogeton cf. natans
- Carex spec. (Früchtchen)
- Cyperaceae (Stengelreste)
- Alnus sp. (Früchtchen)
- Betula sp. (")
- Corylus cf. avellana (Nuß)
- Rubus cf. idaeus (Steinkern)
- Cornus stolonifera (Steinkern)
- Sambucus spec. (Steinkerne)

(Material z.T. in Coll. Abt. Spezielle Botanik der Universität Ulm und Coll. GREGOR).
Im Gesamten läßt sich ökologisch sofort ein "Bruchwald" rekonstruieren, der z.T. nach oben zu von einer "Riedfazies" abgelöst wird.
Äquivalent dazu ist die Aussage von DEHM (1979, S.125) zu werten, der von einer "Auewald-Fauna" spricht. Süßwasser-Muscheln und -Schnecken deuten nahe limnisch-(fluviatile) Bedingungen an, ebenso wie der Potamogeton-Fund, die Characeen-Gyrogonite und die Cyperaceen-Reste.
Daß der Auewald mit Erle, Birke, Hasel, Holler, Himbeere sowie Hartriegel und Kiefer auch noch warmgetönte Elemente aufwies, zeigt das Vorkommen der Omorika-Fichte, von Thuja und Chamaecyparis.
Die mit der Serbischen Fichte (Jugoslawien) verwandte fossile Picea omoricoides WEBER, die aus dem sächsischen Quartär, aus Lüneburg (vgl. WEBER 1898, 1904), aus dem Pliozän von Kroscienko

(SZAFER 1947, S. 213) und anderen Fundstellen (Mahlis, vgl. FUHRMANN et al. 1977, Uitwellingerga, vgl. ZAGWIJN 1978; Rippersroda, vgl. MAI et al. 1963) bekannt ist, ist am Uhlenberg mit vielen Zapfen vertreten, während die Pollenkörner nicht zu differenzieren sind (vgl. SCHEDLER 1979, S. 174).
Chamaecyparis cf. pisifera ENDL. ist mit kleinen Zapfen der Art vertreten - sie sind schon aus dem Pliozän bekannt, z.B. von Kroscienko (SZAFER 1947, S. 167) oder aus Japans Pliozän. Auch in Mizerna I/II, II und IV kommt die Art vor (SZAFER 1954, S. 16).
Thuja ist als exotisches Element mit einigen Arten im Tertiär und Quartär vertreten. So findet VENT (1974, S. 266) eine mit Th. occidentalis zu vergleichende Art - Th. thuringiaca v. SCHLECHTENDAHL in den Ilmtravertinen (Eem-Riß).
Thuja orientalis L. foss. nennt SZAFER (1947, S.169) aus Kroscienko und weiteren Fundorten: Sofia, Willershausen, Klärbecken u.a. -alle mit typischen Pliozän-Floren.
Zur Altersstellung ist aufgrund der wenigen Reste mit Vorbehalt Folgendes zu bemerken:
Mit hochpliozänen Floren ist die vom Uhlenberg nur bedingt zu vergleichen, da erstere ein sehr viel reicheres Artenspektrum aufweisen.(z.B. Klärbecken, Willershausen, Kroscienko, Reuver), zum zweiten auch wichtige Leitarten fehlen, wie sie z.B. bei Tsuga europaea, Ostrya carpinifolia, Fagus decurrens, Juglans cinerea, "Carpolithus" rosenkjaeri u.v.a. vorliegen (vgl. als Modell die Flora von Rippersroda, MAI et al. 1963).
Andererseits zeigt z.B. die Tegelen-Flora (MAI 1976) noch ein so reiches Gepräge, daß auch diese kaum mit der Uhlenberg-Flora zu vergleichen ist, obwohl sie als Altpleistozän gelten kann.
Am besten eignet sich ein Vergleich mit bestimmten Ablagerungen von Mizerna, wobei hier tabellarisch eine Artenzahl (incl. spec.) - Vergleich gebracht werden soll.

	Huba	Mizerna I	I/II	II	II/III	III	III/IV	IV
Artenzahl gemeinsam mit Uhlenberg	8	5	6	8	6	5	6	4

Der Tabellenvergleich mit Mizerna zeigt deutlich ein Artenmaximum bei Huba und Mizerna II (reiche Pliozänfloren ! daher Vorsicht beim Vergleich) weitere bei I/II, II/III und III/IV z.T. Altpleistozän.
Die Flora dürfte also keinesfalls in das Pliozän gehören (im Gegensatz zu JUNG, zit. in SCHEDLER 1979, S. 179), auch wenn man in Süddeutschland eine spezielle ökologische Nische postuliert, was bereits die Floren des auslaufenden Tertiärs zeigen, sondern ins Pleistozän, aber nicht in den ältesten Teil (Känozän sensu MENKE), sondern bereits in ein fortgeschrittenes Stadium (wie auch schon bei SCHEDLER 1979, S.179 und SCHEUENPFLUG 1979, S.163) angedeutet und bei DEHM klar als "nicht später als die Donau/Günz-Warmzeit" erkannt. Gegen eine jüngere, mittelpleistozäne Einstufung sprechen fehlende Formen wie Ajuga, Ranunculus, Brasenia, Prunus, Proserpinaca, Oenanthe u.v.a. Eine Überprüfung der Schweizer Schieferkohlen mit recht ähnlichen Makrofloren (vgl. BAUMBERGER et al. 1923) dürfte aber nochmal das Vorkommen der Exoten im Uhlenberg-Material betonen und damit die stratigraphische Sonderstellung der letzteren Flora im süddeutschen Gebiet.
Auch die Floren von Schwanheim und Cromer (BAAS 1932, REID & REID 1915) sind viel reicher in der Komposition und nicht zum Vergleich mit der Flora vom Uhlenberg geeignet, ebensowenig die an Wasserfazies gebundene Flora von Lieth (Plio-Pleistozän MENKE & GREGOR 1984, i.Vorb.).
Sieht man das Gesamtflorengepräge in Süddeutschland im ausklingenden Tertiär und die "Armut" der soziologischen Gegebenheiten (im Vergleich zum Elsaß, zum Wiener Becken etc.), so erstaunt diese "Reliktnische" im Dinkelscherbener Gebiet im älteren Pleistozän etwas. Leider liegt zwischen dem Unter-Pliozän und dem Alt-Pleistozän vom Uhlenberg eine Lücke, die durch Floren nicht belegt ist.
Eine weitere Untersuchung der problematischen Fundstelle ist geplant, wobei u.a. die Fertigstellung der Saugbaggerflora abzuwarten ist (vgl. GEISSERT, GREGOR & MAI 1985, i. Vorb.).

Literatur:

BAAS, J. (1932): Eine frühdiluviale Flora im Mainzer Becken. - Inaugural-Dissertation. - Z. Bot., 25, H. 6/7 : 289-371, 4 Taf., 60 Abb., Jena

BAUMBERGER, E., GERBER, E., JEANNET, A. & WEBER, J. (1923): Die diluvialen Schieferkohlen der Schweiz, in: Beiträge zur Geologie der Schweiz, Geotechn.Serie, 8. Lief., 526 S., 23 Taf., 98 Textfig., Bern

DEHM, R. (1979): Artenliste der altpleistozänen Molluskenfauna vom Uhlenberg bei Dinkelscherben.- Geol. Bav., 80 : 123-125, München

FUHRMANN, R., HEINRICH, W.-D., MAI, D.H. & WIEGANK, F. (1977): Untersuchungen am prüelsterkaltzeitlichen Löß von Mahlis (Bezirk Leipzig). - Z.geol.Wiss. Berlin, 5, 6 : 717-743, 6 Abb., 2 Tab., 2 Taf., Berlin

GEISSERT, F., GREGOR, H.-J. & MAI, D.H. (i. Vorb.): Die "Saugbaggerflora" - eine Frucht- und Samenflora aus dem Pliozän des Elsaß. -

MAI, D.H. (1976): Dendrobenthamia tegeliensis nov. sp. - ein neues ostasiatisches Floremelement im Altquartär Europas. - Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol., 25 : 113-123, 2 Abb., 1 Taf., Dresden

MAI, D.H., MAJEWSKI, J. & UNGER, K.P. (1963): Pliozän und Altpleistozän von Rippersroda in Thüringen. - Z. Geol. 12, 7 : 765-815, 7 Abb., 6 Taf., 1 Tab., Berlin

MENKE, B. & GREGOR, H.-J. : Die känozäne Makroflora (Fruktifikationen) von Lieth/Elmshorn. - Geol. Jb., in Vorb.

REID, C., REID, E.M. (1915): The Pliocene floras of the Dutch-Prussian border. - Meded.Rijksopsp. Delfst. N. 6, 178 S., 20 Taf., Hague

SCHEDLER, J. (1979): Neue pollenanalytische Untersuchungen am Schieferkohlevorkommen des Uhlenberges bei Dinkelscherben (Schwaben). - Geol. Bav., 80 : 165-182, 5 Abb., 1 Beil.,München

SCHEDLER, J. (1981): Vegetationsgeschichtliche Untersuchungen an altpleistozänen Ablagerungen in Südwestdeutschland. - Dissertationes Botanicae, 58, 158 S., 7 Taf., Beil., J.Cramer Verl., Vaduz

SCHEUENPFLUG, L. (1979): Der Uhlenberg in der östlichen Iller-Lech-Platte (Bayerisch Schwaben).- Geol. Bav., 80 : 159-164, 2 Abb., München

SZAFER, W. (1947): The pliocene Flora of Kroscienko in Poland II, Descriptive Part. - Rozpr. Wydz. matem.-przyrod., PAU, LXXII, Dz.B.Nr.2 : 163-375. 15 pls., Kraków

SZAFER, W. (1954): Pliocene Flora from the vicinity of Czorsztyn (West Carpathians) and its relationship to the pleistocene. - Prace geol. Inst. Warszawa, XI, 238 S., 10 Fig., 20 Taf., Warszawa

VENT, W. (1974): Die Flora der Ilmtravertine von Weimar-Ehringsdorf. - Abh. zentr. geol. Inst., 21 : 259-321, 4 Abb., Taf. 5-25, Berlin

WEBER, C.A. (1898): Über eine omorikaartige Fichte aus einer dem älteren Quartäre Sachsens angehörenden Moorbildung. - ENGLERs Bot. Jb., 24 : 510-540, Taf. 11-13, Leipzig

WEBER, C.A. (1904): Über eine frühdiluviale und vorglaziale Flora bei Lüneburg. - Abh. kgl. Preuss. Geol. Landesamt, N.F., 40 : 7 - 19, Berlin

ZAGWIJN, W.H. (1978): A macroflora of Holsteinian age from the northern part of the Netherlands. - Review Palaeobot. Palyn., 26 : 243-248, Amsterdam

Tafeln

Alle abgebildeten Exemplare der Taf. 1 - 4 liegen in der Sammlung des Staatlichen Museums für Naturkunde in Stuttgart unter der Inv. Nr. P 1233.
Duplikate befinden sich in der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie München.
Die REM-Aufnahmen (Taf. 1 - 4) wurden dankenswerterweise von Frl. G. PFETSCH in der Abt. Spezielle Botanik der Universität Ulm gemacht.
Die REM-Aufnahmen von Tafel 6 wurden am Institut für Paläontologie der FU Berlin aufgenommen.
Die Koordinaten beziehen sich auf das LEITZ-Mikroskop Nr. 033-868 ebendort.

Tafel 1

Fig. 1 - 4 : Potamogeton trichoides CHAM & SCHLECHT. -
1 : Glatter Steinkern mit geöffneter Keimklappe. SMNS-P 1233/1; x 11
2 : Oberfläche des Steinkerns von Fig. 1
3 : Großer Steinkern mit 4 seitlichen Warzen und apikaler Spitze. - SMNS-P 1233/2;x 14
4 : Steinkern mit Ansicht des Samenfaches bei verlorener Keimklappe. - SMNS-P 1233/3;x11

Fig. 5 - 9 : Lycopus europaeus LINNÉ; SMNS-P 1233/5
5 : Nüßchen mit Hilaransicht (oben) von dorsal.
6 : Oberfläche von Fig. 5 im Bereich der umlaufenden Rinne.
7 : Nüßchen von ventral. SMNS-P 1233/6
8 : Oberflächenstruktur des inneren Areals von Fig. 7
9 : Oberflächenstruktur des äußeren Areals (Randwulst) von Fig. 7

Fig. 1o,11 : Batrachium aff. circinnatum SIBTH. - SMNS-P 1233/19
1o : Steinkern
11 : Oberfläche des Steinkerns von Fig. 1o

Fig. 12-14 : Alisma plantago-aquatica LINNÉ - SMNS-P 1233/16
12 : U-förmige Samentesta
13 : Ansicht des Keimdeckels
14 : Ansicht auf das Stielende

Tafel 2

Fig. 1-1o : Schoenoplectus lacustris (LINNÉ) PALLA
(Meßmarke bei Fig. 1-4, 6, 7, 1o immer gleich)
1 : Kleines Nüßchen; SMNS-P 1233/7
2 : Spitzes Nüßchen; SMNS-P 1233/8
3 : Langgestrecktes Nüßchen; SMNS-P 1233/9
4 : Robustes Nüßchen; SMNS-P 1233/1o
5 : Oberfläche des Exemplars von Fig. 4
6 : Dreikantiges Exemplar; SMNS-P 1233/11
7 : Großes Nüßchen; SMNS-P 1233/21
8 : Oberfläche des Nüßchens von Fig. 7
9 : Basale Oberfläche des Nüßchens von Fig. 1o mit bandförmigen Perigonborsten
1o : Nüßchen mit teilweise erhaltenem basalem Borstenkranz; SMNS-P 1233/12

Fig. 11,12 : Scirpus silvaticus LINNÉ; SMNS-P 1233/18
11 : Nüßchen mit Griffel und basalem Hüllrest
12 : Basaler Hüllrest - Zellstruktur

Fig. 13 : Stellaria graminea LINNÉ; SMNS-P 1233/14; x 3o Gesamtansicht des Samens
(vgl. auch Taf. 3, Fig. 12)

Tafel 3

Fig. 1, 2 : Scirpus silvaticus LINNÉ - SMNS-P 1233/18
1 : Griffelregion
2 : Basalregion

Fig. 3 - 5: Oenanthe aquatica (L.) POIR. - SMNS-P 1233/2o
3 : Same
4 : zentrale Oberflächenstruktur
5 : äußere Oberflächenstruktur (Randwulst)

Fig. 6, 7 : Blysmus compressus (L.) PANZER - SMNS-P 1233/17
6 : Nüßchen mit Griffel; x 24
7 : Halsregion des Nüßchens von Fig. 6

Fig. 8, 9 : Carex pseudocyperus LINNÉ - SMNS-P 1233/15
8 : Nüßchen
9 : Oberflächenstruktur des Nüßchens von Fig. 8

Fig. 1o, 11 : Carex gracilis CURT. - SMNS-P 1233/13
1o : Nüßchen mit Griffelrest; x 1o
11 : Oberflächenstruktur von Fig. 1o

Fig. 12 : Stellaria graminea LINNÉ - SMNS-P 1233/14
Zellstruktur des Exemplars von Taf. 2, Fig. 13

Tafel 4

Fig. 1, 2 : Scirpus cf. radicans SCHKUHR. - SMNS-P 1233/22
1 : Übersicht über das Nüßchen; x 5o
2 : Zellstruktur am oberen Ende

Fig. 3 : Rubus spec. - SMNS-P 1233/24
Endokarp; x 25

Fig. 4 : Thalictrum minus LINNÉ. SMNS-P 1233/25
Nußfrüchtchen; x 2o

Fig. 5 - 7 : Thalictrum flavum LINNÉ
5 : rundliches Nußfrüchtchen. SMNS-P 1233/29; x 2o
6 : Oberfläche der Frucht von Fig. 5
7 : Querschnitt der Testa; SMNS-P 1233/3o

Fig. 8, 9 : Potentilla cf. recta LINNÉ.- SMNS-P 1233/23
8 : Oberflächenstruktur des Nüßchens von Fig. 9
9 : Gesamtansicht eines Nüßchens; x 25

Fig. 1o : Abgerollte Alnus-Zapfenspindel; SMNS-P 1233/26

Fig. 11- 13 : Viola palustris LINNÉ
11 : Ganzes Exemplar; SMNS-P 1233/27; x 2o
12 : Querschnitt der Testa und Muster der Innentesta (Waben); SMNS-P 1233/28
13 : Oberflächenriefung des Exemplars von Fig. 11

Tafel 5

Luftbild des mäandrischen Flusses Notikewin, Alberta (Canada) aus L. B. HALSTEAD, Spuren im Stein. - (Kosmos, Stuttgart, 1983, S. 107). Die Ansicht ist gut mit Abb. 1 aus Beitrag BLOOS & GREGOR zu vergleichen und zeigt die aktuogeologischen Möglichkeiten auf.

Tafel 6

Pollenkörner einer Probe aus der humosen Linse (Samenfundschicht) der "Älteren Fluviatilen Schichten" von Steinheim a.d. Murr (Grube SIGRIST, vgl. Profil bei BLOOS & GREGOR, in diesem Heft, Abb. 2)

Fig. 1 a Knautia-Typ; x 1000, Präp. 8, 18,2/104,2

Fig. 1 b Knautia-Typ; x 1500

Fig. 2a+b Taraxacum-Typ; x 1000, Einzelpräp. 1, 37,5/102,5

Fig. 3 Chenopodiaceen-Typ; x 1000, Einzelkornpräp. 3, 38/100,8

Fig. 4 Compositen-Typ; x 1000, Präp. 8, 26,8/105

Fig. 5a+b Knautia-Typ; x 1000, Präp. 8, 18,2/104,8

Die Koordinaten beziehen sich auf das LEITZ-Mikroskop Nr. 033 868, Institut für Paläontologie, FU-Berlin.

Tafel 7

Ökomodell zur Steinheimer Flora (vgl. auch Taf. 8)

Abfolge vom Vorder- zum Hintergrund:

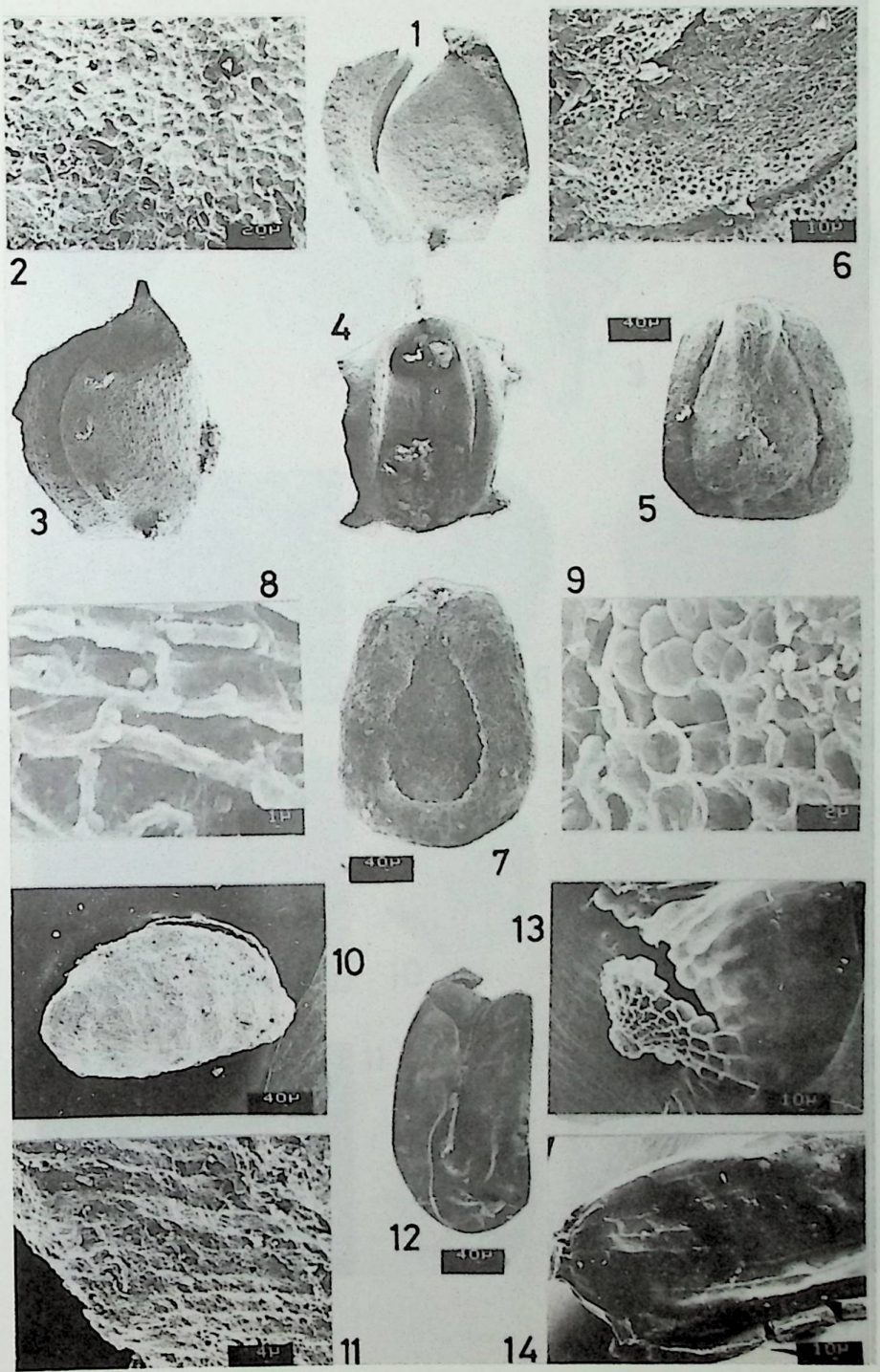
1. offene Wasserfläche
2. Wasserpflanzenzone mit Nuphar lutea
3. Verlandungszone mit Staunässe zeigt Poaceen (Süßgräser) und Cyperaceen (Sauergräser, Carex-Arten)
4. Schilfgürtel mit Phragmites communis
5. Auewaldzone mit Salix und Alnus.

Tafel 8

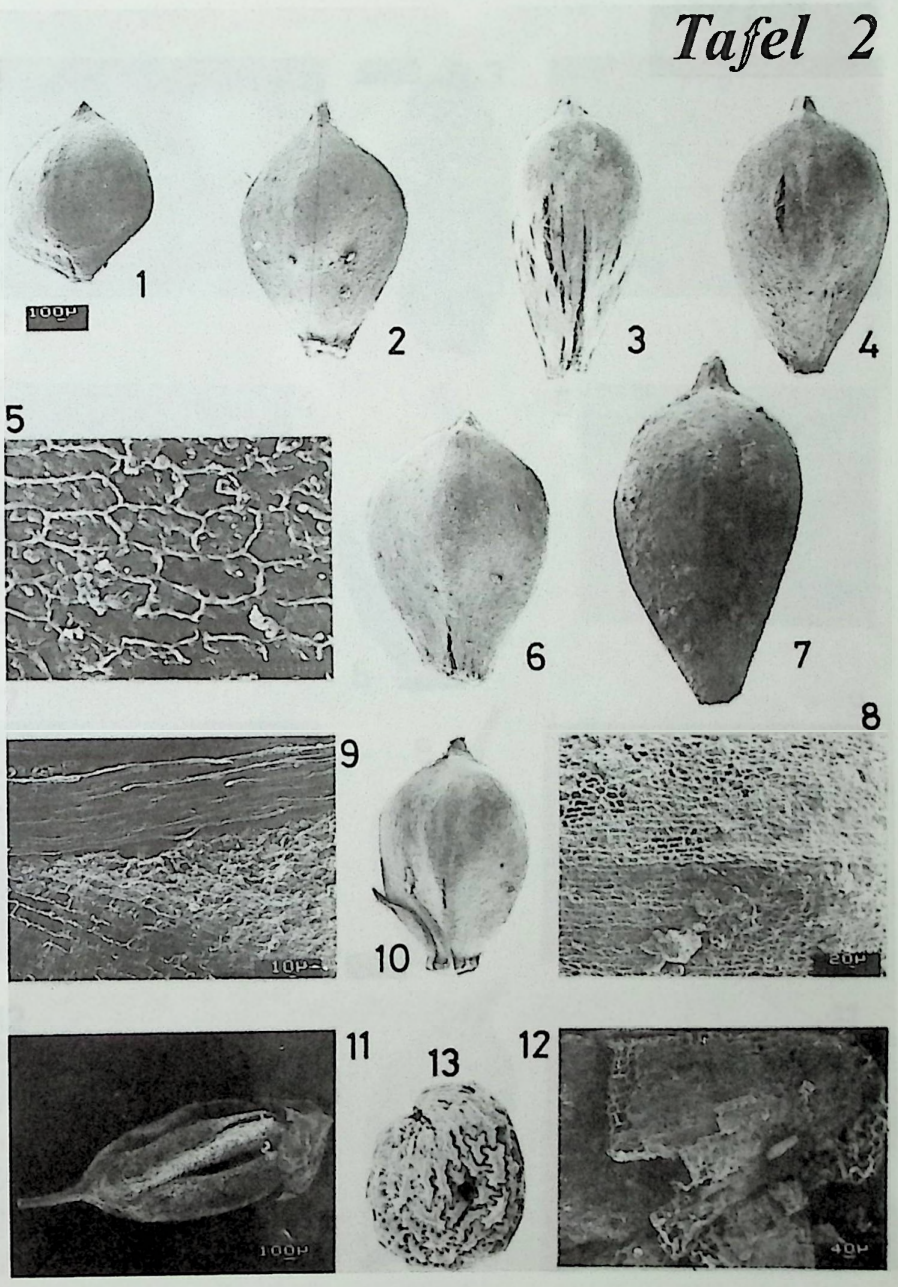
Gesamtüberblick eines Ökomodells zur Steinheimer Flora (vgl. auch Taf. 7)

Die Aufnahmen von Taf. 7 und 8 wurden im Juli 1983 vom Verfasser in der Gronne, einem Altwasserbereich der Donau bei Ulm-Wiblingen gemacht.

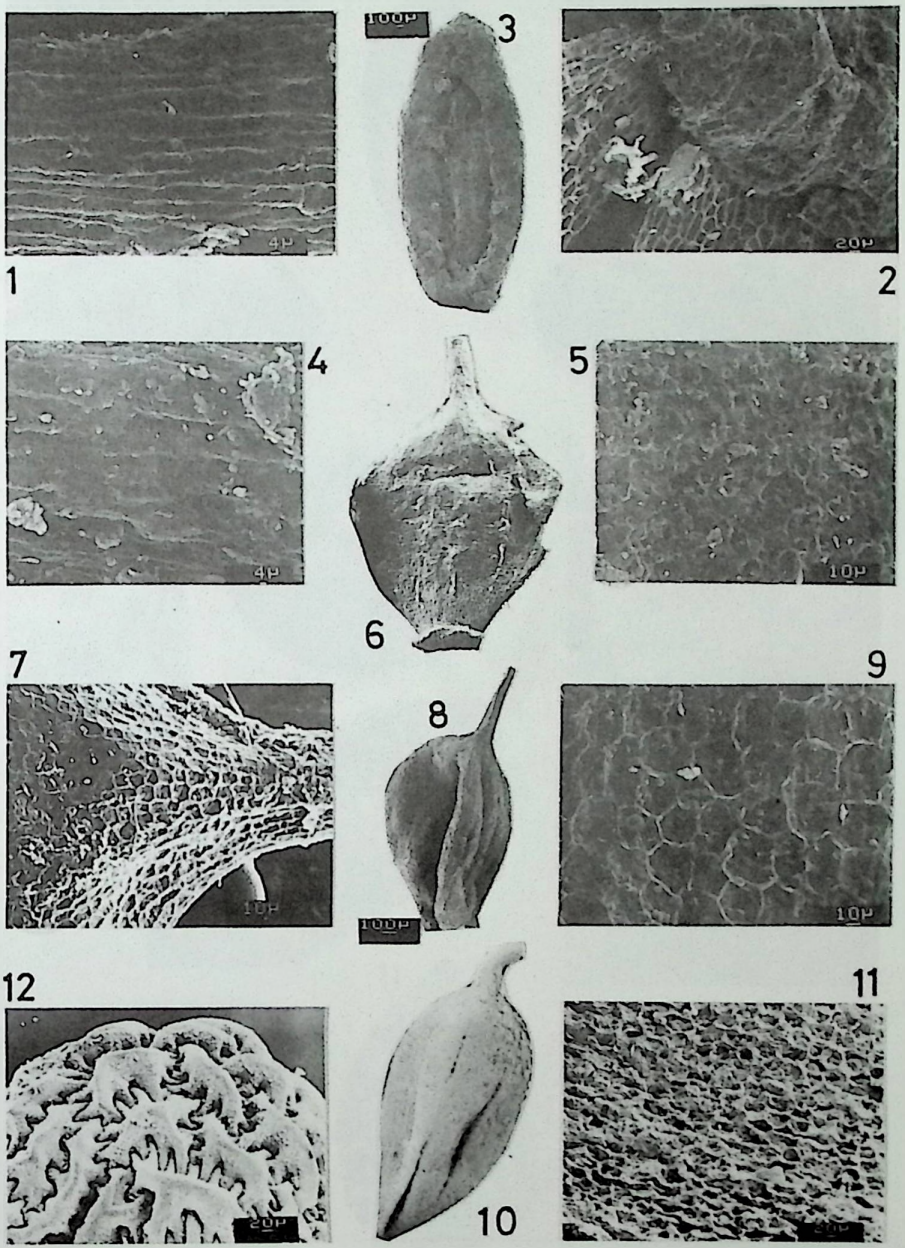
Tafel 1



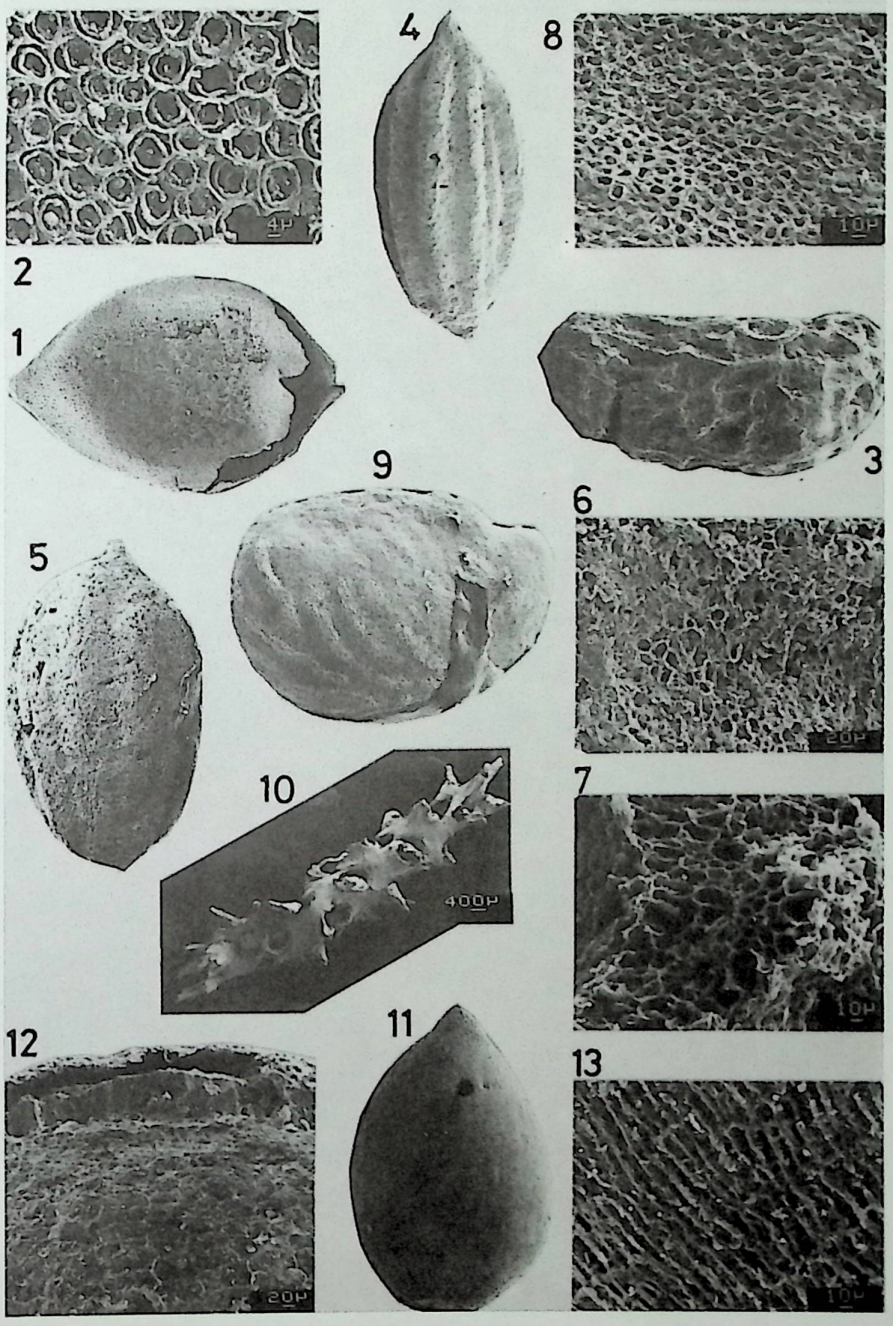
Tafel 2

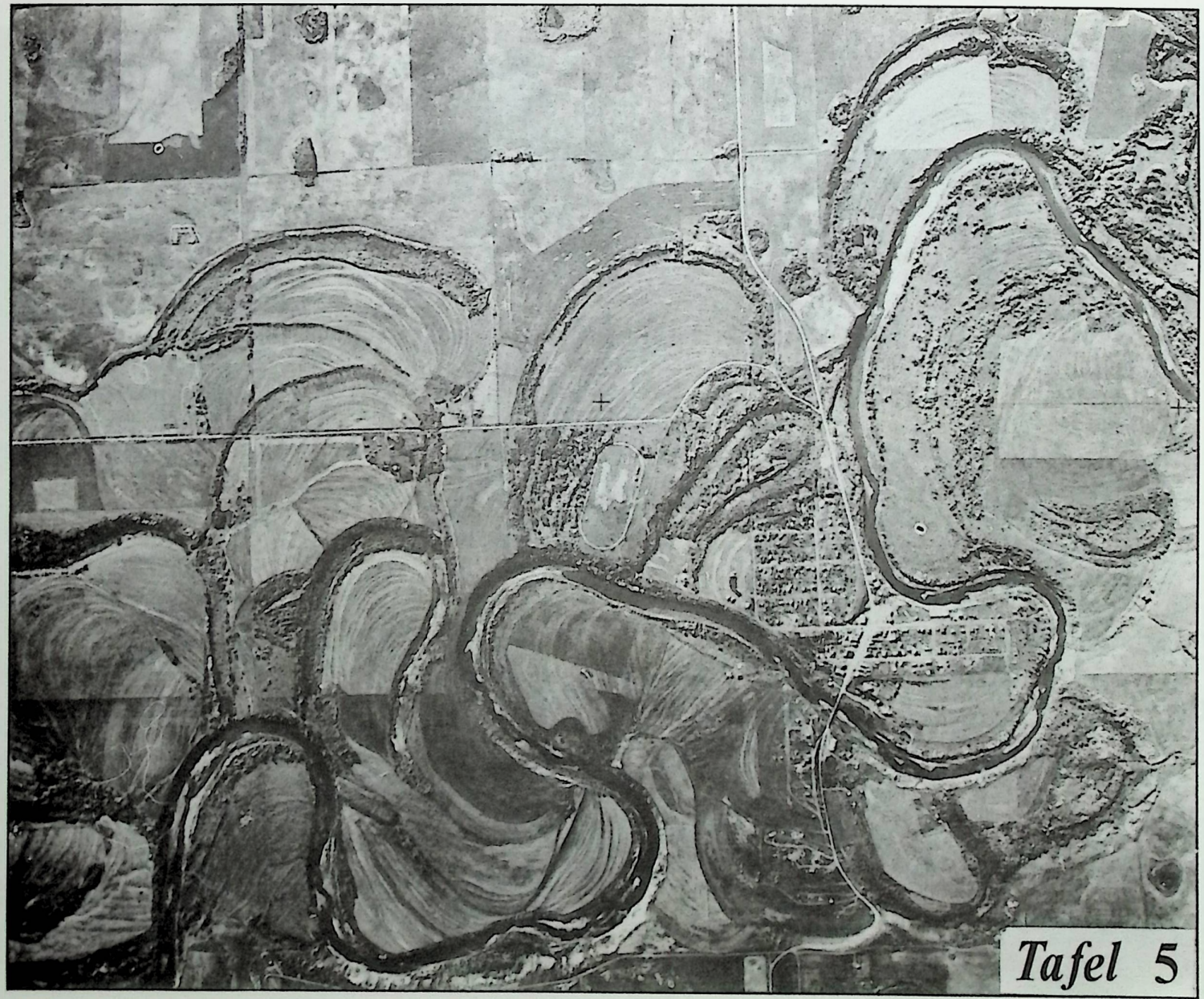


Tafel 3



Tafel 4

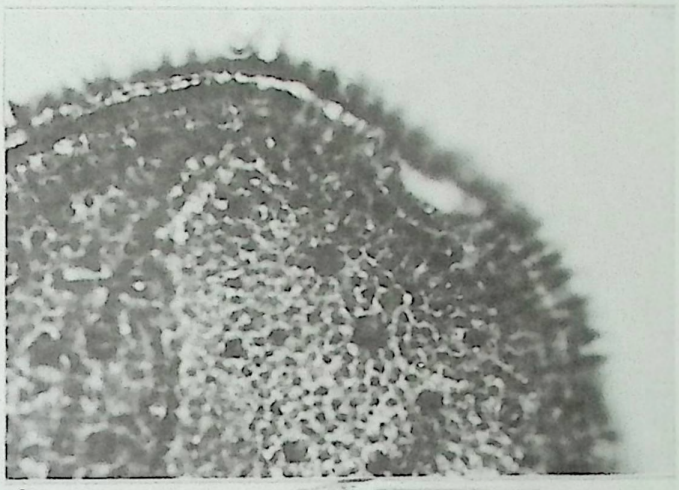




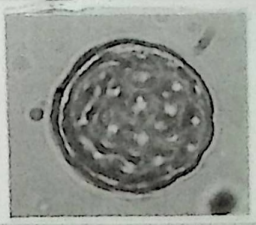
Tafel 5

TAFEL 6

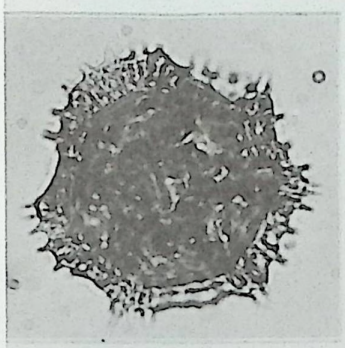
1a



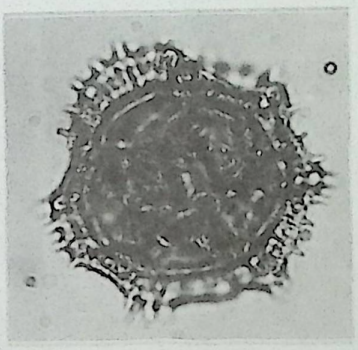
b



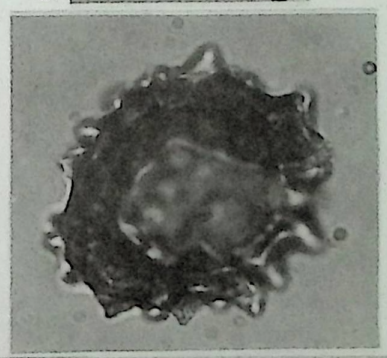
3



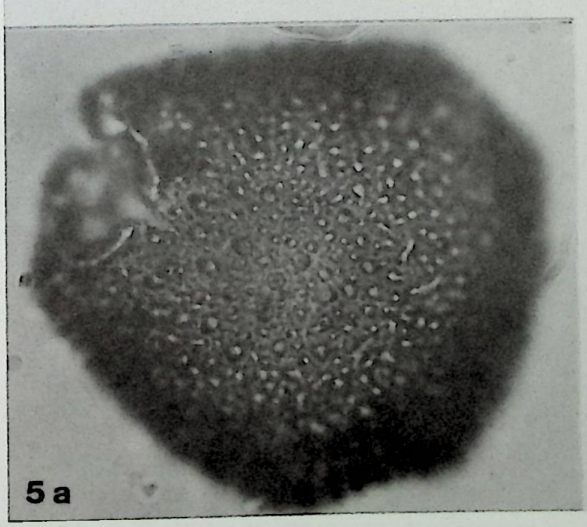
2a



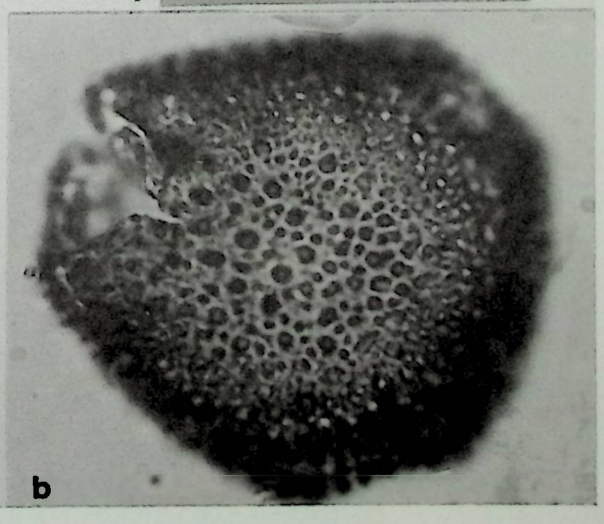
b



4



5a



b

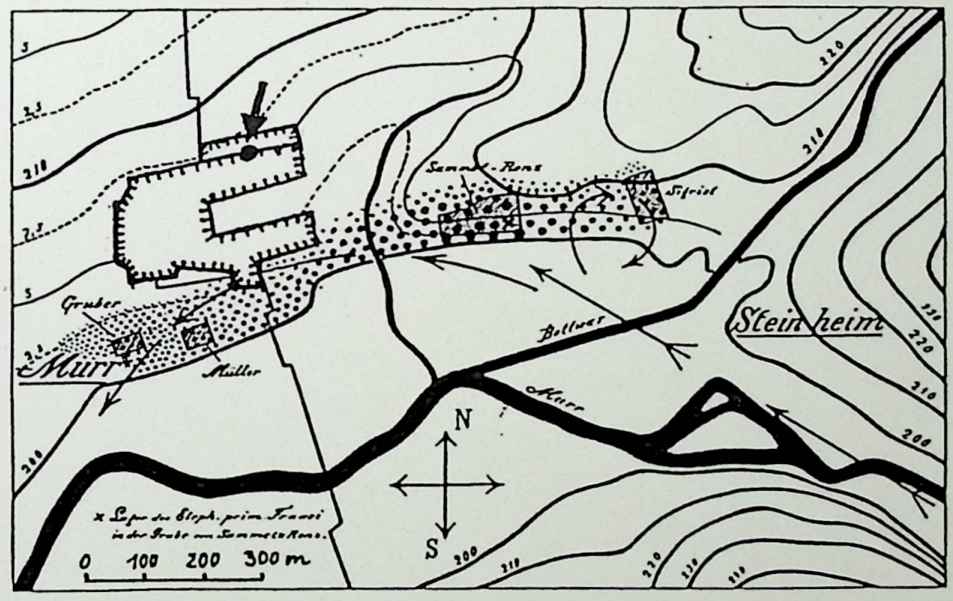
TAFEL 7

TAFEL 8

E R R A T A :

Statt Alt-Neckar lies Alt-Murr auf S.1, 3.Zeile von oben, S.1o, 2.Zeile von unten und S.12, 3.Zeile von oben.

Fußnote auf S.1: Beitrag von G.BLOOS - Seite 2 bis 3 sowie Kap.2 auf S.4

Seite 18: Die Mollusken von Steinheim a.d.Murr befinden sich in der Sammlung des Staatlichen Museums für Naturkunde in Stuttgart.

Korrigierte Karte von Seite 2o (durch G.BLOOS)