

Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N. F. 12	1/2	29—37	Taf. 5-7	Freiburg im Breisgau 1. Juli 1979
--	----------	-----	-------	-------------	--------------------------------------

# Karpologische Pflanzenreste aus dem Pliozän des Elsaß

von

FRITZ GEISSERT, Sessenheim & TILO NÖTZOLD, Berlin\*

Mit Tafeln 5—7

Über das Tertiär und Quartär des Elsaß liegen bereits die verschiedensten Veröffentlichungen über fossile Pflanzenreste vor. Sie hier alle aufzuzählen, würde den Rahmen dieser Arbeit überschreiten. Die wichtigsten ergeben sich aus dem zitierten Schrifttum.

## Die Fundstelle

Etwa 500 m nordöstlich des Weilers Königsbrück in der Gemeinde Leutenheim bei Hagenau im Elsaß wurde vor einigen Jahren eine Sandgrube erschlossen. Der Abbau galt ursprünglich hauptsächlich den pliozänen Sanden der Lagerstätte. Dabei wurde jedoch in den letzten Jahren eine bedeutende Tonlinse angeschnitten und inzwischen werden die Tone ebenfalls ausgebeutet. In der Umgebung von Hagenau gab es früher noch einige Fundstellen fossiler Pflanzenreste. Zur Zeit ist die Grube von Königsbrück jedoch die einzige Stelle, wo das fossilführende Mittel-Oberpliozän ansteht und aufgeschlossen ist, so daß karpologische Pflanzenreste gesammelt werden können. Eine erste Zusammenstellung der Fossilfunde wurde anlässlich einer Begehung der Fundstelle mitgeteilt (GEISSERT 1976).

## Die Lagerungsverhältnisse

Das Liegende bis zur Grubensohle bilden graue bis bunte Tone. An ihrer Oberkante befindet sich die durch organische Substanzen schwarz gefärbte Fundschicht. Sie ist durch die Färbung deutlich vom liegenden Ton zu unterscheiden. Die karpologischen Reste und Hölzer<sup>1</sup> lassen sich an der Fundstelle bereits bequem ausschlämmen und auflesen. Die Fundschicht wird von 3,00 bis 4,00 m mächtigen, blendend weißen oder grauen, glimmerhaltigen pliozänen Sanden und Kiesen überlagert. Letztere werden nur lückenhaft von quartären Sanden bedeckt.

\* Anschriften der Verfasser: F. GEISSERT, 5. Rue du Nouveau Quartier, F-67770 Sessenheim. Dr. T. NÖTZOLD, Robert-Koch-Straße 18/65-08, DDR-1138 Berlin.

<sup>1</sup> Die Holzreste werden z. Z. von Herrn Dr. habil. H. Süss am Museum für Naturkunde zu Berlin bearbeitet.

## Die nachgewiesenen karpologischen Fossilien

Da an der Fundstelle immer wieder Fossilien geborgen werden, kann das hier beschriebene Material nicht den Anspruch der Vollständigkeit aller in Königsbrück vorkommenden Taxa erheben.

### JUGLANDACEAE

*Pterocarya* KUNTH. Flügelnuß

*Pterocarya* cf. *limburgensis* C. & E. M. REID, Taf. 5, Fig. 1

Von der heute in Ostasien und im Kaukasus heimischen Gattung liegt ein Fruchtest vor. Der ursprüngliche Fruchtflügel ist nicht erhalten geblieben. Die mit kantigen Wülsten und Furchen versehene Nuß hat kugelige — zum Gipfel hin zugespitzte Gestalt und ist an der Spitze leicht zerstört. Zur eindeutigen artlichen Bestimmung müßten mehr und besser erhaltene Exemplare vorliegen. Mit großer Wahrscheinlichkeit gehört der Rest zu *P. limburgensis*, die Bestimmung muß jedoch mit dem einschränkenden „confer“ erfolgen. Das Fossil entspricht den Abbildungen in KIRCHHEIMER 1957, Taf. 32, Fig. 139 u. 140. Es ist 4,5 mm lang und 4,0 mm breit. Das Taxon wurde bisher aus dem unteren bis oberen Pliozän sowie dem Ältest-Quartär beschrieben.

### BETULACEAE

*Alnus* GAERTNER

*Alnus* cf. *incana* (L.) MOENCH (non WILDENOW), Grauerle, Taf. 5, Fig. 2

Ein einzelner, zweiflügeliger Same wird mit Vorbehalt auf die Grauerle bezogen. Da zu einer exakteren Bestimmung die Größenvariation festgestellt werden sollte. Der lanzettliche Samenkörper ist 1,4 mm lang und 0,6 mm breit, der gesamte Same (einschl. Flügel) 1,9 mm lang und 2,2 mm breit. Er berechtigt nicht zu stratigraphischen Aussagen.

### MAGNOLIACEAE

*Magnolia* L., Magnolie

*Magnolia sinuata* KIRCHHEIMER, Taf. 5, Fig. 3 u. 4

KIRCHHEIMER hat (1949) von Soufflenheim *Magnolia ultima* beschrieben, deren Samen sich vor allem durch eine größere Breite als Länge, eine flachgewölbte Basis und ein abgesetztes, winziges Spitzchen auszeichnen. Diese Eigenschaften sind beim vorliegenden Exemplar nicht gegeben.

Um das Einzelfossil zu erhalten, wurde es nicht gespalten, so daß die morphologischen Verhältnisse der Innenseiten der Samenkappen nicht zu klären waren. Die erkennbaren Eigenschaften genügen jedoch, das Fossil eindeutig zu bestimmen und es zu *M. sinuata* zu stellen. Es hat schief-herzförmige Gestalt und glatte Samenhaut. Die Bauchseite ist leicht konkav ausgebildet, der Rücken flach gewölbt. Die Chalazaregion zeigt die runde, am Rande teilweise gezackte Heteropyle, in deren Mitte ein konusartiges Spitzchen steht. Der Same ist 7,5 mm lang, 5,8 mm breit und 2,3 mm dick. Der Durchmesser der Heteropyle beträgt 1,5 mm. Die Art war in Europa vom Oligozän bis zum Pliozän weit verbreitet.

## NYMPHAEACEAE

*Brasenia* SCHREBER, Wasserschild*Brasenia* sp., Taf. 5, Fig. 5

Die Autoren haben in den vergangenen Jahren verschiedentlich *Brasenia*-Fossilien beschrieben, die sich in der näheren und weiteren Umgebung der Fundstelle fanden (GEISSERT 1958, 1964, 1971 u. 1972; NÖTZOLD 1963). Aus Königsbrück liegt hier nur ein Fragment, etwa die obere Hälfte eines Samens, mit erhaltenem Deckel, vor. Seine Breite beträgt 2,0 mm, der Durchmesser des Deckels 0,7 mm. Auch hier besteht die größte Wahrscheinlichkeit, daß es sich um einen Rest der *Brasenia victoria* (CASPARY) WEBERBAUER handelt. Die 1963 gemachten Erörterungen zur Taxonomie der *Brasenia*-Fossilien brauchen hier nicht wiederholt zu werden.

## ROSACEAE

*Rubus* L.*Rubus fruticosus* L. s.l., Brombeere, Taf. 5, Fig. 6

Von der Brombeere fand sich ein Same mit der charakteristischen, ellipsoidischen, runzeligen Gestalt von 2,0 mm Länge, 1,3 mm Breite und 1,0 mm Dicke. Da die Samen der verwandten *R. idaeus* L., der Himbeere, weit schlankere Gestalt haben, beide Arten aber Sammelarten sind, muß der Rest als *Rubus fruticosus* sensu longo bezeichnet werden. Er berechtigt nicht zu stratigraphischen Aussagen.

## VITACEAE

*Vitis* L., Weinrebe*Vitis parasilvestris* KIRCHHEIMER, Taf. 5, Fig. 7; Taf. 6, Fig. 1

Über die diagnostischen Eigenschaften der Weinsamen hat KIRCHHEIMER (1938, 1939 u. a.) eingehend geschrieben. Das bedarf hier nicht der Wiederholung. Von *V. parasilvestris*, dessen Samen als wichtigstes Merkmal einen ungefurchten Rücken haben, wurde ein Fossil gefunden. Der Same ist 5,3 mm lang, 4,4 mm breit und 2,3 mm dick und hat die charakteristische Gestalt der Samen seiner Art. KIRCHHEIMER nennt als stratigraphische Verbreitung das Unterpliozän, sie dürfte aber auch noch im Oberpliozän sowie im Ältest-Quartär vertreten gewesen sein.

*Vitis ludwigii* A. BRAUN, Taf. 5, Fig. 8—10

Im Unterschied zur vorgenannten Art haben die Samen des *V. ludwigii* einen wulstig-strahlig gefurchten Rücken, was die beiden vorliegenden Fossilien deutlich zeigen. Sie sind 5,4—5,9 mm lang, 2,7—3,9 mm breit und  $\pm$  1,5 mm dick. Auch für dieses Taxon nennt KIRCHHEIMER als Verbreitung das Unterpliozän, es ist aber das gesamte Pliozän.

## NYSSACEAE

*Nyssa* L., Tupelobaum*Nyssa disseminata* (LUDWIG) KIRCHHEIMER, Taf. 6, Fig. 2—3

Von den Steinkernen (Putamen) des Tupelobaumes *N. disseminata* fanden sich sechs Fossilien. Sie haben ellipsoidisch-abgeflachte Gestalt mit 8—12 mehr oder weniger tief ausgebildeten Längsfurchen. Bei einigen Exemplaren zeichnet sich

die Dehisenzfurche deutlich ab. Die Fossilien sind 5,3—8,8 mm lang und 3,1 bis 5,5 mm breit. Das Taxon war vom mittleren Oligozän bis zum Pliozän im europäischen Tertiär häufig vertreten.

## ERICACEAE

*Arctostaphyloides* KIRCHHEIMER

*Arctostaphyloides menzelii* KIRCHHEIMER, Taf. 6, Fig. 4—7

Die Gattung *Arctostaphyloides* ist nur fossil bekannt. Von der *A. menzelii* liegen zwei Teilfrüchte vor. Die kugeligen Früchte der Gattung spalten sich in Apfelsinenscheibchen-förmige Teilfrüchte auf. In Königsbrück fanden sich einmal zwei und einmal drei Teilfrüchte im Verband, sie zeigen, daß die gesamte Frucht offensichtlich aus fünf Teilfrüchten bestand, was die Zuordnung zu *A. menzelii* rechtfertigt. Denn die verwandte Art *A. globulus* (MENZEL) KIRCHHEIMER besitzt 8—10 Teilfrüchte. Die gesamte Frucht dürfte einen Durchmesser um 4 mm gehabt haben. Im Bereich der Mittelachse sind der zentrale Leitbündelkanal und auf den Teilfrüchten die Abdrücke der nierenförmigen Samen zu erkennen. Die Fossilien wurden bisher nur für das Oligozän und Untermiozän! beschrieben. Der Erhaltungszustand der vorliegenden Fossilien beweist, daß sie sich in primärer Lagerstätte fanden.

## HALORAGACEAE

*Proserpinaca* L.

*Proserpinaca reticulata* C. & E. M. REID, Taf. 6, Fig. 8—9

Die Gattung *Proserpinaca* lebt heute auf der Welt nur noch mit zwei Arten in stehenden bis schwach fließenden Gewässern des gemäßigten Nord- und Mittelamerika. In Königsbrück fanden sich zwei Früchte der *P. reticulata*. Sie haben die charakteristische, urnenförmig-dreikantige Gestalt und sind an der Basis kurz zugespitzt. Sie besitzen noch Reste des mit dem Perikarp verwachsenen Perianth und am Gipfel noch faserige Reste der Perianthleitbündel. Die größte Breite liegt bei der einen Frucht etwa in der Mitte, bei der anderen in ihrem unteren Drittel. Durch die Perianthreste erhalten die Früchte eine wabig-wulstige Strukturierung. Um die beiden Fossilien nicht zu zerstören, wurde davon abgesehen Schnitte durch die Früchte zu führen. Sie hätten sicher auch die drei Samenfächer freigelegt, wie sie für die Art beschrieben wurden. Allein die äußere Morphologie dürfte ausreichen, die Fossilien eindeutig zu diagnostizieren. Einschließlich der Leitbündelreste ist die eine Frucht 3,1 mm lang und 1,7 mm breit, die andere 2,7 mm lang und 1,9 mm breit. Das Taxon wurde bisher für das Pliozän des Elsaß, der Niederlande und aus Polen beschrieben.

## SPARGANIACEAE

*Sparganium* (TOURN.) L., Igelkolben

*Sparganium minimum* FRIES s. l., Kleinster Igelkolben, Taf. 7, Fig. 16

Der einzelne Steinkern hat die für die Art charakteristische, birnenförmige Gestalt und ist am Gipfel zugespitzt. Längsrippen sind nicht ausgebildet. Am runden Keimloch, das einen Durchmesser von 0,27 mm besitzt, ist er leicht abgeschrägt. Er ist 2,3 mm lang und 1,3 mm breit. Die Art lebt heute in Tümpeln, Gräben und kleinen Seen.

## POTAMOGETONACEAE

*Potamogeton* L., Laichkraut*Potamogeton pusillus* L. s.l., Kleines Laichkraut, Taf. 7, Fig. 1

Von Kleinen Laichkraut liegt ein Putamen von 2,2 mm Länge und 1,6 mm Breite vor. Wie bereits mehrfach beschrieben (NÖTZOLD 1961, 1965) haben die Steinkerne der Art eine zugespitzte Keimklappe, eine gedachte Linie von der Basis zur Spitze der Keimklappe teilt sie in zwei, etwa gleichbreite Teile und die Keimklappe nimmt etwa den halben Umfang ein. Die Art lebt heute in stehendem bis schwach bewegtem Süßwasser.

*Potamogeton* sp., Taf. 7, Fig. 2

Ein weiteres, offensichtlich zur Gattung *Potamogeton* gehöriges Fossil konnte nicht artlich bestimmt werden, da es die für eine Art diagnose nötigen Eigenschaften nicht mehr besitzt. Die Keimklappe ist abgebrochen, sie endete in einer Entfernung, die etwa ihrer doppelten Breite entsprach, vom deutlichen Griffelrest. Außerdem ist der Steinkern seitlich eingedrückt. Da diese Eigenschaften zusammen bei keinen Früchten des Genus vorkommen und das Fossil noch dazu die geringe Größe von 1,5 mm besitzt, kann es sich um ein Krüpplexemplar handeln.

## ARACEAE

*Epipremnum* SCHOTT*Epipremnum reniculum* (LUDWIG) KIRCHHEIMERSyn.: *Carpolithus reniculus* (LUDWIG) KIRCHHEIMER, Taf. 7, Fig. 3—9

Obwohl die Fossilien den Paläobotanikern seit über 130 Jahren bekannt sind und von recht vielen Fundstellen, vor allem der Braunkohle und ihren Begleitschichten Mitteleuropas beschrieben wurden, gab es immer wieder Diskussionen über ihre taxonomische Zugehörigkeit. KIRCHHEIMER vermutete bereits, daß sie zur Araceen-Gattung *Epipremnum* zu stellen seien, zog jedoch nicht die Konsequenz einer Umbenennung. Dies dürfte MAI (1973), der den Nachweis der systematischen Stellung führte, bewogen haben, das Taxon KIRCHHEIMER zuzuschreiben.

Die vorliegenden sechs nierenförmigen Samen sind 2,2—3,3 mm groß. Sie zeigen auf der Bauchseite die Leitbündelspur der Raphe, an dem einen Ende die große runde Mikropyle und gegenüber das rundlich-dreieckige Hilum. Die Testa ist glatt bis feinrunzelig. Nach diesen Eigenschaften besteht kein Zweifel an der Zugehörigkeit zu diesem wohlbekannten, aber lange umstrittenen Taxon. *E. reniculum* wurde bisher aus dem mittleren Oligozän bis oberen Pliozän beschrieben.

## CYPERACEAE

*Carex* L., Segge*Carex* sp., Taf. 7, Fig. 10—13

Es fanden sich vier Früchte ohne erhaltenen Utriculus der Gattung *Carex*. Wie bereits früher mehrfach betont und an Hand von Bestimmungstabellen (NÖTZOLD 1962) nachgewiesen, ist es nicht möglich, derartige Reste artlich zu bestimmen. Die lanzettlich-dreieckigen Fossilien sind, einschließlich kurzem Griffelrest, 2,4—3,5 mm lang und 1,0—1,3 mm breit.

*Dulichium* RICHARD*Dulichium vespiforme* C. & E. M. REID, Taf. 7, Fig. 14—15

Die monotypische Gattung ist heute nur mit *Dulichium spathaceum* RICHARD in den Swamps und Sümpfen Nordamerikas vertreten. In Königsbrück wurden zwei Früchte des *D. vespiforme* gefunden. Bei einer Länge von 2,9—3,1 mm und 0,6—0,8 mm Breite, haben sie gestreckt-lanzettliche, dreikantige Form. Im Unterschied zu den Früchten der anderen Riedgräser haben sie an der Basis eine Einschnürung, die ihnen ihre „wespenartige“ Form verleiht. An der Basis verbleiben bis zu 9 Perianthborsten, die etwa die Länge der Früchte erreichen. Sie sind auch bei den vorliegenden Fossilien erhalten. In Europa war die Art vom Unterpliozän bis zum frühen Pleistozän verbreitet und wurde u. a. in Schwanheim, Niederrad b. Frankfurt/M., Tegelen, Reuver, Swalmen, Brunssum und in Kroszhenko b. Nowy Targ (Polen) gefunden. Häufig im elsässischen Pliozän.

## Fossilien nicht völlig gesicherter Zugehörigkeit

## TAXODIACEAE

*Glyptostrobus* ENDLICHERcf. *Glyptostrobus europaeus* HEER

Einige Samen, die den von *G. europaeus* beschriebenen Fossilien gleichen, wurden im Material gefunden. Sie gleichen sogar völlig den Abbildungen, die DOROFEEV (1963, Taf. III, Fig. 16—21; Taf. IV, Fig. 1—4) gibt. Die Morphologie und Anatomie der Fruktifikationen der fossilen Taxodiaceen verschiedener Taxa zeigen jedoch viele Übergänge und bedürfen noch der variationsstatistischen Untersuchung. Die Samen sind lanzettlich-geflügelt und mehr oder weniger verfaltet, sie haben eine Länge von 10 bis 18 mm und sind damit nur etwa halb so groß wie sie DOROFEEV beschreibt. Sie mußten zur Dokumentation genannt werden.

## HYDROCHARITACEAE

*Stratiotes* L., Krebschere, Wasseraleecf. *Stratiotes* sp., Taf. 7, Fig. 17

Ein karpologisches Fragment wird auf *Stratiotes* bezogen. Das Fossil hat abgeflacht-ellipsoidische Gestalt und eine runzelige Testa. Es ist 10,5 mm lang, 4,0 mm breit und 2,5 mm dick. Die Samen der Gattung *Stratiotes* sind an der Basis in einen rundlichen Fortsatz umgebogen. Aber gerade an dieser Stelle ist das Fossil abgebrochen, so daß eine eindeutige Bestimmung nicht möglich ist. Deshalb wird es als cf. *Stratiotes* sp. bezeichnet und zur Dokumentation abgebildet.

## Aussagen auf Grund der nachgewiesenen Fossilarten

Der Erhaltungszustand der Fossilien beweist, daß sie sich auf autochthoner Lagerstätte befinden.

Der größte Teil der nachgewiesenen Taxa sind Wasser- und Uferpflanzen eines flachen, stehenden bis schwach bewegten Süßwassers. Die meisten Verwandten

der Fossilien leben heute in gemäßigten Breiten, so daß auf ein wärmeres Klima als das des heutigen Elsaß geschlossen werden muß.

Auf Grund der Fossilführung ist auf ein pliozänes Alter der Fundschicht zu schließen. Dabei erscheint sogar ein mittelplozänes Alter wahrscheinlicher als das Oberpliozän, in das die Strate an Hand der Pollenführung gestellt wurde (GEISSERT 1976b).

### Aufbewahrungsort der Fossilien

Die Originale zu den Abbildungen dieser Arbeit und weiteres Belegmaterial befinden sich in der „Sammlung GEISSERT“ im Staatlichen Museum für Mineralogie und Geologie zu Dresden, DDR-8000 Dresden, Augustusstraße 1.

### Zusammenfassung

Aus dem Mittel-Oberpliozän der Sand- und Tongrube Königsbrück, Gemeinde Leutenheim bei Hagenau im Elsaß, wurden fossile karpologische Reste bestimmt. Folgende Taxa konnten nachgewiesen werden: *Pterocarya* cf. *limburgensis* C. & E. M. REID, *Alnus* cf. *incana* (L.) MOENCH, *Magnolia sinuata* KIRCHHEIMER, *Brasenia* sp., *Rubus fruticosus* L. s.l., *Vitis parasilvestris* KIRCHHEIMER, *Vitis ludwigii* A. BRAUN, *Nyssa disseminata* (LUDWIG) KIRCHHEIMER, *Arctostaphyloides menzelii* KIRCHHEIMER, *Proserpinaca reticulata* C. & E. M. REID, *Sparganium minimum* FRIES s.l., *Potamogeton pusillus* L. s.l., *Potamogeton* sp., *Epipremnum reniculum* (LUDWIG) KIRCHHEIMER, *Carex* sp., *Dulichium vespiforme* C. & E. M. REID, cf. *Glyptostrobos europaeus* HEER und cf. *Stratiotes* sp. Auf Grund der nachgewiesenen Fossilien wurden faziell-ökologische Aussagen gemacht.

### Summary

Fossil fruits and seeds found in the middle upper pliocene beds of the sand and clay-pit of Königsbrück, municipality Leutenheim, near Hagenau/Alsace were investigated. The following types of fossils could be demonstrated: *Pterocarya* cf. *limburgensis* C. & E. M. REID, *Alnus* cf. *incana* (L.) MOENCH, *Magnolia sinuata* KIRCHHEIMER, *Brasenia* sp., *Rubus fruticosus* L. s.l., *Vitis parasilvestris* KIRCHHEIMER, *Vitis ludwigii* A. BRAUN, *Nyssa disseminata* (LUDWIG) KIRCHHEIMER, *Arctostaphyloides menzelii* KIRCHHEIMER, *Proserpinaca reticulata* C. & E. M. REID, *Sparganium minimum* FRIES s.l., *Potamogeton pusillus* L. s.l., *Potamogeton* sp., *Epipremnum reniculum* (LUDWIG) KIRCHHEIMER, *Carex* sp., *Dulichium vespiforme* C. & E. M. REID, cf. *Glyptostrobos europaeus* HEER and cf. *Stratiotes* sp. On the basis of fossils contained in the bed and ecological requirements made by these species of plants certain facies statements about the sedimentating water in the pliocene are made.

### Résumé

Des fossiles carpologiques du Pliocène moyen-supérieur, en provenance de la carrière de sable et d'argile de Koenigsbruck, commune de Leutenheim, Bas-Rhin, sont décrits. Les taxons suivants ont été reconnus: *Pterocarya* cf. *limburgensis* C. & E. M. REID, *Alnus* cf. *incana* (L.) MOENCH, *Magnolia sinuata* KIRCHHEIMER, *Brasenia* sp., *Rubus fruticosus* L. s.l., *Vitis parasilvestris* KIRCHHEIMER, *Vitis ludwigii* A. BRAUN, *Nyssa disseminata* (LUDWIG) KIRCHHEIMER, *Arctostaphyloides menzelii* KIRCHHEIMER, *Proser-*

*pinaca reticulata* C. & E. M. REID, *Sparganium minimum* FRIES s.l., *Potamogeton pusillus* L. s.l., *Potamogeton* sp., *Epipremnum reniculum* (LUDWIG) KIRCHHEIMER, *Carex* sp., *Dulichium vespiforme* C. & E. M. REID, cf. *Glyptostrobos europaeus* HEER et cf. *Stratiotes* sp. Les fossiles en question se prêtent à des interprétations paléocéologiques. *Arctostaphyloides menzelii* est nouveau pour le Pliocène.

### Schrifttum

- CASPARY: Les Nymphéacées fossiles. — Ann. Sci. nat. bot. IV. sér. 5, 1856.
- DOEBL, F.: Die tertiären und quartären Sedimente des südlichen Rheintalgrabens. — Int. Upper Mantle Project Rep. 27, Stuttgart 1970.
- DOEBL, F. & GEISSERT, F.: Chattien supérieur et „Aquitaniens“ dans le Nord de l'Alsace. — Bull. Serv. Carte géol. Als. Lorr., 24, 1971.
- DOROFFEY, P. I.: Tertiäre Pflanzenwelt Westsibiriens. — Moskau 1963.
- GEISSERT, F.: Les gisements de plantes fossiles des environs de Haguenau. — Bull. Soc. bot. France, 44 sess., 105, 1958.
- Die Pflanzen- u. Tierfossilien der Hagenauer Umgebung. — Et. Haguenov., N. S. 3, 1961.
  - Nouvelle contribution à l'étude de la flore pliocène des environs de Haguenau. — Bull. Serv. Carte géol. Als. Lorr., 15, 2, 1962.
  - Neuer Beitrag zur Untersuchung fossilführender Lagerstätten im nördlichen Elsaß. — Et. Haguenov., N. S. 4, 1964.
  - Mollusques et nouvelle Flore plio-Pleistocène à Sessenheim (Bas-Rhin) et leurs corrélations villafranchiennes. — Bull. Serv. Carte géol. Als. Lorr., 20, 1, 1967.
  - Interglaziale Ablagerungen aus Kiesgruben der Rheinniederung und ihre Beziehungen zu den Diluvialsanden. — Mitt. bad. Landesver. Naturk. u. Naturschutz, N. F. 10, 1, Freiburg i. Br. 1969.
  - Geologisch-botanische Exkursion in das Unterelsaß am 29. 9. 1968. — Ibid., 10, 1, Freiburg i. Br. 1969.
  - *Brasenia schreberi* GMELIN (Nymphaeaceae) und *Trapa heeri* v. FRITSCH (Trapaceae) in Rheinsedimenten. — Ibid., 10, 4, Freiburg i. Br. 1972.
  - Neue Untersuchungen im Pliozän der Hagenauer Umgebung (Nördliches Elsaß). — Mainzer nat. wiss. Arch., 11, 1972.
  - Quartär und Jungtertiär im Nordelsaß. — Exkursionsführer zur 46. Jahresversammlung der Paläontologischen Gesellschaft in Karlsruhe — Exkursion E, 1976.
- GEISSERT, F. & MÉNILLET, F.: Les Alluvions rhénanes Plio-Quaternaires dans le département du Bas-Rhin. — Sci. géol., Bull. 29, 2, Strasbourg 1976.
- Notice explicative, Carte géologique 1:50 000, No 169—199, Seltz-Wissembourg. — B. R. G. M., Orléans 1976 (1976b).
- HAAS, J. O.: Le Pliocène de Haguenau et ses rapports avec l'étendue de la Grande Forêt. — Bull. Ass. philomat. Als. Lorr., 6, 4, 1923.
- HICKEL, R.: Note sur un gisement de végétaux pliocènes dans le Bas-Rhin. — Bull. Soc. dendrol. France, 83, 1932.
- KIRCHHEIMER, F.: Reste von Wasserpflanzen aus der Braunkohle des Niederlausitzer Typus. — Zbl. Miner. etc., Abt. B, 1935.
- Beiträge z. näheren Kenntnis der Vitaceen-Samenformen tertiären Alters. — Planta, 28, 1938.
  - Die Rebengewächse der Braunkohlenzeit. — Braunkohle, 38, 1939.
  - Die Rebengewächse der Urwelt. — Aus d. Heimat, 52, 1939.
  - Zur Kenntnis der Magnoliaceen-Samenform „*Carpolithus siegelii*“ aus den deutschen Oligozänbraunkohlen. — Braunkohle, 42, 1943.
  - Zur Kenntnis der Pliozänflora von Soufflenheim beim Haguenau (Elsaß). — Ber. oberhess. Ges. Natur- u. Heilkde., 14, 1949.
  - Die Laubgewächse der Braunkohlenzeit. — Halle/S. 1957.

- NÖTZOLD, T.: Fossile Früchte u. Samen aus dem Niederlausitzer Braunkohlenrevier. — *Geologie*, 10, 2, Berlin 1961.
- Pleistozäne Pflanzenreste von Ockrilla b. Meißen. — *Jb. staatl. Mus. Min. etc., Dresden*, Jg. 1961, Dresden 1961.
  - Diagnostische Tabellen zur Bestimmung von *Carex*-Früchten. — *Mber. dt. Akad. Wiss. Berlin*, 4, 1, Berlin 1962.
  - Fossile Pflanzenreste aus den plio-pleistozänen Grenzsichten des Elsaß. — *Ibid.*, 5, 8/9, Berlin 1963.
  - Die Fazies der spätquartären Ablagerungen von Königsau b. Gatersleben auf Grund der karpologischen Pflanzenreste. — *Geologie*, 14, 5/6, Berlin 1965.
  - Karpologische Fossilien aus dem Spätglazial der Rostocker Heide. — *Palaeontographica*, 123, Abt. B, Stuttgart 1968.
  - Die Karpologie als Hilfsmittel für paläohydrographische Untersuchungen. — *Acta Hydrophysica*, 17, 2/3, Berlin 1973.
- NEHRING: Die Früchte und Samen der Wasseraloe, *Stratiotes aloides* L. — *Naturwiss. Wochensch.*, 11, 1896.
- REID, C. & E. M.: The fossil flora of Tegelen-sur-Meuse, near Venlo, in the province Limburg. — *Verh. Akad. Wetensch. Amsterdam*, 2, sect. 13, 1907.
- On *Dulichium vespiforme* n. sp. from the brickearth of Tegelen. — *Versl. Akad. Amsterdam, Wis-en Natuurk., Afd. 16*, 1908.
  - The Pliocene floras of the Dutch. — *Prussian border Meded. — Rijksopsp. Delfst.*, 6, 1915.
- SZAFER, W.: Eine pliozäne Flora in Kroskienko am Dunajec. — *Bull. Acad. Polon. Sci. etc. Cl. Sci. math.-nat. ser. B*, 1938.
- The Pliocene flora of Kroskienko in Polonia. — *Rozpr. Wyzd. matem.-przyr. Abt. B*, 12, 1947.

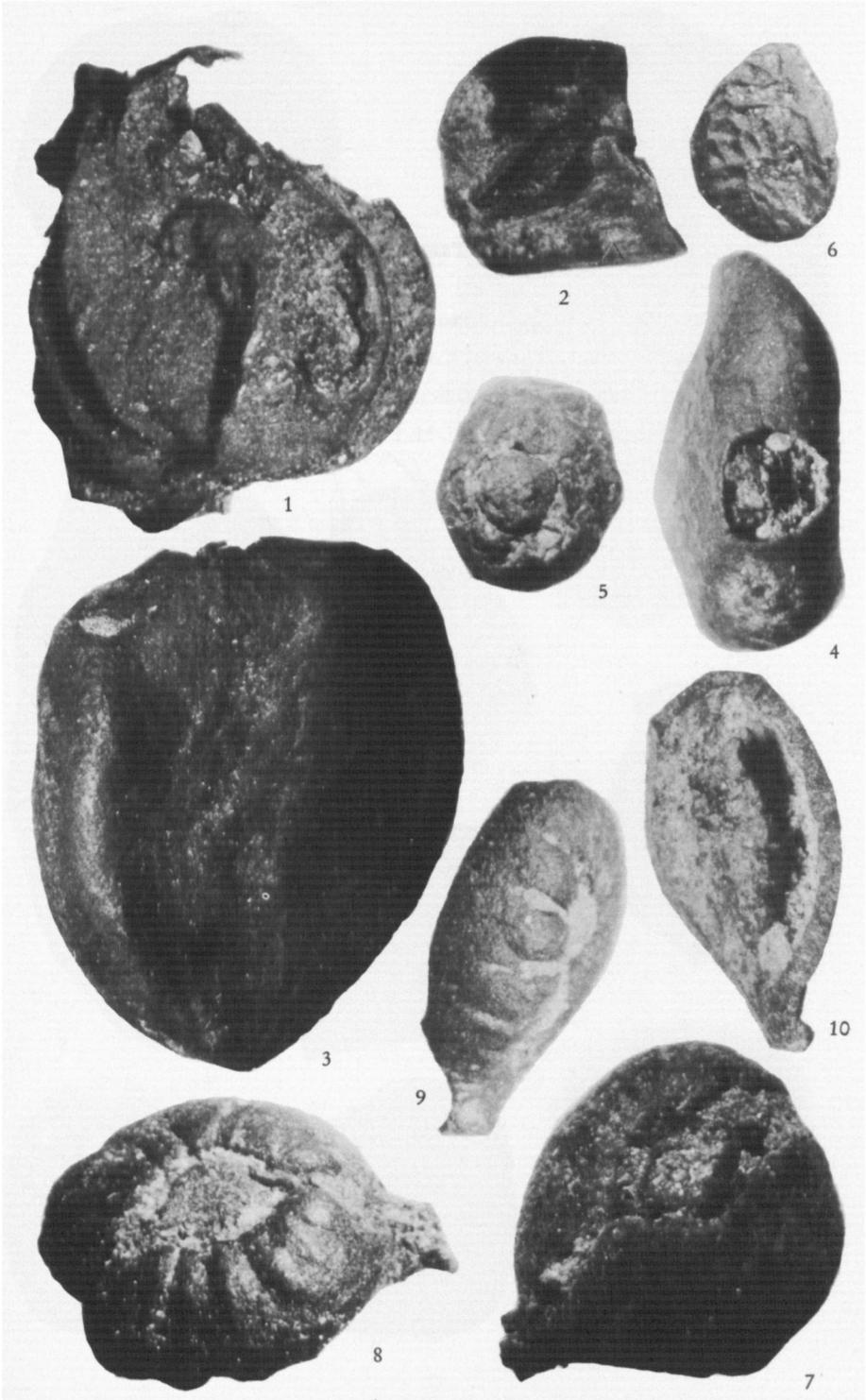
(Am 31. 3. 1979 bei der Schriftleitung eingegangen)

#### Tafelerklärung

Sämtliche Abbildungen sind unretuschierte Fotos und, wenn nicht ausdrücklich anders angegeben, Vergrößerungen 15:1.

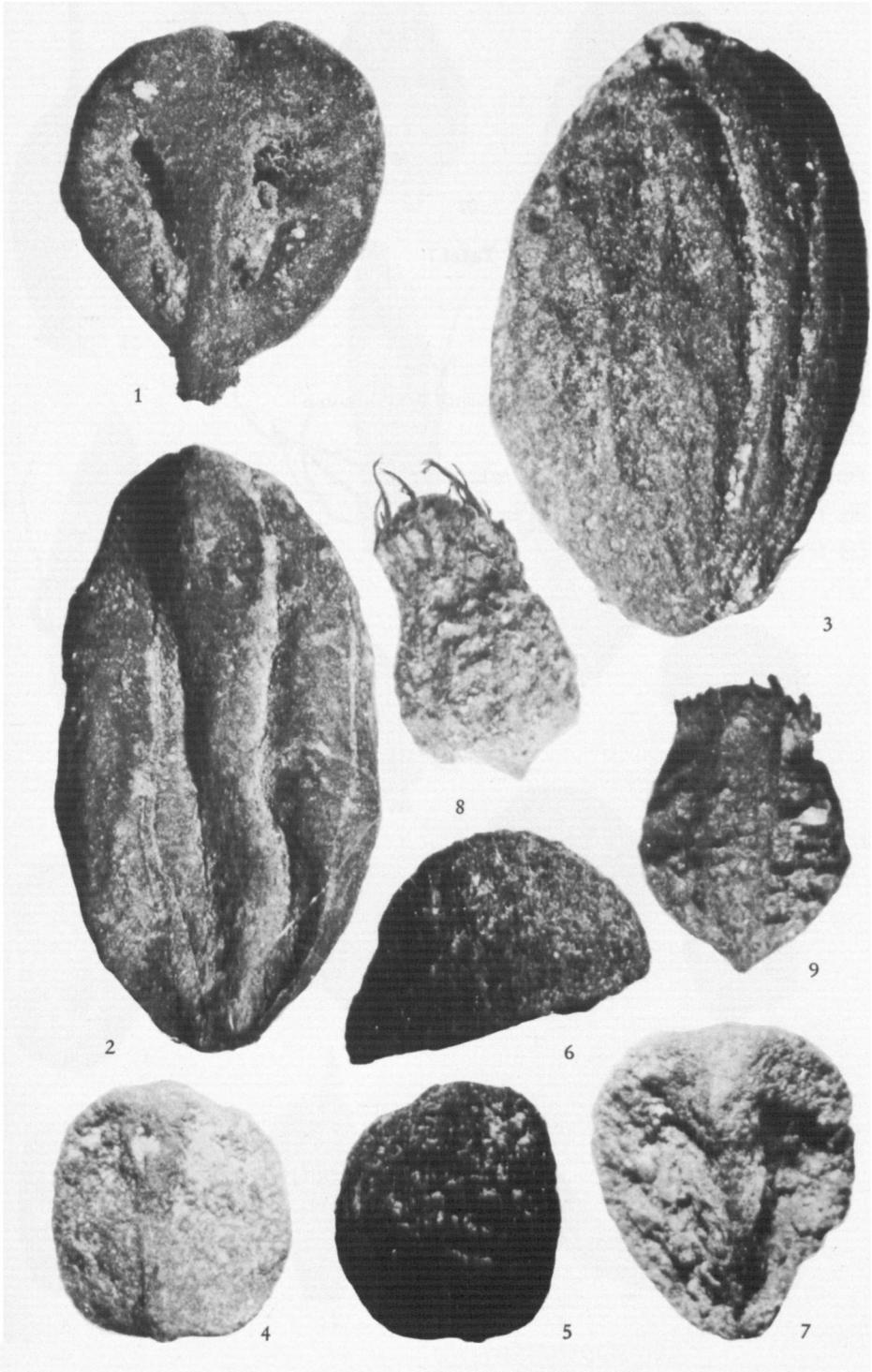
## Tafel 5

- Fig. 1: *Pterocarya* cf. *limburgensis* C. & E. M. REID  
Fig. 2: *Alnus* cf. *incana* (L.) MOENCH  
Fig. 3—4: *Magnolia sinuata* KIRCHHEIMER, 10:1 vergr.  
Fig. 5: *Brasenia* sp.  
Fig. 6: *Rubus fruticosus* L. s.l.  
Fig. 7: *Vitis parasilvestris* KIRCHHEIMER  
Fig. 8—10: *Vitis ludwigii* A. BRAUN



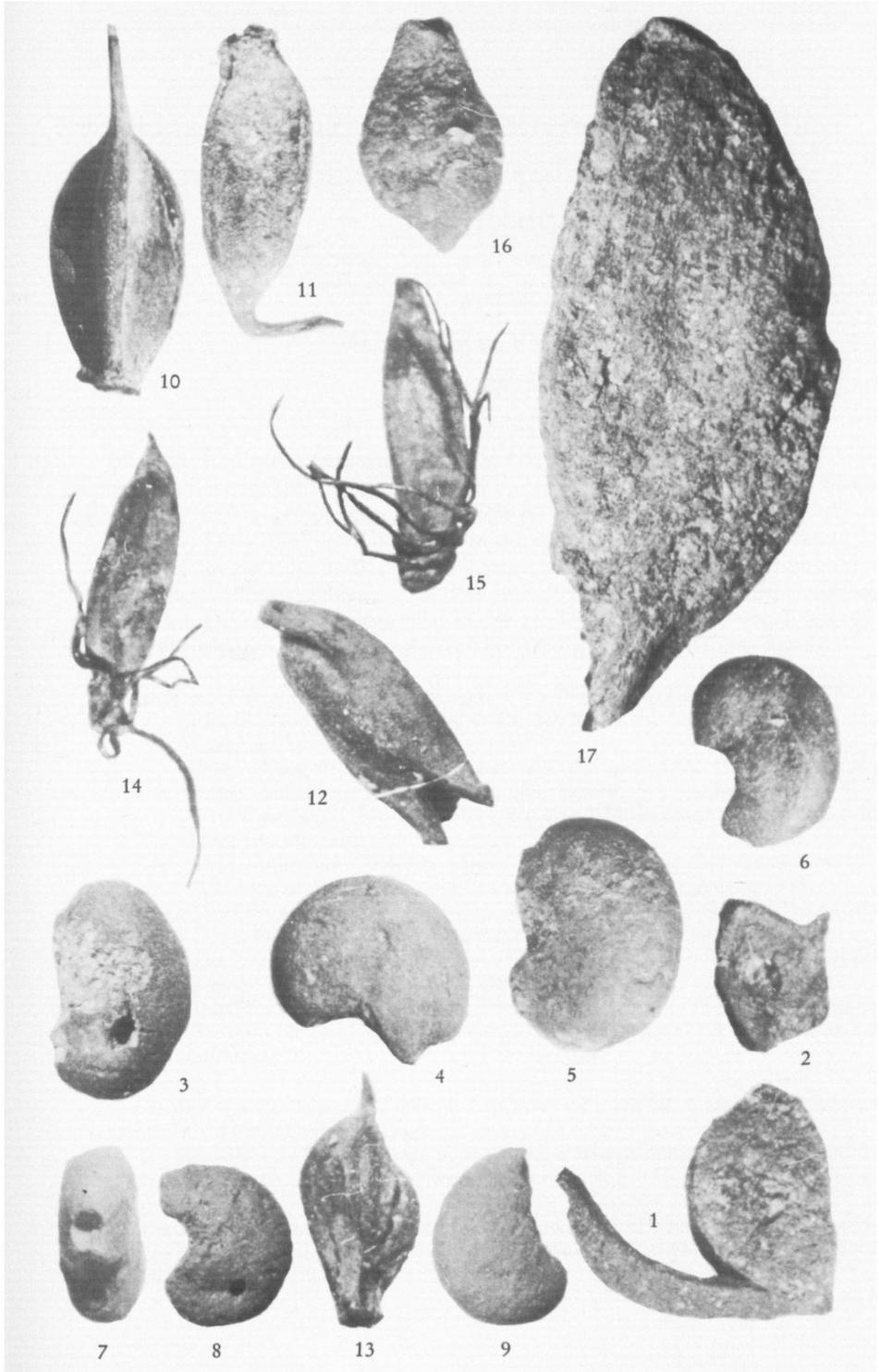
## Tafel 6

- Fig. 1: *Vitis parasilvestris* KIRCHHEIMER  
Fig. 2—3: *Nyssa disseminata* (LUDWIG) KIRCHHEIMER, 10:1 vergr.  
Fig. 4—7: *Arctostaphyloides menzelii* KIRCHHEIMER  
Fig. 8—9: *Proserpinaca reticulata* C. & E. M. REID



## Tafel 7

- Fig. 1: *Potamogeton pusillus* L. s.l.  
Fig. 2: *Potamogeton* sp.  
Fig. 3—9: *Epipremnum reniculum* (LUDWIG) KIRCHHEIMER  
Fig. 10—13: *Carex* sp.  
Fig. 14—15: *Dulichium vespiforme* C. & E. M. REID  
Fig. 16: *Sparganium minimum* FRIES s.l.  
Fig. 17: cf. *Stratiotes* sp.



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen des Badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz e.V. Freiburg i. Br.](#)

Jahr/Year: 1977-1981

Band/Volume: [NF\\_12](#)

Autor(en)/Author(s): Geissert Fritz

Artikel/Article: [Karpologische Pflanzenreste aus dem Pliozän des Elsaß \(1979\) 29-37](#)