Mitt. bad. Landesver. Naturkunde u. Naturschutz	N. F. 12	1/2	17—27	Taf. 4	Freiburg im Breisgau 1. Juli 1979

Neue Fossilfunde im Pliozän der Hagenauer Terrasse

von

Fritz Geissert, Sessenheim & François Ménillet, Strasbourg mit einem Beitrag von Geneviève Farjanel*

Mit Tafel 4

Zusammenfassung: Aus einigen neueren Bohrungen im Pliozän der Hagenauer Terrasse werden fossile Pflanzengesellschaften an Hand von Makrofossilien beschrieben und diese palynologischen Untersuchungen gegenübergestellt. Neu für das elsässische Pliozän sind Steinkerne von Halesia cf. carolina sowie Blattreste einer neuen Viscophyllum-Art. Es wurde festgestellt, daß sich die arten- und mengenmäßigen Zusammensetzungen der erwähnten Thanatozönosen in ost-westlicher Richtung verändern.

Résumé: De nouvelles associations de macrofossiles observées lors de quelques sondages effectués sur la terrasse de Haguenau sont décrites et comparées à une étude palynologique. *Halesia* cf. carolina, représenté par des fossiles carpologiques, ainsi que des feuilles d'une espèce inédite de *Viscophyllum* sont nouveaux pour le Pliocène d'Alsace.

Einleitung

Nach der für die geologischen Kartierungen der Blätter Haguenau, Brumath-Drusenheim und Seltz-Wissembourg angenommenen Stratigraphie wurden die Fundschichten pliozäner Pflanzenfossilien innerhalb der Hagenauer Terrasse in eine tiefere Stufe (Brunssumien) und in eine jüngere Stufe (Wetteravien = Unteres Reuver) gestellt. Die jüngere Stufe wird als Äquivalent der bei Sufflenheim-Sessenheim im Hangenden der "Hauptfundschicht" (Brunssumien) beobachteten Älteren Braunkohle aufgefaßt. Im inneren Teil der Hagenauer Pliozänplatte sind jedoch die entsprechenden Fundschichten fein- bis grobsandig und führen neben sehr vielen Hölzern vor allem mehrere Arten von Symplocos, deren karpologischen Fossilien meist in beträchtlicher Anzahl auftreten (GEISSERT 1962, 1972). Hingegen bestehen die Fundschichten der älteren Stufe überwiegend aus tonigen und detritusreichen Sedimenten, aus denen sich zumeist auch einige Blattreste gewinnen lassen.

Aus den in der Rheinniederung gelegenen Kiesgruben haben die in das "Bruns-

^{*} Anschriften der Verfasser: F. Geissert, 5, Rue du Nouveau Quartier, F-67770 Sessenheim. François Ménillet, B. R. G. M., Service Géologique Alsace et Institut de Géologie, 1, Rue Blessig, F-67084 Strasbourg. G. Farjanel, B. R. G. M., Laboratoire de Palynologie, B.R.G.M., F-45018 Orléans.

sumien" gestellten Fundschichten Thanatozönosen geliefert, in welchen die Arten aus sumpfigen Wäldern absolut überwiegen. So konnte folgendes Mengenverhältnis nach Auszählung der karpologischen Fossilien festgestellt werden:

	Sessenheim-Sufflenheim 17 Proben mit 1600 Fossilien	Auenheim 12 Proben mit 400 Fossilien
Taxodium aff. distichum	63 0/0	33 0/0
Carpinus aff. betulus	9 0/0	8 0/0
Fagus sp. sp.	8 0/0	30 º/o
Pterocarya sp. sp.	5 ⁰ / ₀	5 º/o
Hamamelidaceen (ohne Liquidambar)	1,5 0/0	ca. 1 $^{0}/_{0}$
Nyssa disseminata	ca. 1 º/o	1 %
Quercus sp.	1 0/0	1,5 %
Vitis sp. sp.	1,5 %/0	2 0/0
Ceratophyllum dubium	6 %	4 0/0
Ubrige Sumpf- und Wasserpflanzen	2 0/0	4,5 0/0
Weitere Arten bzw. Gattungen:	$20 = 2 ^{\circ}/_{\circ}$	$18 = 10^{-0/0}$

Meist waren die übrigen Arten (Liquidambar sp., Styrax sp., Stuartia sp. u. a.) nur durch wenige Exemplare vertreten. Außerhalb der ausgewerteten Proben kamen allerdings auch manche Arten in größerer Anzahl vor; so z. B. Toddalia-Fossilien in Proben mit überwiegend Fossilien von Sumpf- und Wasserpflanzen (Brasenia, Euryale, Nuphar, Stratiotes.

Diese Ergebnisse weisen auf das ehemalige Vorkommen von ausgedehnten Riedmooren und vor allem von Nyssa-Taxodium-Sumpfwald hin (cf. TEICH-MÜLLER 1958), daneben allerdings auch Buchenwäldern, die bekanntlich keine Überflutung ertragen. Für Auenheim ließ sich, neben diesen Vegetationstypen, auch ein Trockenwald mit Buxus cf. sempervirens, Acer cf. monspessulanum, Quercus cf. pubescens nachweisen (Doebl & Geissert 1971).

Lage der Fundstellen

 Südlich Schweighausen (Schweighouse s. Moder), rechts der Straße nach Straßburg.
 Korte Lembert 1:50 000 7 N. G.

	Karte Lambert 1:50 000, Z. N. G.	x = 996,25	y = 138,00	z = 155
2.	Südöstlich von Hagenau (Flugplatz)	x = 1002,82	y = 136,22	z = 149
3.	Südlich von Hagenau, am Waldsträßchen		•	
	nach Weitbruch	x = 1000,07	y = 133,66	z = 150
4.	Nordwestlich von Marienthal	x = 1001,94	y = 135,10	z = 148

Bohrung Schweighausen:

Profil: Pliozän von 1,00 m bis 32,00 m Endteufe. Es handelt sich um Kiese und Sande mit tonigen und detritusreichen Einschaltungen (16,60—18,70 m; 20,40—20,70 m (fossilfrei); 30,80—32,00 m.

Abkürzungen:

* = in Europa nicht mehr vertretene Gattung oder Art

x = ausgestorbene Art

Ohne gegenteilige Angabe handelt es sich um karpologische Fossilien.

Palynologie: G. FARJANEL

Nachgewiesene Fossilien Teufe:		± 17,00 m		± 32,00 m
GYMNOSPERMAE — Coniferae:	1.	2.	1.	2.
Fam. Pinaceae		indet. 2,1 %		 -
Abies sp. (Samen) Abies sp. (Zapfenschuppen) Abies sp. (Nadelblätter)	32 7 h	3,5 %	2 h	2,0 %
Picea sp. Tsuga sp. (Zapfen) * Tsuga sp. (Nadelblätter) * Pinus sp.	3 h 1	2,9 ⁰ / ₀ Sp. 1 13,2 ⁰ / ₀	_ h 2	2,0 ⁰ / ₀ Sp. 2 1,6 ⁰ / ₀
Pinus diploxylon Pinus haploxylon	; ;	28,0 º/₀ +	; ;	34,6 ⁰ / ₀ 2,0 ⁰ / ₀
Fam. Cupressaceae		+		+
Fam. Taxodiaceae Sequoia langsdorfi (Brong.) Heer x Sequoia langsdorfi (Zapfen) Sequoia langsdorfi (Zweigstücke) Sequoia langsdorfi (Samen)	1 12 6	sp. +		sp. 1,6 %
ANGIOSPERMAE				
I Dicotyledoneae:				
Fam. Juglandaceae				
Juglans sp. * Platycaria *		-		+
Pterocarya limburgensis C. & E.M.Reid * Carya *	5	sp. + —	1	sp. + 3,9 %
Fam. Betulaceae		• •		
Betula sp. Carpinus aff. betulus L. Carpinus minima Szafer x	20 7 8	5,6 º/o sp. +		1,4 ⁰ / ₀ sp. 1,1 ⁰ / ₀
Carpinus sp. 3 (ev. Ostrya sp.) x Corylus cf. avellana L. Alnus sp. 1 (Zäpfchen) Alnus sp. 1 (Samen) Alnus sp. 2 (Zäpfchen) Alnus sp. 2 (Samen)	4 14 30 —	sp. 3,7 % sp. 22,0 %	3 1 — 6 7	sp. 2,0 ⁰ / ₀ sp. 9,1 ⁰ / ₀
Fam. Fagaceae	25	1 0 0/-	e	15 1 0/-
Fagus sp. sp. (Becher) Fagus sp. sp. (Samen) Quercus sp.	35 8 1	1,8 %	5 3 —	15,1 º/o +
Fam. Ulmaceae				
Ulmus sp. Zelkova ungeri Kovats * (Blätter)	_	1,6 º/₀ —	2	1,4 %
Fam. Eucommiaceae			_	
Eucommia sp.* Fam. Polygonaceae	1	-	2	+;
Fam. Nymphaeaceae Nuphar sp.	2	<u>-</u>	_	+

Teufe:	±	17,00 m	1	32,00 m
Fam. Ceratophyllaceae Ceratophyllum dubium (Ludwig) Kirchheimer	1			4,0 %
Fam. Ranunculaceae Ranunculus sp.	1			_
Fam. Rosaceae Rubus sp.	2	_		_
Fam. Hamamelidaceae Parrotia aff. persica. A. Meyer * Corylopsis urselensis Mädler * Liquidambar europaea Al. Braun * Hamamelidaceae gen. indet. *	3 - 8 -	sp. 2,1 %	— — 0 4 1	1 5,7 º/o
Fam. Aceraceae Acer sp. 1 (Spaltfrüchte) Acer sp. 2 (Spaltfrüchte) Acer aff. italum Lauth (Blatt)	15 17 —	-	<u>-</u> 1	sp. +
Fam. Sabiaceae Meliosma sp. non M. europaea*	1		_	
Fam. Tiliaceae — Tilia sp.				+
Fam. Hypericaceae — Hypericum sp.	2			
Fam. Cistaceae — Helianthemum sp.				+ ;
Fam. Lythraceae Decodon globosus (REID) NIKITIN*	1			
Fam. Haloragaceae Proserpinaca reticulata C. & E. M. Reid *	1			
Fam. Nyssaceae — Nyssa sp. *				10,0 0/0
Fam. Ericaceae	_	+		+
Fam. Styracaceae Halesia cf. carolina L.*	18	_		
Fam. Oleaceae				+
Fam. Menyanthaceae Menyanthes sp.	1	_		_
— II Monocotyledonae Fam. Sparganiaceae (Sparganium sp.)	1			+ ;
Fam. Potamogetonaceae (Potamogeton sp.)	sp. 110) <u> </u>	_	_
Fam. Hydrocharitaceae Stratiotes intermedius Hartz*	2		_	_
Fam. Gramineae	+	+		1,4 0/0
Fam. Cyperaceae Dulichium vespiforme C. & E. M. Reid * Scirpus pliocaenicus Szafer *	 8 5	+	<u> </u>	_

	Teufe:	± 17,00 m	±	32,00 m
Andere Pollen:		•		•
unbestimmte tricolporate Pollen		1,0 0/0		+
Tricolporopollenites iliacus		. +		1,6 %
Tetracolporate Pollen				+
Anteil der Baumpollen:		86,5 %		96,4 %
Sporen:		. +		
Laevigatosporites haardti		+		emotrus
Baculatisporites nanus nanus		+		-
Retitriletes sp.		+		
Echinatisporis sp.				+
Polypodiaceae	-		. —	+
Sphagnaceae				+
Leiotriletes sp.				-

Die Fossilführung der beiden Fundschichten fällt absolut aus dem Rahmen des bisher für das elsässische Pliozän bekannten Bildes, vor allem durch das Fehlen jeglicher Reste von Taxodium, ebenfalls Styrax und Stuartia. Auch Sciadopythis, sonst besonders im hiesigen "Brunssumien" überall nachgewiesen, wurde nicht festgestellt. Hingegen fanden sich in anderen Fundschichten nur höchst selten Makrofossilien von Sequoia. In der Pollenvergesellschaftung bei 32,00 m Endteufe übersteigt Nyssa weit die bisher bekannten Werte und läßt daher das Fehlen von entsprechenden karpologischen Fossilien schwer erklären. Die Häufigkeit von Halesia carolina — bisher nur bei Auenheim H. crassa — dürfte auf die Zufälligkeit der Einbettung zurückzuführen sein.

In beiden Fällen weist die Pollenvergesellschaftung auf eine weite Verbreitung von *Pinus*-Moorwäldern mit Anklängen an *Sequoia*-Wald, ferner auf ausgedehnte Erlenbrüche und ein weniger in Erscheinung tretender Waldtyp mit Buchen und anderen Gewächsen.

Bohrung Hagenau (Flugplatz):

- 0- 2,50 m Quartärer Sand Altere Moderterrasse.
- -20,70 m Überwiegend feiner, weißer Sand mit etwas tonigen Zwischenlagen . Pliozän.
- —21,00 m Feiner, weißer Sand mit vielen Holzresten, Fusiten und karpologischer Fossilien (Symplocos u. a.) . . . Unteres Reuver.
- -24,00 m Feiner Sand und Grobsand.
- -24,60 m Detritusreiche Tone, Holzreste. Fundschicht 2 ... "Brunssumien".
- -30,00 m Weiße Sande und Tone.
- -35,00 m Wie zuvor, mit vielen Holzresten und einigen Fossilien.
- -40,00 m Sandtone, bei 40,00 m einige Fossilien und Holz.
- -58,00 m Sandtone, nach unten Sandanteil zurückgehend.
- -61,00 m Dichte, zähe Tone.

Nachgewiesene Fossilien

To	eufe:	20,70 21,00 m	 30,00— 33,00 m	40,00— 41,00 m
GYMNOSPERMAE — Coniferae:				
Fam. Pinaceae Pinus sp.		5	 	
Picea latisquamosa (Ludwig) Geyler Kinkelin) (Schuppen) x	. &	3	 	

Teufe:	20,70— 21,00 m	24,00— 24,60 m	30,00— 33,00 m	40,00— 41,00 m
Fam. Taxodiaceae Taxodium aff. distichum RICHARD * Taxodium (Zapfenschuppen) Taxodium (Nadelblätter)		6 34 h	- - -	
ANGIOSPERMAE				
Fam. Juglandaceae Juglans bergomensis (Balsamo-Grivelli) Massolongo *		_	1	_
Fam. Betulaceae Carpinus aff. betulus L.	3	9	1	1
Fam. Fagaceae Fagus cf. decurrens Reid * Fagus cf. decurrens Reid (Becher) Fam. Eucommiaceae — Eucommia sp. *		32 57		<u> </u>
Fam. Ceratophyllaceae Ceratophyllum dubium (Ludwig) Kirchheimer	1	121	1	
Fam. Hamamelidaceae Corylopis urselensis Mädler * Liquidambar europaea Al. Braun * Fam. Rosaceae (Dorn) Prunus sp.	4 1 		 1	_ _ _ _
Fam. Rutaceae <i>Toddalia</i> sp. — det. H. J. Gregor — * Fam. Aquifoliaceae — <i>Ilex</i> sp.	12	<u> </u>		_
Fam. Vitaceae Vitis parasilvestris Kirchheimer x Vitis (? Ampelopsis) ludwigii Al. Braun x	 23	8 —	1	
Fam. Nyssaceae Nyssa disseminata (Ludwig) Kirchheimer *	2	111	_	_
Fam. Cornaceae Cornus sp.		********	5	1
Fam. Styracaceae Styrax maximus (Weber) Kirchheimer	3		1	
Fam. Symplococaceae* Symplocos casparyi LuDwig Symplocos sp. 2 & 3	73 11			_

Die Fundschicht zwischen 20,70 und 21,00 m wurde bereits ausführlicher behandelt (1972). Aus einer nahegelegenen Bohrung (Kaltenhausen-Bischweiler) wurde, leider ohne Kenntnis der Fundtiefe, eine noch reichere Vergesellschaftung

der Symplocos-Arten mit Engelhardtia (LUDW.) MÄDLER und Toddalia sp. erwähnt (GEISSERT 1962, 1972). Die von MÄDLER zu Engelhardtia gestellte Art nucifera ist eine Cyclocarya (GREGOR 1975).

In der zweiten Fundschicht (24,00—24,60 m) fällt die ungewöhnliche Dominanz von Nyssa für den Anteil der Laubgewächse auf. Sonst zeigt aber die Vergesellschaftung Taxodium-Fagus ungefähr das gleiche Bild, das wir aus dem Pliozän der Rheinniederung kennen. Durch eine Bohrung bei Lauterburg wurde bekannt, daß diese Taxodium-Fagus-Thanatozönose durchgehend im Pliozän-Profil von 35,00 bis 62,00 m Bohrteufe vorkommt und überhaupt die in das "Brunssumien" gestellten Fundschichten des Elsaß kennzeichnet. In einem höheren Horizont (Sandgrube Königsbrück, Geissert 1976) findet sich eine Variante mit einem hohen Anteil an Glyptostrobus cf. europaeus (BRGT) Heer, ferner Brasenia victoria, Nyssa disseminata, Styrax maximus, Vitis (Ampelopsis?) ludwigii u. a. Hingegen fehlt Taxodium völlig in der Älteren Braunkohle" und Glyptostrobus ist fortan der einzige Vertreter der Taxodiaceen, der sich an Hand von Makrofossilien nachweisen läßt.

Aus den unteren Fundschichten (30,00—33,00 und 40,00—41,00 m) sowie aus jenen der Bohrung Marienthal lassen sich keine besonderen Schlüsse herleiten, es sei denn, daß sie die in ihren Grundzügen gleichbleibenden Vergesellschaftungen für das "Mittlere Pliozän" (unter dem Älteren Reuver) anzuzeigen vermögen, wenn man die faziell bedingten Unterschiede weniger in Betracht zieht.

Bohrung Marienthal:

- 0- 4,50 m Rötliche Sande ... Quartär.
- 8,00 m Bunte Sandtone und Tone... Pliozän.
- —46,30 m Wechsel von feinen und groben weißen Sanden, Kieslagen und geringen tonigen Einschaltungen.
- -51,00 m Detritusreiche Tone mit oberen und unteren Fundschichten.
- -54.00 m Weiße Grobsande.
- -55,00 m Detritusreicher Ton (dritte Fundschicht).
- -59,50 m Weiße Grobsande.
- -61,50 m Sandtone.

Bohrung Weitbruch:

Ab Oberkante ... Pliozän

- -14,00 m Weiße Grob- und Feinsande mit spärlichen tonigen Zwischenlagen.
- —18,50 m Grobe und feine, weiße Sande, durch organische Einlagerungen von dunkler Farbe. Fundschicht von *Symplocos casparyi* Ludwig ... Unteres Reuver.
- -20,00 m Sandton.
- -21,00 m Detritusreicher Ton, zweite Fundschicht ...? Brunssumien.
- -25,00 m Weiße Sande und Tone.
- -29,00 m Zähe bunte und graue Tone.
- -35,00 m Weiße Sande und Tone.
- -46,00 m Tone mit geringen sandigen Einschaltungen.
- -48,00 m Detritusreiche Tone, dritte Fundschicht.
- -48,80 m Weiße Sande Endteufe.

Nachgewiesene Fossilien (Marienthal und Weitbruch)

16,00— 20,00— 46,00— 46,30— 50,00— 54,00— 17,00 m 21,00 m 48,00 m 47,00 m 51,00 m 55,00 m

GYMNOSPERMAE - Coniferae:

Fam. Pinaceae	Bohrungen:		Weitbruch			Marienthal	
Picea latisquamosa (Lud Kink.	wig) Geyler &	_	?	_			_
1 vollständiger Zapfen ir <i>Picea</i> sp. (Nadelblätter) <i>Abies</i> sp. (Nadelblätter)	n Abraum	_	h h	_	_		_
Fam. Taxodiaceae Taxodium aff. distichum Taxodium aff. (Schuppen Taxodium aff. (Nadelblä)		3 2 h			 	
ANGIOSPERMAE							
Fam. Juglandaceae Pterocarya limburgensis	— Juglans sp.* C. & E. M. Reid *			<u> </u>	_	Fragmente 4	
Fam. Betulaceae Carpinus aff. betulus L. Ostrya sp. x Corylus cf. avellana L.		<u>1</u>	16 —	3 	14 1	6 -3	
Fam. Fagaceae Fagus cf. decurrens REID Fagus cf. decurrens REID		_		2 4		3	_
Fam. Loranthaceae Viscophyllum nov. sp. (B	lätter) *		5	5			
Fam. Magnoliaceae Magnolia ultima Kirchh				_	1	2	_
Fam. Ceratophylla	ceae — Cer. sp.		1	1			
Fam. Hamamelidace	a e — Gen. indet.*				1		_
Fam. Rosaceae Rubus sp.				_	_	_	1
Fam. Rutaceae Phellodendron elegans R Toddalia sp. *	EID *	<u> </u>	_		_	1	
Fam. Vitaceae Vitis parasilvestris Kirch Vitis teutonica Al. Braun		_	<u></u>	_	3	3	_
Fam. Haloragaceae Proserpinaca reticulata C	C. & E. M. Reid *	_	2	_		_	1

Bohrungen:	Weitbruch		Marienthal			
			46,00— 48,00 m	,	,	,
Fam. Cornaceae — Cornus sp.					2	
Fam. Styracaceae Styrax maximus (Weber) Kirchheimer * Halesia sp. *			_		2 2	_
Fam. Symplococaceae Symplocos casparyi Ludwig*	2			_		

Zwischen 16,00 und 17,00 m wurde in der Bohrung Weitbruch die dritte Fundschicht von Symplocos casparyi in der unmittelbaren Hagenauer Umgebung festgestellt. Es kann mit großer Wahrscheinlichkeit die Ansicht vertreten werden, daß es sich bei diesen Fundschichten um annähernd chrono-stratigraphische Äquivalente handelt, zumal ähnliche Thanatozönosen sonst im elsässischen Pliozän fehlen.

Für die übrigen Fundschichten gilt das zuvor Gesagte, sie zeigen überdies auch, wie beständig durch alle Fundschichten die Hainbuche als reichlich samenspendendes "Waldunkraut" seit eh und je verbreitet war.

Die als Viscophyllum nov. sp. erwähnten Blattreste unterscheiden sich von der verwandten Fossilart V. miqueli (Geyler & Kinkelin) Mädler durch eine gestrecktere Gestalt. Es bleibt noch zu untersuchen, ob ein Teil der zu V. miqueli gestellten Blattreste aus anderen Fundstellen auf die neue Art bezogen werden kann.

Beziehungen zur gegenwärtigen Flora

Die mit x bezeichneten fossilen Arten sind ausgestorben, bei anderen ist die Verwandtschaft mit gegenwärtig noch vorhandenen Arten angedeutet. Die Beziehungen der gegenwärtig in Europa nicht mehr heimischen Gattungen zu Gewächsen der Jetztzeit sind für die wichtigsten Vertreter auf nachfolgender Tabelle zusammengefaßt.

Gegenwärtige Gattung oder Art deren Verbreitung 1. Nadelhölzer:

1. I vadeliloizei.		
Taxodium cf. distichum	Taxodium distichum	Südosten der U.S.A., vornehmlich im südlichen Teil.
Sequoia langsdorfi	2 Arten im Westen der U.S.A.	Nach den Blattresten zu urteilen, eher in der Verwandtschaft mit S. gigantea (LINDL.) DECAISNE.
2. Laubhölzer: Juglans bergomensis	Juglans cinerea L.	Osten der U.S.A. (New Bruns-wick-Alabama).

Pterocarya limburgensis	Pt. fraxinifolia	Kaukasien, Persien. Weitere Arten in China und Japan.
Zelkova ungeri	Zelkova serrata	Japan.
Magnolia ultima	Viele Arten	Nord- und Mittelamerika, Himalaja, Ostasien.
Eucommia sp.	Eucommia ulmoides	Relikt! Nur noch eine Art innerhalb eines beschränkten Areales im mittleren China.
Liquidambar europaea	Liquidambar sp. sp.	Kleinasien, Ostasien, Nord- und Mittelamerika.
Corylopsis urselensis	Corylopsis sinensis, C. spicata	Asien: Himalaja — Japan.
Phellodendron elegans	Phellodendron sp.sp.	Subtropisches und temperiertes Asien.
Toddalia sp.	Toddalia sp. sp.	Tropisches Afrika und Asien
Meliosma europaea	60 Arten	(ENGLER-MELCHIOR 1964). Vorwiegend tropische und subtropische Gebiete Asiens und Amerikas. In Ostasien laubabwerfend.
Styrax maximus	120 Arten	Eine Art mediterran, Asien, Amerika.
Halesia carolina L.	gleiche Art	
	(Tralau 1965)	Ohio — Illinois bis Florida.
Symplocos casparyi	300—400 Arten	Asien und Nordamerika. Vorwiegend in tropischen und subtropischen Gebieten. S. paniculata WALL. Himalaja — Japan; S. tinctoria (L.) L'HER. in den U.S.A. von Delaware — Florida und Texas (GRIMM 1962).
Nyssa disseminata		,
•	6—7 Arten	,
3. Krautartige Gewächse	:	,
3. Krautartige Gewächse Dulichium vespiforme		Eine einzige Art in Nord- amerika. <i>Dulichium</i> steht zwi- schen den Gattungen <i>Carex</i> und <i>Scirpus</i> .
•	: Dulichium	Eine einzige Art in Nord- amerika. <i>Dulichium</i> steht zwi- schen den Gattungen <i>Carex</i> und

Tab. 2: Beziehungen zur gegenwärtigen Flora.

Nach Pardé (1937, 1952); Kirchheimer (1957); Grimm 1962; Gregor 1975); Rogers (1905).

Schrifttum

- DOEBL, FR. & GEISSERT, FR.: Chattien supérieur et "Aquitanien" dans le Nord de l'Alsace. Bull. serv. Carte géol. Als. Lorr., 24, 2—3, S. 107—117, Strasbourg 1971.
- Engler's Syllabus der Pflanzenfamilien. Herausgeg. H. Melchior. Bd. II, 1964, 666 S., Berlin.
- GEISSERT, FR.: Nouvelle Contribution à l'étude de la Flore pliocène des environs de Haguenau. Bull. Serv. Carte géol. Als. Lorr., 15, 2, S. 37—48, Strasbourg 1962.
 - Neue Untersuchungen im Pliozän der Hagenauer Umgebung (Nördliches Elsaß).
 Mainzer naturwiss. Arch., 11, S. 191—221, 1972.
 - Quartär und Jungtertiär im Nordelsaß Exkursion E. 46. Jahresvers. Paläontol. Ges. in Karlsruhe, 11 S., 1976.
- GEISSERT, FR., MÉNILLET, FR. & FARJANEL, G.: Les Alluvions rhénanes plio-quaternaires dans le département du Bas-Rhin. Im Druck, Sciences géologiques, Strasbourg 1977.
- Gregor, H. J.: Die mittelmiozäne Mastixioiden-Flora aus dem Braunkohlen-Tagebau Oder II bei Wackersdorf (Oberpfalz). — Inaugural-Dissertation, 249 S., München 1975.
- GRIMM, W., C.: The book of Trees. 487 S., Harrisburg/Penns. 1962.
- KIRCHHEIMER, FR.: Zur Kenntnis der Pliozänflora von Soufflenheim im Elsaß. Ber. oberhess. Ges. Natur- und Heilkunde, N. F. 24, S. 205—230, 1949.
 - Die Laubgewächse der Braunkohlezeit. 783 S., Halle 1957.
- ROGERS, J.: The Tree book Guide to a knowledge of the trees of North America. 589 S., New York 1905.
- Teichmüller, M.: Rekonstruktionen verschiedener Moortypen des Hauptflözes der niederrheinischen Braunkohle. — Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf., 2, S. 599 bis 612, Krefeld 1958.
- Tralau, H.: Halesia cf. carolina L. (Styraceae) im oberen Pliozän von Weilerswist in Westdeutschland. Botaniska Notiser, 188, 2. S. 171—176, Lund 1965.

Geologische Karten 1:50 000:

Nr. 198, Haguenau, 1970. - B. R. G. M., Orléans.

Nr. 234, Brumath-Drusenheim. - B. R. G. M., Orléans.

Nr. 199/169, Seltz-Wissembourg, 1976. — B. R. G. M., Orléans.

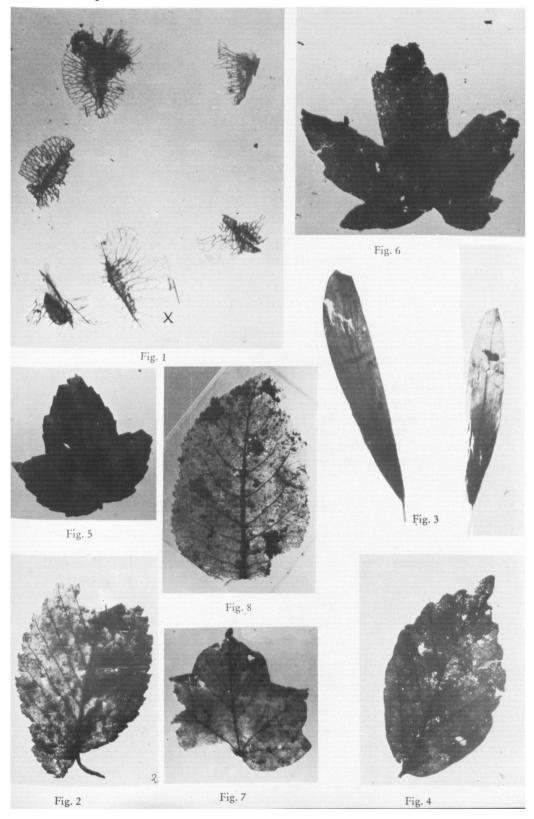
(Am 10. Mai 1977 bei der Schriftleitung eingegangen)

Tafel 4

Fossile Blätter und Flugfrüchte aus dem elsässischen Pliozän (Kiesgrube Auenheim).

- Fig. 1: Ulmus sp. $(X = 20 \times 11 \text{ mm})$.
- Fig. 2: Ulmus carpinifolia GLED. (43 x 31 mm).
- Fig. 3: Fraxinus sp. $(X = 52 \times 9 \text{ mm})$.
- Fig. 4: Hamamelidaceae, cf. Parrotia (55 x 30 mm).
- Fig. 5: Acer aff. italum Lauth (45 x 48 mm).
- Fig. 6: Acer aff. campestre L. (52 x 42 mm).
- Fig. 7: Acer sp. (50 x 50 mm).
- Fig. 8: Populus aff. angulata = P. carolinensis Foug. (75 x 48 mm).

Aufnahmen: Y. Springer



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: <u>Mitteilungen des Badischen Landesvereins für Naturkunde</u> und Naturschutz e.V. Freiburg i. Br.

Jahr/Year: 1977-1981

Band/Volume: NF_12

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

Artikel/Article: Neue Fossilfunde im Pliozän der Hagenauer Terrasse (1979) 17-

<u>27</u>