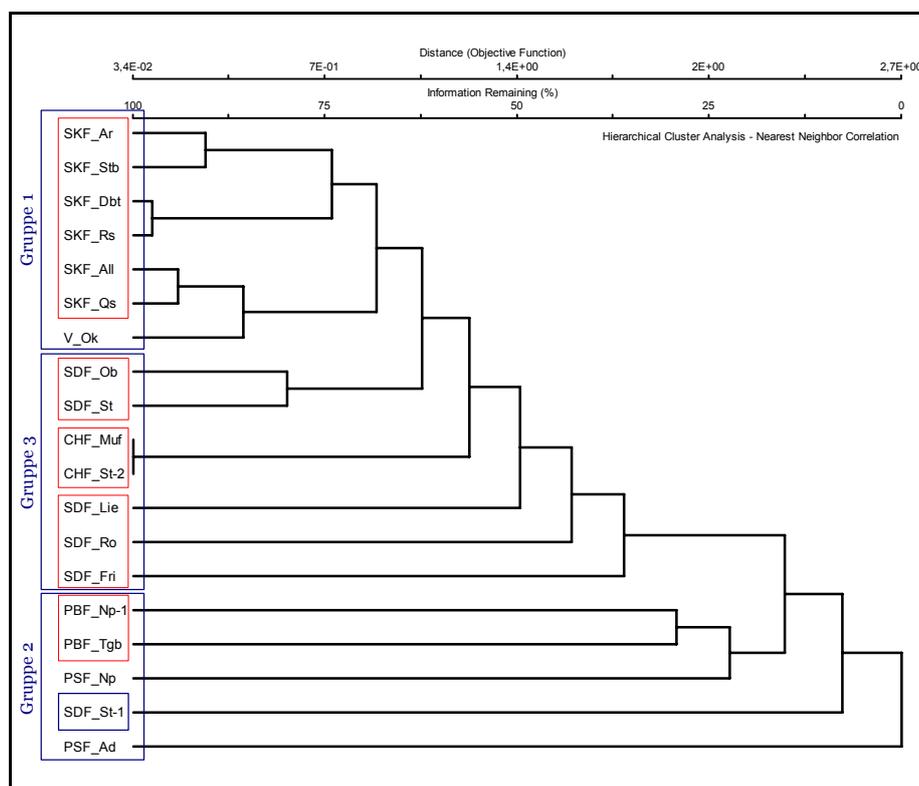


Teil 1 – Textband

H. WINTERSCHIED

Oligozäne und untermiozäne Floren in der Umgebung des Siebengebirges



DOCUMENTA NATURAE

Nr. 158 Teil 1 2006

ISBN 3-86544-158-0

ISSN 0723-8428

**Herausgeber der Zeitschrift Documenta naturae im
Verlag (Publishing House) Documenta naturae – München (Munich)**

Dr. Hans-Joachim Gregor, Daxerstr. 21, D-82140 Olching
Dr. Heinz J. Unger, Nußbaumstraße 13, D-85435 Altenerding

Vertrieb: Dipl.-Ing. Herbert Goslowsky, Valerystraße 55, D-85716 Unterschleißheim,
e-mail: goslowsky@documenta-naturae.de

Die Zeitschrift erscheint in zwangloser Folge mit Themen aus den Gebieten
Geologie, Paläontologie (Lagerstättenkunde, Paläophytologie, Stratigraphie usw.),
Botanik, Anthropologie, Domestikationsforschung, Vor- und Frühgeschichte u.a.

Die Zeitschrift ist Mitteilungsorgan der Paläobotanisch-Biostratigraphischen
Arbeitsgruppe (PBA) im Heimatmuseum Günzburg und im Naturmuseum,
Im Thäle 3, D-86152 Augsburg

Die Sonderbände behandeln unterschiedliche Themen aus den Gebieten Kunst,
antike Nahrungsmittel, Natur-Reiseführer oder sind Neuauflagen alter
wissenschaftlicher Werke oder spezielle paläontologische Bestimmungsbände für
ausgewählte Regionen.

Für die einzelnen Beiträge zeichnen die Autoren verantwortlich,
für die Gesamtgestaltung die Herausgeber.

© Copyright 2001 Documenta Verlag. Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist
urheberrechtlich geschützt. Jede Verwendung außerhalb des Urheberrechtsgesetzes
bedarf der Zustimmung des Verlages. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen
jeder Art, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und für Einspeicherungen in
elektronische Systeme.

Gestaltung und Layout: Juliane Gregor und Hans-Joachim Gregor

Umschlagbild: „Hierarchical Cluster Analysis“ von 19 Fundorten mit 246 Taxa.

www.palaeo-bavarian-geological-survey.de; www.documenta-naturae.de

München 2006

**Die oligozänen und untermiozänen
Floren in der Umgebung des
Siebengebirges
(südliche Niederrheinische Bucht)**

Heinrich Winterscheid

Teil 1: Textband

Kurzfassung: Aus der oberoligozänen und untermiozänen (Chattium und Aquitanium) kontinental-sedimentären Abfolge im Siebengebirge bei Bonn (südliche Niederrheinische Bucht, Bundesrepublik Deutschland) werden die paläobotanischen Befunde von 28 Lokalitäten dargestellt. Zu den Lokalitäten gehören die klassischen Fossil-Lagerstätten Rott, Orsberg, Stößchen und Quegstein. In Ergänzung zur klassischen Stratigraphie (Liegendschichten, Trachyttuff, Hangendschichten) wird die Abfolge in sieben Lithofazies-Komplexe gegliedert: (1) Pelit-Fazies und (2) Siliziklastika-Fazies der „Liegendschichten“, (3) Siebengebirge-Tephra, (4) Pelit- und Braunkohlen-Fazies der „Hangendschichten“ mit eingeschalteten Horizonten der (5) Sapropelit- und Diatomit-Fazies und (6) Chert-Fazies und abschließend die (7) Pelit- und Siliziklastika-Fazies der „Driftschichten“. Sechs Lithofazies-Komplexe lieferten in bestimmten Horizonten Makroflorenreste (Blätter, Diasporen und Infloreszenzen), die einer taxonomischen Revision unterzogen und stratigraphisch, paläoökologisch, paläoklimatologisch und statistisch ausgewertet werden. Insgesamt werden 289 Embryophyten-Taxa aus fünf Abteilungen unterschieden, die sich taxonomisch wie folgt zusammensetzen: fünf Bryophyten (Moose), eine Equisetophyte (Schachtelhalm), zwölf Pteridophyten (Farnpflanzen) und 271 Spermatophyten (Samenpflanzen) mit 16 Pinophyten (Koniferen) und 255 Magnoliophyta (Blütenpflanzen), bestehend aus 228 Magnoliopsida- und 27 Liliopsida-Taxa. Aufgrund lithofazieller Befunde und der Vegetationsanalyse werden verschiedene Paläoenvironments und Vegetationen in unterschiedlichen stratigraphischen Niveaus rekonstruiert. Mittels statistischer Methoden können drei Florensembles unterschieden und floristisch definiert werden. Bezogen auf das Eruptionereignis der Siebengebirge-Tephren (Trachyttuff) wird eine prävulkanisch-fluviatile Floren-Gesellschaft 1 von einer postvulkanisch-fluviatil-palustrischen Floren-Gesellschaft 2 stratigraphisch und floristisch abgegrenzt. Bei der postvulkanisch-lakustrine Floren-Gesellschaft 3 handelt es sich um Floren aus Seeablagerungen, die als Maarkrater-Füllungen gedeutet werden („Maar-Gesellschaft“), und die – mit anderen mitteleuropäischen, oligo-miozänen „Vulkanischen Floren“ – eine gut zu charakterisierende Vegetation mit typischen Florenelementen aufweist.

Schlüsselwörter: Niederrheinische Bucht, Siebengebirge, Chattium, Aquitanium, Makroflora, Paläoökologie, Paläoklima, Vegetations-Rekonstruktion, Floren-Gesellschaften.

Abstract: The paleobotanic findings from 28 localities in the Upper Oligocene to Lower Miocene (Chattian and Aquitanian) continental sedimentary sequence in the Seven Mountains near Bonn (southern Lower Rhine Embayment, Germany) are presented. These localities include the classic fossil deposits (Lagerstätten) Rott, Orsberg, Stößchen and Quegstein. In addition to the classical stratigraphy (Liegendschichten, Seven Mountains tephra, Hangendschichten), the sequence is classified in seven lithofacies complexes: (1) pelite facies and (2) siliciclastic facies of the “Liegendschichten”, (3) Seven Mountains tephra, (4) pelite and lignite facies of the “Hangendschichten” with intercalated horizons of the (5) sapropelite and diatomite facies and (6) chert facies and concluding the (7) pelite and siliciclastic facies of the “Driftschichten”. Six lithofacies complexes provided megaflora remains in certain horizons (leaves, diaspores and inflorescences), that were subjected to a taxonomic inspection and stratigraphic, paleoecological, paleoclimatic and statistical evaluation. A differentiation was made between a total of 289 embryophytic taxa from five divisions that are classified taxonomically as follows: five bryophytes (mosses), one equisetophyte (horsetails), twelve pteridophytes (ferns) and 271 spermatophytes (seed plants) with 16 pinophytes (conifers) and 255 magnoliophytes (flowering plants) consisting of 228 magnoliopsida and 27 liliopsida taxes. Various paleoenvironments and vegetations are reconstructed on different stratigraphic levels on the basis of the lithofacial findings and the vegetation analysis. A differentiation can be made between three floral assemblages by statistical methods and these defined floristically. With reference to the eruption event of the Seven Mountains tephra (trachytic tuff), a pre-volcanic – fluvial floral assemblage 1 is stratigraphically and floristically separated from a post-volcanic – fluvial-palustrine flora assemblage 2. The post-volcanic – lacustrine floral assemblage 3 consists of floras from lake deposits, interpreted as volcanic crater fillings (“volcanic crater assemblage”), and an easily characterised vegetation that displays typical floral elements – with other Central European, oligo-miocene “volcanic floras”.

Key words: Lower Rhine Embayment, Seven Mountains, Chattian, Aquitanian, megaflora, paleoecology, paleoclimate, vegetation reconstruction, floral assemblages.

Inhaltsverzeichnis

Teil 1 – Textband

1.	Einleitung	13
	1.1 Daten zur paläobotanischen Erforschungsgeschichte.....	13
	1.2 Material und Methodik.....	15
	1.3 Danksagung.....	16
2.	Geologie und Stratigraphie	17
	2.1 Geologische Übersicht.....	17
	2.2 Stratigraphie.....	18
	2.2.1 Liegendschichten.....	18
	2.2.2 Quarztrachyt-Tuff.....	20
	2.2.3 Hangendschichten.....	21
	2.2.4 Driftschichten.....	22
3.	Floren-Fundorte	24
	Adendorf: Tongrube der Fa. Fischer.....	24
	„Allrott“ im Siebengebirge.....	25
	Altenrath: Kiesgrube an der „Ludwigshütte“.....	26
	Altenrath-1: Sandgrube auf dem Roonhügel.....	27
	Dambroich: Eisensteingrube „Gottesseggen“.....	27
	Dürresbachtal bei Hennef-Söven.....	28
	Falkenberg im Siebengebirge.....	29
	Friesdorf: „Pützberg“.....	30
	Hardt: Gruben „Bleibtreu“ und „Horn“.....	32
	Heisterbach: Heisterbacher Talbahn.....	33
	Kreuzberg bei Bonn.....	34
	Ließem: Grube „Theresia“.....	34
	Muffendorf.....	35
	Niederpleis: Tonwerke „Mauelshagen & Co.“.....	35
	Niederpleis-1: Tongrube der Fa. „Großpeter & Lindemann“.....	36
	Ofenkaule im Siebengebirge.....	37
	Orsberg: Halden der Grube „Vereinigung“.....	37
	„Quegstein“ im Siebengebirge.....	38
	Remscheid im Siebengebirge.....	39
	Rott: Halden der Grube „Krautgarten“ etc.....	40
	Stallberg: Kiesgrube „Langel“.....	43
	Stößchen: Grube „Stößchen“.....	44
	Stößchen-1: Schurf „Am Stößchen“.....	45
	Stößchen-2: Aufschluß „Am Stößchen“.....	46
	Telegraphenberg bei Troisdorf-Spich.....	47
	Uthweiler: Aufschluß am Pleisbach.....	48
	Wintermühlenhof im Siebengebirge.....	48
	Witterschlick: „Hardtbergschacht“.....	49
4.	Systematischer Teil – Kritischer Katalog und neue Funde	51
	Eumycota	51
	Ascomycetes	51
	Ascomycetidae	51
	Sphaeriales.....	51
	Sphaeriaceae.....	51
	<i>Rosellinites areolatus</i>	51

<i>Sphaeria regularis</i>	51
Neurosporaceae	52
Neurosporaceae gen. et sp. indet.	52
Basidiomycetes	52
Hymenomycetidae	52
Poriales	52
Poriaceae gen. et sp. indet.	52
„Lichenes“	53
„Lichenes“ incertae sedis	53
„Lichenes“ incertae sedis – cf. <i>Cladonia</i> sp.	53
„Algae“	53
„Algae“ incertae sedis	53
„Algae“ incertae sedis – 1	53
„Algae“ incertae sedis – 2	53
Bryophyta	54
Bryophytina	54
Bryopsida	54
Bryidae	54
Polytrichales	54
<i>Polytrichum rottense</i>	54
Hypnales	54
<i>Hypnum lycopodioides</i>	55
Pottiales	55
<i>Barbula rottensis</i>	55
Dicranales	56
<i>Dicranites rottensis</i>	56
Bryales	56
<i>Mnium rottense</i>	56
Equisetophyta	57
Equisetophytina	57
Equisetopsida	57
Equisetidae	57
Equisetales	57
Equisetaceae	57
<i>Equisetum</i> sp.	57
Pteridophyta	57
Pteridophytina	57
Pteridopsida	57
Pterididae	57
Polypodiales	57
Pteridaceae	57
<i>Pteris goepperti</i>	57
<i>Pteris crenata</i>	58
<i>Pteris xiphoides</i>	58
<i>Cystopteris fumariacea</i>	58
Aspleniaceae	59
<i>Asplenium ligniticum</i>	59
Osmundales	59
Osmundaceae	59
<i>Osmunda heeri</i>	59
Schizaeales	60
Lygodiaceae	60
<i>Lygodium</i> sp.	60
Aspidiales	60
Tectariaceae	60
? <i>Aspidium meyeri</i>	60
Thelypteridaceae	60
<i>Pronephrium stiriacum</i>	61
Pterididae incertae sedis	61
? Polypodiales fam. gen. et sp. indet. 1 – folia	61
? Polypodiales fam. gen. et sp. indet. 2 – Rhizome	62
Salviniidae	62

Salviniales	62
Salviniaceae	62
<i>Salvinia cerebrata</i>	62
Pinophyta	62
Pinophytina	62
Pinopsida	62
Pinidae	62
Pinales	62
Pinaceae	62
<i>Cathaya bergeri</i>	63
<i>Keteleeria hoehnei</i>	64
<i>Pinus hampeana</i>	65
<i>Pinus</i> sp. 1 – coni	66
<i>Pinus</i> sp. 2 – semen	66
<i>Pinus</i> sp. 3 – folia (<i>fol. quinae</i>) <i>Pinus</i> cf. <i>palaeostrobus</i>	67
<i>Pinus</i> sp. 4 – folia (<i>fol. quaternae</i>)	67
Pinaceae gen. et sp. indet. 1 – conus	68
Pinaceae gen. et sp. indet. 2 – folia	68
Taxodiaceae	68
<i>Sequoia abietina</i>	69
<i>Quasisequoia couttsiae</i>	71
<i>Taxodium dubium</i> – Kurztriebe	72
<i>Taxodium</i> sp. – semen	73
<i>Glyptostrobus europaeus</i>	74
Cupressaceae	76
<i>Tetraclinis salicornioides</i> vel <i>Tetraclinis brachyodon</i>	76
? <i>Thuja</i> sp. – conus	79
Magnoliophyta	79
Magnoliophytina	79
Magnoliopsida	79
Magnoliidae	79
Magnoliales	79
Magnoliaceae	79
<i>Magnolia attenuata</i>	79
<i>Magnolia burseracea</i>	80
Schisandraceae	81
<i>Kadsura breddini</i>	81
Annonaceae	81
<i>Asimina browni</i>	82
Lurales	82
Lauraceae	82
<i>Litseopsis rottensis</i>	82
<i>Lindera rottensis</i>	83
<i>Ocotea rhenana</i>	83
Lauraceae gen. et sp. indet. – flores	84
<i>Laurocarpum</i> sp. 1	84
<i>Laurocarpum</i> sp. 2	85
<i>Laurocarpum</i> sp. 3	85
<i>Laurophyllum acutimontanum</i>	85
Formenkreis <i>Laurophyllum pseudoprinceps</i>	86
Blatt-Morphotyp: <i>Laurus princeps</i>	89
Blatt-Morphotyp: <i>Laurus styracifolia</i>	89
Blatt-Morphotyp: <i>Laurus primigenia</i>	90
Blatt-Morphotyp: <i>Laurus tristaniaefolia</i>	91
Blatt-Morphotyp: <i>Laurus obovata</i>	91
Blatt-Morphotyp: <i>Laurus grandifolia</i>	92
<i>Laurophyllum</i> sp.	92
<i>Daphnogene cinnamomifolia</i> f. <i>cinnamomifolia</i>	93
<i>Daphnogene cinnamomifolia</i> f. <i>lanceolata</i>	94
<i>Daphnogene cinnamomifolia</i> f. <i>cinnamomifolia</i> – f. <i>lanceolata</i>	96
Nymphaeales	96

Nymphaeaceae	96
<i>Nymphaea nymphaeoides</i>	96
<i>Nymphaea arethusae</i>	97
<i>Nymphaea</i> sp.	98
<i>Nymphaeites weberi</i>	98
<i>Euryale</i> sp. – Petiole mit Emergenzen	98
Nymphaeaceae gen. et sp. indet. – semen	99
Cabombaceae	99
<i>Brasenia victoria</i>	99
Ranunculidae	99
Hamamelidae	100
Trochodendrales	100
Cercidiphyllaceae	100
<i>Cercidiphyllum crenatum</i>	100
Myricales	101
Myricaceae	101
Formenkreis <i>Myrica lignitum</i>	101
<i>Myrica ettingshausenii</i>	103
<i>Myrica longifolia</i>	103
<i>Myrica boveyana</i>	104
<i>Myrica suppanii</i>	104
<i>Myrica minima</i>	105
<i>Myrica</i> sp. – semen	106
? <i>Comptonia difformis</i>	106
Juglandales	107
Juglandaceae	107
<i>Juglans acuminata</i>	107
cf. <i>Juglans costata</i>	108
<i>Carya serraefolia</i>	109
<i>Carya ventricosa</i>	109
<i>Carya</i> cf. <i>lacrymabunda</i>	110
<i>Carya</i> sp. – Knospenschuppen	111
cf. <i>Carya</i> sp. vel <i>Juglans</i> sp.	111
<i>Pterocarya paradisiaca</i>	111
<i>Engelhardia (Palaeocarya) macroptera</i>	113
<i>Engelhardia (Palaeocarya) orsbergensis</i>	114
Hamamelidales	115
Hamamelidaceae	115
<i>Liquidambar magniloculata</i>	115
<i>Liquidambar europaea</i>	116
<i>Liquidambar</i> sp. 1 – ♀-Infloreszenz	117
<i>Liquidambar</i> sp. 2 – Infructeszenz	117
<i>Fortunearia</i> (vel <i>Sinowilsonia europaea</i>)	118
Platanaceae	118
<i>Platanus neptuni</i>	118
Fagales	119
Fagaceae	119
<i>Quercus lonchitis</i>	119
<i>Quercus buchi</i>	120
<i>Quercus aspera</i>	120
<i>Quercus neriifolia</i>	121
cf. <i>Quercus</i> sp. – ♂-Infloreszenz	122
<i>Eotrigonobalanus furcinervis</i> cf. f. <i>haselbachensis</i>	122
<i>Trigonobalanopsis exacantha</i>	125
<i>Trigonobalanopsis rhamnoides</i>	126
<i>Fagus deucalionis</i>	127
Betulaceae	128
<i>Carpinus grandis</i>	128
<i>Carpinus minor</i>	129
<i>Alnus menzelii</i>	130
<i>Alnus rottensis</i>	131
<i>Alnus nostratum</i> vel <i>rostianum</i>	131

<i>Alnus palaeojaponica</i>	132
<i>Alnus</i> cf. <i>julianaeformis</i>	133
<i>Alnus gracilis</i>	134
<i>Alnus kefersteinii</i>	134
<i>Alnus</i> sp. – folia.....	135
Urticales.....	136
Ulmaceae.....	136
<i>Ulmus plurinervia</i>	136
<i>Ulmus</i> sp. – folium.....	136
<i>Zelkova zelkovaefolia</i>	137
<i>Celtis begonioides</i>	138
<i>Pteroceltis tertiaria</i>	139
<i>Cedrelospermum aquense</i>	140
<i>Tremophyllum tenerrimum</i>	141
Caryophyllidae	141
Polygonales.....	141
Polygonaceae.....	141
<i>Polygonocarpum fimbriatum</i>	142
Rosidae	142
Rosales.....	142
Rosaceae.....	142
<i>Rubus laticostatus</i>	142
<i>Rubus</i> sp.....	143
<i>Sibiraea rottensis</i>	143
<i>Pruniphyllum prinoides</i>	144
<i>Pruniphyllum insigne</i>	144
<i>Pruniphyllum peregrum</i>	144
<i>Pruniphyllum nausicaes</i>	145
<i>Pruniphyllum dubium</i>	145
<i>Pruniphyllum rhoefolium</i>	145
Podostemales.....	146
Podostemaceae.....	146
<i>Podostemonopsis tertiaria</i>	146
Fabales.....	146
Fabaceae.....	147
„ <i>Pterocarpus</i> “ <i>tertiarius</i>	147
Fabales familia gen. et sp. indet. – fructi.....	147
<i>Leguminocarpon</i> div. sp.....	148
Fabales familia. gen. et sp. indet. – folia.....	148
Fabales fam. gen. et sp. indet. – forma 1.....	148
Fabales fam. gen. et sp. indet. – forma 2.....	149
Fabales fam. gen. et sp. indet. – forma 3.....	149
Fabales fam. gen. et sp. indet. – forma 4.....	150
Fabales fam. gen. et sp. indet. – forma 5.....	150
Myrtales.....	151
Punicaceae.....	151
<i>Punica natans</i>	151
Thymelaeaceae.....	152
<i>Daphne oeningensis</i>	152
Combretaceae.....	152
<i>Terminalia rottensis</i>	152
Lythraceae.....	152
<i>Decodon globosus</i>	152
<i>Microdiptera parva</i>	153
<i>Microdiptera menzelii</i>	153
Rutales.....	153
Simaroubaceae.....	153
<i>Ailanthus ailanthifolia</i>	154
<i>Ailanthus confucii</i>	154
Anacardiaceae.....	155
<i>Pistacia septimontana</i>	155
<i>Pistacia rottensis</i>	155

	<i>Pistacia oligocenica</i>	156
	<i>Rhus noeggerathi</i>	156
	<i>Rhus pteleaefolia</i>	156
	<i>Rhus pyrrhae</i>	157
	<i>Spondieaomorpha</i> sp.....	157
	Rutaceae.....	157
	<i>Toddalia rhenana</i>	158
	<i>Toddalia</i> sp.....	158
Sapindales	.....	158
	Sapindaceae.....	158
	<i>Koelreuteria reticulata</i>	159
	<i>Sapindus falcifolius</i>	159
	Aceraceae.....	160
	<i>Acer cyclosperrum</i>	160
	<i>Acer tricuspidatum</i>	161
	<i>Acer integerrimum</i>	162
	<i>Acer integrilobum</i>	162
	<i>Acer</i> sp. 1 – flores.....	163
	<i>Acer</i> sp. 2 – fructi.....	163
	<i>Acer</i> sp. 3 – folia.....	163
Cornales	.....	164
	Cornaceae.....	164
	„ <i>Cornus</i> “ <i>acuminata</i>	164
	„ <i>Cornus</i> “ <i>rhamnifolia</i>	164
	Mastixiaceae.....	165
	<i>Eomastixia persicoides</i>	165
	<i>Eomastixia saxonica</i>	166
	cf. <i>Eomastixia</i> sp. – Endokarp.....	166
	<i>Tectocarya lusatica</i>	166
	<i>Retinomastixia schultei</i>	167
	<i>Mastixia amygdalaeformis</i>	167
	<i>Mastixia lusatica</i>	169
	Nyssaceae.....	170
	<i>Nyssa rottensis</i>	170
	<i>Nyssa ornithobroma</i>	170
	<i>Nyssa</i> sp. – fructi.....	171
Apiales	.....	171
	Araliaceae.....	171
	<i>Acanthopanax solutus</i>	171
Rhamnales	.....	172
	Rhamnaceae.....	172
	<i>Zizyphus zizyphoides</i>	172
	<i>Zizyphus paradisiaca</i>	173
	<i>Paliurus favonii</i>	174
	<i>Paliurus tiliaefolius</i>	174
	<i>Berchemia parvifolia</i>	175
	<i>Berchemia multinervis</i>	176
	Vitaceae.....	176
	<i>Vitis teutonica</i>	176
	<i>Vitis</i> sp. 1 – semen.....	177
	<i>Vitis</i> sp. 2 – semen.....	177
	<i>Tetrastigma chandleri</i>	177
	<i>Tetrastigma lobata</i>	178
	<i>Tetrastigmophyllum rottense</i>	179
Celastrales	.....	180
	Aquifoliaceae.....	180
	<i>Ilex bilinica</i>	180
	<i>Ilex rottensis</i>	180
	<i>Ilex parschlugiana</i>	180
	<i>Ilex saxonica</i>	181
	<i>Ilex</i> sp. – semen.....	181
Santalales	.....	181

Loranthaceae	181
<i>Viscophyllum rottense</i>	182
Euphorbiales	182
Euphorbiaceae	182
<i>Statzia divaricata</i>	182
Dilleniidae	183
Theales	183
Theaceae	183
<i>Eurya stigmosa</i>	183
<i>Ternstroemia neglecta</i>	184
Dipterocarpaceae	184
<i>Monotes macranthus</i>	184
Hypericaceae	185
<i>Hypericum</i> sp. – semen	185
Malvales	185
Elaeocarpaceae	185
<i>Sloanea</i> sp. – Fruchtklappe	185
Tiliaceae	185
<i>Craigia brononii</i>	186
Sterculiaceae	187
<i>Dombeyopsis decheni</i>	187
Salicales	188
Salicaceae	188
<i>Populus rottensis</i>	188
<i>Populus germanica</i>	188
<i>Populus populina</i>	189
<i>Populus balsamoides</i>	190
<i>Populus</i> sp. – Blütendeckschuppe	191
<i>Salix rottensis</i>	191
<i>Salix longa</i>	192
<i>Salix integra</i>	192
<i>Salix arcinervea</i>	193
Ericales	193
Ericaceae	193
<i>Leucothoë narbonnensis</i> – Kapsel Früchte, semen	193
<i>Leucothoë narbonnensis</i> – folia	194
<i>Leucothoë protogaea</i> – folia	195
<i>Ledum limnophyllum</i>	195
cf. <i>Vaccinium acheronticum</i>	196
? <i>Vaccinium rottense</i>	196
? <i>Vaccinium personiaeformis</i>	196
<i>Arbutus rottensis</i>	197
Ebenales	197
Sapotaceae	197
<i>Sideroxylon salicites</i>	197
<i>Dipholis tertiaria</i>	198
<i>Chrysophyllum nervosissimum</i>	199
Styracaceae	199
<i>Styrax maximus</i>	199
Symplocaceae	200
<i>Sphenotheca incurva</i>	200
<i>Pallioporia symplocoides</i>	201
<i>Symplocos lignitarum</i>	202
<i>Symplocos salzhausensis</i>	203
<i>Symplocos schereri</i>	203
<i>Symplocos wiesaensis</i>	204
<i>Symplocos pseudogregaria</i>	204
Primulales	205
Myrsinaceae	205
<i>Pleiomeropsis rottensis</i>	205
Lamiidae	205
Lamiales	205

Boraginaceae	205
<i>Cordia mettenii</i>	205
Rubiales	207
Rubiaceae	207
Rubiaceae gen. et sp. indet. 1 – Infloreszenz	207
Rubiaceae gen. et sp. indet. 2 – Infloreszenz	207
Scrophulariales	208
Bignoniaceae	208
<i>Catalpa microsperma</i>	208
Gentianales	208
Apocynaceae	208
<i>Apocynophyllum lanceolatum</i>	208
<i>Apocynophyllum apocynophyllum</i>	209
<i>Apocynophyllum decheni</i>	210
<i>Apocynophyllum glabraefolium</i>	210
Asclepiadaceae	211
Asclepiadaceae gen. et sp. indet. – flos	211
Asteridae	211
Asterales	211
Asteraceae	211
<i>Cypselites angustus</i>	211
<i>Cypselites costatus</i>	212
Magnoliopsida incertae sedis	212
<i>Cucubalites goldfussii</i>	212
<i>Dilleniaecarpum rottense</i>	212
<i>Euphorbioides prisca</i>	213
<i>Majanthemophyllum petiolatum</i>	214
<i>Punicites hesperidum</i>	215
<i>Rhamnophyllum lanuginosum</i>	215
<i>Rottia incerta</i>	216
<i>Zygophyllocarpum rottense</i>	216
„ <i>Bumelia</i> “ <i>oreadam</i>	216
„ <i>Chuytia</i> “ <i>aglaiaefolia</i>	217
„ <i>Dodonaea</i> “ <i>prisca</i>	217
„ <i>Echitonium</i> “ <i>sophiae</i>	217
„ <i>Fraxinus</i> “ <i>excelsifolia</i>	218
„ <i>Gautiera</i> “ <i>lignitum</i>	219
„ <i>Morinda</i> “ <i>proserpinae</i>	219
„ <i>Myrsine</i> “ <i>formosa</i>	219
„ <i>Plumeria</i> “ <i>nereifolia</i>	220
„ <i>Sambucus</i> “ sp. – fructi	220
„ <i>Terminalia</i> “ <i>europaea</i>	220
„ <i>Terminalia</i> “ <i>miocenica</i>	221
„ <i>Viburnum</i> “ <i>weberi</i>	221
„ <i>Xanthoxylum</i> “ <i>brauni</i>	221
Magnoliopsida fam. gen. et sp. indet. 1 – flos	222
Magnoliopsida fam. gen. et sp. indet. 2 – folium	222
Magnoliopsida fam. gen. et sp. indet. 3 – fructus	222
Magnoliopsida div. fam. gen. et sp. indet. – spinae	223
Liliopsida	223
Alismatidae	223
Alismatales	223
Hydrocharitaceae	223
<i>Hydrocharis rottensis</i>	223
<i>Stratiotes kaltennordheimensis</i>	224
Najadales	224
Potamogetonaceae	224
<i>Potamogeton wiesaensis</i>	224
<i>Potamogeton</i> sp. – semen	225
Arecidae	225
Arecales	225

Arecaceae.....	225
<i>Sabal major</i>	225
<i>Manicaria formosa</i>	226
<i>Spinopalmoxylon daemonorops</i>	226
<i>Spinopalmoxylon rhenanum</i>	227
Arales.....	227
Araceae.....	227
<i>Urospathites dalgasii</i>	228
<i>Epipremnum cristatum</i>	228
Commelinidae	228
Cyperales.....	228
Juncaceae.....	228
<i>Luzula rottensis</i>	228
Cyperaceae.....	229
cf. <i>Carex</i> sp. 1 – fructus.....	229
cf. <i>Carex</i> sp. 2 – fructus.....	229
cf. <i>Scirpus</i> sp.....	230
<i>Cladium</i> sp.....	230
<i>Cladiocarya trebovensis</i>	230
<i>Cladiocarya</i> sp.....	231
Cyperaceae gen. et sp. indet. forma 1 – fructi.....	231
Cyperaceae gen. et sp. indet. forma 2 – fructi.....	232
Typhales.....	232
Typhaceae.....	232
<i>Typha</i> sp.....	232
Poaceae.....	232
cf. <i>Panicum</i> sp.....	232
Commelinidae incertae sedis.....	233
Cyperales vel Typhales fam. gen. et sp. indet.....	233
Zingiberidae	233
Zingiberales.....	233
Zingiberaceae.....	233
<i>Spirematospermum wetzleri</i>	233
Zingiberaceae gen. et sp. indet. – Infloreszenz.....	234
Liliidae	234
Dioscoreales.....	234
Smilacaceae.....	234
<i>Smilax renifolia</i>	235
<i>Smilax weberi</i>	235
Magnoliophytina incertae sedis	236
<i>Carpolithus sophiae</i>	236
Taxa incertae sedis	237
Species excludendae	238
Bemerkungen zu den Hölzern von WEBER (1852)	239
Nicht bestimmbare Holzreste	239
Liptobiolith	240

5. Auswertung der Floren..... 241

5.1 Paläoenvironment und Taphonomie	241
5.1.1 Pelit-Fazies der „Liegendschichten“.....	241
5.1.2 Siliziklastika-Fazies der „Liegendschichten“.....	241
5.1.3 Siebengebirge-Tephra und postvulkanisch umgelagerte Tuffe (Tuffite).....	243
5.1.4 Pelit- und Braunkohlen-Fazies der „Hangendschichten“.....	243
5.1.5 Sapropelit- und Diatomit-Fazies der „Hangendschichten“.....	244
5.1.6 Chert-Fazies der „Hangendschichten“.....	246
5.1.7 Pelit- und Siliziklastika-Fazies der „Driftschichten“.....	246
5.2 Paläoökologie	247
5.2.1 Siliziklastika-Fazies der „Liegendschichten“.....	248
5.2.2 Siebengebirge-Tephra.....	249
5.2.3 Pelit- und Braunkohlen-Fazies der „Hangendschichten“.....	250

5.2.4	Sapropelit- und Diatomit-Fazies der „Hangendschichten“	250
5.2.5	Chert-Fazies der „Hangendschichten“	252
5.2.6	Pelit- und Siliziklastika-Fazies der „Driftschichten“	252
5.3	Vegetationsanalyse und Floren-Gesellschaften	253
5.3.1	Statistische Auswertung der Vegetationsdaten	253
5.3.2	Floren-Gesellschaften	257
5.4	Paläoklimatologie und Floristische Elemente	261
5.4.1	Blattphysiognomische Analyse	261
5.4.2	Floristische Analyse	263
5.5	Stratigraphie	264
5.5.1	Definition und Alter der Oligozän-Miozän-Grenze	264
5.5.2	Kriterien zur Klassifizierung der tertiären Schichtenfolge des Siebengebirges in chrono- und biostratigraphische Zeitskalen	265
5.5.3	Florenkomplexe und stratigraphische Einstufung	267
5.5.4	Vergleich mit anderen zentraleuropäischen Floren	270
5.5.5	Bemerkungen zur Lithostratigraphie	272
6.	Zusammenfassung	274
	Bibliographie	276
 Teil 2 – Tafel- und Anhangband		
	Tafelverzeichnis	302
Anhang A:	Taxa- und Floren-Listen	353
	Tabellenverzeichnis	353
Anhang B:	Statistik-Daten	435
Anhang C:	Abbildungen	466

1. Einleitung

Das sich aus allen Richtungen markant aus der Landschaft heraushebende Siebengebirge am Süzipfel der Niederrheinischen Bucht besteht aus den Trachyt-, Latit- und Basalt-Domen, -Trichterkuuppen und -Gängen, die im Verlauf des Vulkanismus in die – zuvor durch plinianische Eruptionen gebildete – Ignimbrit-Decke des Siebengebirgs-Vulkans eindringen und als Härtlinge der Verwitterung widerstanden. Sie bilden heute die als Ruinen erhalten gebliebenen ehemaligen Vulkanit-Intrusionen, die Gipfel des Gebirges.

Die Floren-Fundorte liegen – mit Ausnahme der Tongrube von Adendorf – im Bereich der heute noch nachweisbaren Verbreitung der Trachyttuffe des Siebengebirges bei Bonn, beiderseits der Rheins, auf den Blättern der Geologischen Karte GK25: 5108 Köln-Porz, 5109 Lohmar, 5208 Bonn, 5209 Siegburg, 5208 Bonn-Bad Godesberg, 5309 Königswinter und 5409 Linz am Rhein (Abb. 5). Das Gebiet erstreckt sich in Nord-Süd-Richtung über 30 km, und in Ost-West-Richtung über 22 km.

Durch die frühe bergmännische Erschließung der Umgebung des Siebengebirges im 18. und 19. Jahrhundert sind die Lagerungsverhältnisse der dort abgebauten Rohstoffe (Quarzit, Ton, Alaunton, Toneisenstein, Braunkohle und Blätterkohle) bekannt geworden. Umfangreiche Gesamtdarstellungen der Geologie des Gebietes lieferten V. DECHEN (1852, 1861, 1884), KAISER (1897), LASPEYRES (1900) und WILCKENS (1926, 1927). Zur Zeit dieser Arbeiten waren die großen Braunkohlenvorkommen der Niederrheinischen Bucht noch nicht erschlossen, so dass der Begriff der „Niederrheinischen Braunkohlenformation“ auf die Umgebung des Siebengebirges beschränkt war, was z. B. in den Titeln der Bearbeitungen der fossilen Floren des Gebietes von WEBER (1852) und WESSEL & WEBER (1856) zum Ausdruck kommt.

Die prominenteste Flora des Gebietes ist die aus der Blätterkohle und dem Polierschiefer der „Fossilagerstätte Rott“, die weit über die Grenzen Deutschlands bekannt geworden ist, und von der neben 250 Pflanzen-Taxa auch über 600 Insekten- und 35 Wirbeltier-Taxa bekannt gemacht wurden (v. KOENIGSWALD, 1996). Ebenso wichtig für die Rekonstruktion der Paläoökologie sind jedoch auch die anderen – z. T. mit Rott annähernd gleich alten – fossilen Archive der oberoligozänen und untermiozänen Floren und Biotope in der Umgebung des Siebengebirges, z. B. die Lokalitäten „Quegstein“, „Allrott“, „Stößchen“ und „Orsberg“, um nur die wichtigsten zu nennen.

Die in den o.g. Bearbeitungen beschriebenen klassischen florenführenden Lokalitäten (natürliche Aufschlüsse, Braunkohlen- und Blätterkohlenruben, Halden, Ton- und Sandruben) sind bis auf wenige Ausnahmen heute nicht mehr vorhanden oder nicht mehr zugänglich.

Da in absehbarer Zukunft keine neuen Aufschlüsse in den meisten pflanzenführenden Horizonten des Gebietes zu erwarten sind und vollständige systematische Bearbeitungen schon mehr als 50 bis 150 Jahre zurückliegen, wird hier der Versuch unternommen, auf der Grundlage der in der Literatur vorhandenen Fundortdaten und Floren-Beschreibungen, die Taxa der Makrofloren einer kritischen Durchsicht bezüglich Synonymien, unter teilweiser Berücksichtigung des in einigen Sammlungen noch vorhandenen Materials – bei dem es sich z.T. um Originale handelt –, sowie den in der Sammlung des Verfassers vorhandenen Stücken – die aus eigenen Aufsammlungen in den 1970er bis 1990er Jahren von den wenigen noch zugänglichen Lokalitäten stammen –, eine Revision und Gesamtdarstellung der oberoligozänen und untermiozänen Floren im Bereich des Siebengebirges und seiner Umgebung zu geben.

1.1 Daten zur paläobotanischen Erforschungsgeschichte

1789 Erstmals schildert CARL WILHELM NOSE, Arzt und Naturfreund, in seinen „*Orographische Briefe über das Siebengebirge und die benachbarten zum Theil vulkanischen Gegenden beyder Ufer des Niederrhein*“ sehr ausführlich die Beschaffenheit, den Abbau und die Verwendung der Kohlen von der Grube

- am Stößchen und erwähnt „Den Blatt-Abdruck der wilden Salbey und der gemeinen Weide [...] den letzteren mit den deutlichsten erhabenen Rippen an einer Abart dieses Pflanzenschiefers“.
- 1819 Beitrag von JOHANN JACOB NOEGGERATH (tätig als Professor in Bonn und für die preußische Bergverwaltung) „Ueber aufrecht im Gebirgsgestein eingeschlossene Baumstämme und andere Vegetabilien“ aus den Braunkohlengruben der Hardt.
- 1850 Ausführliche Beschreibung der geologischen Verhältnisse der Umgebung von Muffendorf bei Bonn-Bad Godesberg und des Fossilinhaltes der „Süßwasserquarze von Muffendorf“ durch den Bonner Chirurgen und Pathologen Dr. med. C. OTTO WEBER in Band 4 (2. Abt.) von *W. Haidinger's Naturwissenschaftliche Abhandlungen*.
- 1851 Im Band 3 der *Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft* gibt CARL OTTO WEBER eine erste tabellarische Übersicht der Pflanzenfossilien in der Umgebung des Siebengebirges. Tabellarische Übersichten der Pflanzenreste von den klassischen Lokalitäten im Siebengebirge und Umgebung sind in der Folgezeit in mehreren Publikationen erschienen: C.O. WEBER (1851: 399-404), C.O. WEBER (1852: 134-145), H. v. DECHEN (1852: 513-518), PH. WESSEL & C.O. WEBER (1856: 4-12), C.O. WEBER in H.V. DECHEN (1861: 355-366), H.V. DECHEN (1884: 620-624), O. WILCKENS (1926: 32-40) und H. WEYLAND (1948: 148-163).
- 1852 Erste umfangreiche, monographische Beschreibung der „*Tertiärflora der Niederrheinischen Braunkohlenformation*“ durch CARL OTTO WEBER im Band 2 der von Wilhelm Duncker und Hermann von Meyer herausgegebenen *Palaeontographica*. In den einleitenden Bemerkungen zu dieser Abhandlung beschreibt Weber recht ausführlich das „Geognostische[s] Verhalten der pflanzenführenden Schichten“. Hierin werden die einzelnen Fundorte nach stratigraphischen, lithologischen, taphonomischen und den Umweltbedingungen (Ablagerungsbedingungen, Paläofloristik und Paläoklimatologie) betrachtet. Behandelt werden die Floren von Rott, Stößchen, Orsberg, Friesdorf, Hardt, Ließem, Quegstein, Allrott und der Ofenkaule.
- 1855 – 1856 Ergänzung und Weiterführung der Arbeit von 1852 von CARL OTTO WEBER, gemeinsam mit dem Privatdozent der Geographie Dr. phil. PHILIPP WESSEL im Band 4 der *Palaeontographica* („*Neuer Beitrag zur Tertiärflora der niederrheinischen Braunkohlenformation*“). Nach Aufhalten an Hospitälern in Paris und Berlin, habilitierte WEBER als Privatdozent der Chirurgie in Bonn und praktizierte als Assistenzarzt an der dortigen chirurgischen Klinik, wodurch ihm für seine geliebten Naturstudien nur noch wenig Zeit übrig blieb. Daher gewann er seinen Freund PHILIPP WESSEL, der die Arbeit – in enger Zusammenarbeit mit ihm selbst – fortführte. Von WESSEL stammen die ersten fünf Tafeln und ein Teil der Abbildungen auf den nachfolgenden Tafeln der Abhandlung. Noch vor Fertigstellung der Publikation verstarb WESSEL an „Lungenschwindsucht“.
- 1855 – 1861 In den *Sitzungsberichten des Naturhistorischen Vereins der preußischen Rheinlande und Westfalens* teilt CARL OTTO WEBER in vier kleinen Mitteilungen weitere Pflanzenreste aus dem Gebiet mit.
- 1861 In HEINRICH VON DECHEN's „*Geognostischer Führer in das Siebengebirge*“ erscheint eine letzte überarbeitete tabellarische Übersicht der Pflanzenfossilien des Gebietes von WEBER, in der er – von den ihm damals bekannten Fundorten des Gebietes – 247 Pflanzen-Taxa aufführt. In Dechen's „*Geognostischer Führer ...*“ werden – wie auch schon in seiner „*Geognostische[n] Beschreibung des Siebengebirges*“ von 1852 – die pflanzenführenden Fundorte und Schichten ausführlich beschrieben.
- 1867 – 1885 Mehrere kleinere Mitteilungen über Pflanzenreste in den *Sitzungsberichten des Naturhistorischen Vereins der preußischen Rheinlande und Westfalens* von HEYMANN, SCHAAFFHAUSEN und POHLIG.
- 1926 – 1927 In seiner „*Geologie der Umgegend von Bonn*“ beschreibt OTTO WILCKENS (Professor an der Universität Straßburg) unter anderem noch einmal ausführlich die Geologie der Floren-Fundorte des Gebietes und listet nebst Bemerkungen in den „*Materialien und Beiträge zur Geologie und Paläontologie der Umgebung von Bonn*“ die „*Flora des Bonner Untermiozäns*“ (erschieden in den *Sitzungsberichten des Naturhistorischen Vereins der preußischen Rheinlande und Westfalens*) auf.

- 1934 Der bei den Farbenfabriken Bayer in Wuppertal-Elberfeld tätige Apotheker Dr. HERRMANN WEYLAND war ab 1931 Honorarprofessor am Lehrstuhl für Paläobotanik an der Universität Köln, wo er sich u.a. mit der rheinischen Tertiärflora beschäftigte. Im Heft 161 den „*Abhandlungen der Preußischen Geologischen Landesanstalt*“ veröffentlichte er im Teil 1 seiner „*Beiträge zur Kenntnis der rheinischen Tertiärflora*“ die „*Floren aus den Kieseloolith- und Braunkohlenschichten der Niederrheinischen Bucht*“, worin auch die Flora von der Ludwigshütte bei Altenrath beschrieben wird.
- 1937 – 1938 Prof. Dr. FRANZ KIRCHHEIMER teilt in zwei Arbeiten eine Mastixioideen-Flora von Niederpleis mit, die 18 Taxa enthält.
- 1937 – 1948 Nach der Bearbeitung der Floren aus den Kieseloolith- und Braunkohlenschichten widmete sich HERRMANN WEYLAND der Flora von Rott. Daraus resultierten fünf Arbeiten „*Ergänzungen und Berichtigungen zur Flora der Blätterkohle und des Polierschiefers von Rott im Siebengebirge*“ und eine über „*Die Flora der ‚Liegenden tonigen und quarzigen Schichten‘ des Siebengebirges*“ als Teil 2 bis 7 seiner „*Beiträge zur Kenntnis der rheinischen Tertiärflora*“ in der *Palaeontographica*. Die Grundlage der Neubearbeitung bildeten die – ihm noch erreichbaren – Originale der Arbeiten von WEBER und WESSEL aus der Sammlung des Geologisch-Paläontologischen Instituts der Universität Bonn (ehemalige Slg. des Naturhistorischen Vereins) und der Sammlung der Preußischen Geologischen Landesanstalt zu Berlin. Hinzu kam als neues, unbearbeitetes Material die reichhaltige Sammlung des – durch die hervorragenden Bearbeitungen der Rotter Insekten bekannt gewordenen – Lehrers GEORG STATZ aus Köln, die leider nach dem Zweiten Weltkrieg von seinen Erben an das Los Angeles County Museum (California, USA) verkauft wurde. Weiterhin die Sammlung von SCHLICKUM im Geologischen Institut der Universität Köln und die Sammlung BAUCKHORN im Museum der Stadt Siegburg.
- In der Folgezeit erschienen – seit den Arbeiten von WEYLAND – mehrere Publikationen, die jedoch nur einzelne Taxa behandelten, z. B.: WEYLAND, et al. (1966: *Spinopalmoxyton*), JÄHNICHEN, FRIEDRICH & TAKAC (1984: *Palaeocarya*), KVAČEK & WALTHER (1988, 1989: *Eotrigonobalanus*, *Trigonobalanopsis*), MANCHESTER (1989: *Cedrelospermum*, *Pteroceltis*), GEE & MÖRS (2001: *Brasenia*, *Stratiotes*) oder summarische Pflanzenlisten von Fundorten veröffentlichten, z. B.: KEMPF (1968: Adendorf), KEMPF (1971: Niederpleis), GREGOR (1986: Niederpleis), ASHRAF & WITTKÉ (1987: Adendorf), GOSSMANN (1989: Adendorf).
- 1989 / 1996 Von WIGHART V. KOENIGSWALD, dem Direktor des Instituts für Paläontologie der Universität Bonn, wird in erster und zweiter Auflage der Band „*Fossilagerstätte Rott bei Hennef im Siebengebirge*“ herausgegeben. Darin stellen mehrere Autoren aus ihren Fachgebieten die Vielfältigkeit des „*Leben[s] an einem subtropischen See vor 25 Millionen Jahren*“ – so der Untertitel des Bandes – dar. Neben der Darstellung der Geologie, des Bergbaus und Forscherportraits werden neue Forschungsergebnisse in einer Reihe von Spezialbeiträgen allgemeinverständlich aus der Pflanzen- und Tierwelt von Rott (unter Einbeziehung von Orsberg und Stöbchen) in einem aktuellen Überblick gegeben.

1.2 Material und Methodik

Sammlungen

Das zur Verfügung stehende Fossilmaterial stammt in erster Linie aus den Aufsammlungen des Verfassers in den 1970er bis 1990er Jahren. Hinzu kam die Kollektion von Stücken aus den Liegendschichten und dem Trachyttuff aus dem Siebengebirgsmuseum in Königswinter.

Abkürzungen der Sammlungen:

Coll. HWK: Coll. H. Winterscheid, Köln

Coll. SGM: Coll. Siebengebirgsmuseum, Königswinter

Systematisch-taxonomische Auswertung

Bei der systematisch-taxonomischen Auswertung des Sammlungsmaterials wurde pro Taxon jeweils ein Exemplar ausgewählt, das aufgrund der Original-Diagnose und der Deskriptionen und Abbildungen anderer

Autoren, die in den Synonymie-Listen aufgeführt sind, zu diesem bestimmten Taxon gestellt werden kann, und das die für das Taxon typischen diagnostischen, makroskopisch-morphologischen, qualitativen und quantitativen Merkmale aufweist. An Hand dieses „Typus“ wurden gegebenenfalls weitere Exemplare aus dem Sammlungsmaterial verglichen und ausgewählt, die ebenfalls zu dem bestimmten Taxon gezählt werden können.

Der „Typus“ eines Taxons und gegebenenfalls die weiteren dazu gestellten Exemplare wurden makroskopisch nach morphologischen, qualitativen und quantitativen Merkmalen beschrieben.

Die Terminologie der morphologischen Merkmale der Blätter richtet sich nach ASH, et al. (1999) „Manual of Leaf Architecture – morphological description and categorization of dicotyledonous and net-veined monocotyledonous angiosperms“ der ‚Leaf Architecture Working Group, Department of Paleobiology, Smithsonian Institution, Washington D.C.‘, via Internet: “<http://www.peabody.yale.edu/collections/pb/MLA/>”.

Die Systematik der „Angiospermen“ richtet sich nach CRONQUIST (1988) und der „Index Nominum Genericorum“-database des U.S. National Herbarium, Department of Systematic Biology – Botany, Smithsonian Institution, Washington D.C.‘, via Internet: “<http://ravenel.si.edu/botany/ing/ingForm.cfm>”.

1.3 Danksagung

An erster Stelle gilt mein ganz besonderer Dank Herrn Dr. Hans-Joachim Gregor (Olching), Leiter der Paläobotanisch-Biostratigraphischen Arbeitsgruppe (im Museum Günzburg und Naturmuseum Augsburg). Herr Dr. Gregor zeigte gleich bei der ersten Einsicht in eine sehr frühe Manuskriptversion der vorliegenden Arbeit Interesse am Thema und bestärkte mich, das Projekt in der von mir geplanten Art und Weise fortzusetzen. Weitere Manuskriptversionen wurden von ihm kritisch gesichtet und kommentiert. Außerdem stellte mir Herr Dr. Gregor sein Rohmanuskript zum „... Erstdruck der Gattung *Cordia* L. im europäischen Jungtertiär“ zur Verfügung. Er hat in sehr kollegialer Weise entscheidend zur Fortentwicklung des Projektes beigetragen.

Herr Prof. Dr. Peter Poschod, Botanisches Institut der Universität Regensburg, übernahm die Betreuung der Arbeit. Auch Prof. Poschod sichtigte kritisch mehrere Manuskriptversionen der vorliegenden Arbeit und gab mir in dankenswerter Weise mehrere richtungweisende Hinweise und Anregungen zur Auswertung der umfangreichen Befunde. Für die freundschaftliche Aufnahme und angenehme Zusammenarbeit bin ich Herrn Prof. Poschod sehr zu Dank verpflichtet.

Die Herrn Dr. Helmut Besl und Dr. Oliver Dürhammer vom Botanischen Institut der Universität Regensburg sichtigten mehrere Moos- und „Algen“-Reste von Rott und Stößchen und gaben Hinweise zur taxonomischen Stellung. Mein Dank gilt Helmut Besl und Oliver Dürhammer auch für die Anfertigung mehrerer Aufnahmen der besagten Stücke.

Frau Maria Pingen (Hürtgenwald), Mitglied der Paläobotanisch-Biostratigraphischen Arbeitsgruppe (Günzburg und Augsburg), stellte mir freundlicherweise eine Liste der von ihr vom Fundort Adendorf aufgesammelten und bestimmten Taxa zur Verfügung.

Herr Dr. Scheuren (Siebengebirgsmuseum Königswinter) danke ich für die Gewährung der Einsicht in die Sammlungsbestände des Museums und für die Ausleihe von Material von jetzt nicht mehr zugänglichen Fundorten im zentralen Siebengebirge.

Last, but not least, bin ich meinem langjährigen Freund Herbert Stricker (Köln) für unzählige gemeinsame Exkursionen und Grabungsaktionen im Gebiet dankbar.

Alle Genannten haben ihren Teil zur Entstehung der vorliegenden Arbeit beigetragen.

2. Geologie und Stratigraphie

2.1 Geologische Übersicht

Im **Paläogen** bestand das heutige Rheinische Schiefergebirge aus einer weitgehend eingeebneten, flachhügeligen Rumpfflächenlandschaft. Diese Rumpffläche entstand im Verlauf der intensiven jungmesozoischen und alttertiären Erosion und Planierung des paläozoischen variscischen Orogens. Zeitgleich bildete sich auf der Rumpffläche, unter subtropischem bis randtropischem Klima, durch Kaolinisierung (Weißverwitterung, Saprolithbildung) eine tiefgründige Verwitterungsrinde, deren Bildung sich bis in das Oligozän fortsetzt, und dann, aufgrund klimatischer Veränderungen hin zu kühleren Temperaturen, zum langsamen Abklingen kam (MEYER, 1994: 245-246). Besonders am Nordrand der Eifel sind Reste der Verwitterungsdecke erhalten geblieben, die aufgrund der Hebung des Rheinischen Massivs im Süden abgetragen wurden. In der Kaolingrube Ödingen SW' Bonn, wurden bis vor einigen Jahren noch kaolinisierte unterdevonisch Grauwacken und Tonschiefer (Siegenium, Herdorf Gruppe) abgebaut (VEERHOFF & SPIES, 1996: 108).

Mit der in **Eozän** langsam einsetzenden Hebung des Rheinischen Massivs kam es – durch die Bildung von Höhendifferenzen, Senken und tektonischen Gräben – auch zu einer Veränderung im Relief der Rumpfflächenlandschaft. Es bildeten sich das Vallendarer Flusssystem („Vallendar-Schotter“), das sein Einzugsgebiet im Westen und Osten hatte und nach Norden hin die Hochflächen entwässerte. Im Zuge dieser Flusssysteme entstanden flache Täler mit großer Breite und Senken mit z. T. ausgedehnten Seenlandschaften. Der Abtragungsschutt der Rumpffläche wurde als Tone und Sande (z. T. mit Braunkohlen), in solchen Senken und Becken (Eckfeld bei Manderscheid, Binsfeld und Speichen in der Eifel) und in tektonischen Gräben (Antweiler Graben, Neuwieder Becken) abgelagert (MEYER, 1994: 248-250). In Sandgruben SW' Gut Heeg und N' Arenrath fand LÖHNERTZ (1978) in Tonlinsen innerhalb der „Vallendar-Schotter“ Makro- und Mikroflora, die auf ein obereozänes bis unteroligozänes Alter des Vallendarer Flusssystems hinweisen. Etwas älter, nämlich Mitteleozän (Lutetium), ist die Flora aus den Maarablagerungen von Eckfeld bei Manderscheid.

Vom **Obereozän bis Mitteloligozän** dürfte eine Phase tektonischer Ruhe geherrscht haben, wobei die Rheinische Masse wieder \pm eingeebnet wurde (MEYER, 1994: 252).

Im **Oberoligozän (Chattium)** setzten erneut Vertikalbewegungen mit Bruchschollenbildung ein, die einerseits eine Hebung der Rheinischen Rumpffläche zur Folge hatten, andererseits kam es an \pm NW-SE gerichteten Störungslinien zum Einsinken der Niederrheinischen Bucht. Dadurch entstand ein nach NW geöffneter Graben, der wiederum durch Störungen in einzelne NW-SE gerichtete Schollen mit unterschiedlich starker Absenkung und Neigung untergliedert ist. Nach Norden ist das Senkungsfeld der Niederrheinischen Bucht bis zur Rheinmündung in die Nordsee hinein zu verfolgen.

Mit Beginn der Einsenkung der Niederrheinischen Bucht drang die tertiäre Nordsee weit nach Süden vor, während Flüsse aus südlicher und östlicher Richtung festländischen Verwitterungsschutt von den Hochflächen des Rheinischen Schiefergebirges in die Deltaebene der Niederrheinischen Bucht transportierten und in Form von Schuttfächern abgelagerten. Im ausgehenden Oligozän belegen marine Sande den Vorstoß der Nordsee bis in den Bonner Raum und weit auf die Verwitterungsebene der nördlichen Eifel. Möglicherweise bestand sogar zeitweise eine Verbindung mit dem Mainzer Becken und dem Oberrhein-Graben (TEICHMÜLLER, 1974: 283). Die Höhendifferenzen zwischen der Niederrheinischen Bucht, bzw. dem damaligen Meeresspiegelniveau, und den Randhöhen von Eifel und Bergisches Land waren im Oberoligozän noch nicht sehr ausgeprägt. So kam es im Süden der Niederrheinischen Bucht zu mehrmaligen Transgressionen und Regressionen des Meeres und zur zyklischen Bildung der ersten küstennahen, lagunären Braunkohlenmoore im „back shore“-Bereich und zur Flözbildung (**Köln-Formation, Unterflöz-Gruppe**). Die Unterflöz-Gruppe besteht aus sechs Zyklen mit fluviatilen Sanden und lagunär-lakustrinen Tonen mit Braunkohlenflözen, denen marine Sande zwischengeschaltet sind. Es sind Ablagerungen mäandrierender und anastomosierender Flüsse im Deltabereich. Zeitweise kam es zur Verlandung und Moorbildung und in Zeiten verstärkter Senkung zum Vordringen des

Meeres und zur Ablagerung der marinen „Braunkohlensande“. Die fluviatilen Sande und lakustrinen Tone mit Braunkohlenflözen der Unterflöz-Gruppe lassen sich nach Süden bis in zwei vergleichsweise kleine Grabenstrukturen verfolgen: den „Siebengebirge Graben“ am Nordabhang des Siebengebirges und der „Duisdorf Graben“ (sog. „Kippscholle von Duisdorf“) SW von Bonn, bei Röttgen und Witteschlick. In diesen beiden Gräben besteht die Unterflöz-Gruppe, d.h. der südlichste Bereich der Deltaebene der Niederrheinischen Bucht aus einer Wechselfolge mit vorherrschend pelitischen Ablagerungen mit eingeschalteten Sanden und geringmächtigen Braunkohlenflözen.

Im Zuge der Bruchschollenbildung kam es am Süzipfel der Niederrheinischen Bucht – wo die östlichen (Bergisches Land) und südlichen (Eifel) Randverwerfungen aufeinander treffen – vor ca. 26,5 Ma zu heftigem Vulkanismus mit initialen plinianischen Eruptionen und nachfolgenden Intrusionen vulkanischer Schmelzen.

Im **Untermiozän (Aquitanium)** setzt sich die Ablagerung der Unterflöz-Gruppe fort, wobei aufgrund des Zurückweichens der Nordsee aus der Niederrheinischen Bucht die terrestrische Sedimentation vorherrschte und es zur Verlandung des Deltabereiches und zur verstärkten Moorbildung kam. Hiervon zeugen im obersten Unterflöz-Zyklus (Schicht 5, nach SCHNEIDER & THIELE, 1965) der Unterflöz-Gruppe die schon weit mächtigeren Flöze Kerpen und Morken II, und schließlich das stellenweise im Bereich der Ville E' von Köln bis 100 Meter mächtige Hauptflöz (**Ville-Formation, Hauptflöz-Gruppe**). Die Bildung der Hauptflöz-Gruppe setzte sich bis in das **Mittelmiozän (Serravallium)** hinein fort. Das im Bereich der Ville noch durchgehende Braunkohlen-Profil wird nördlich und östlich der Ville durch marine Sande des Küsten- und Marschbereichs in drei Teilflöze (Morken I, Frimmersdorf und Garzweiler) aufgespalten.

2.2 Stratigraphie

Im Siebengebirge werden die Schichten des Tertiärs seit den Untersuchungen von KAISER (LASPEYRES in KAISER, 1897: 90) und LASPEYRES (1900: 144) wie folgt gegliedert:

hangende Schichten

Trachyttuff

quarzige liegende Schichten

tonige liegende Schichten

Das entscheidende stratigraphische Kriterium hierbei ist die Lage der Schichten zum Trachyttuff. Schon WEBER (1852: 4) unterschied „Aeltere Sandsteine und Kieselconglomerate“ sowie „Sand; Thon“ unter dem „Trachyt- und Basaltconglomerat“. Über das „Trachytconglomerat“ stellte er die Schichten der „Eigentlichen Braunkohle und deren Zwischenglieder“, ebenso die Blätterkohle, den Kieselschiefer und Polierschiefer von Rott.

2.2.1 Liegendschichten (Chattium, ca. 28,5 – ca. 26,5 Ma)

Die tertiäre Schichtenfolge beginnt im Siebengebirge und seiner Umgebung mit den limnisch-fluviatilen Floodplain-Sedimenten der **pelitischen Fazies der Liegendschichten** (die „**tonigen liegenden Schichten**“), die unmittelbar den Verwitterungsbildungen der alttertiären Landoberfläche aufliegen. Diese Schichten bestehen aus grauen bis weißen Peliten und sind die Umlagerungsprodukte dieser Verwitterungsbildungen, die von einem aus Süden und Osten kommenden fluviatilen System in flachen limnischen Becken am Rande der Niederrheinischen Bucht abgelagert wurden. Die Pelite der „tonigen Liegendschichten“ zeugen von ruhigen Strömungsverhältnissen in einer Landschaft mit gering ausgeprägtem Relief, wobei im Nordwesten die Küste des oberoligozänen Meeres und im Süden und Osten das Plateau des Rheinischen Massivs lag.

Es folgt die **siliziklastische Fazies der Liegendschichten** (die „**quarzigen liegenden Schichten**“) die – wahrscheinlich hervorgerufen durch eine verstärkte Relieferung der Landschaft aufgrund der beginnenden Einsenkung der Niederrheinischen Bucht und einer daraus resultierenden höheren Strömungsenergie der fluviatilen Systeme – aus grobklastischen Schüttungen mit Schluffen, Sanden und Kiesen bestehen. Örtlich sind die Sande und Kiese Linsen- und Lagen-förmig zu Sandstein, Quarzit und Konglomeraten verhärtet und teilweise verkieselt. In den wenigen noch vorhandenen Aufschlüssen zeigen die „quarzigen liegenden Schichten“

einen raschen Wechsel von Sand (Sandstein) mit Schlufflagen und Nester, Linsen und Lagen aus Kies (Konglomerat).

Die Auflagerung der „quarzigen Liegendschichten“ auf Ton war oder ist an mehreren Stellen aufgeschlossen (Quegstein, Remscheid, Allrott, Dürresbachtal). Im zentralen Siebengebirge beschreiben WEBER (1852: 6, Quegstein) und LASPEYRES (1900: 429, Remscheid) die unmittelbare Auflagerung der Trachyttuffe auf diesen Flussablagerungen. Am NW-Rand der Ofenkaule soll sich der flanzführende Quarzit mit Trachyttuff verzahnen (WEYLAND, 1940: 108). Am Nordhang des Falkenbergs ist in kleinen Gruben der Kontakt zwischen Quarzit und Trachyttuff heute noch zu sehen.

Die limnisch-fluviatilen Quarzkiese, Quarzsande und florenführenden Tone außerhalb des Siebengebirges, bei Troisdorf-Altenrath und Siegburg-Stallberg am Rand des Bergischen Landes, werden von WEYLAND (1934, 1940) und anderen Autoren ebenfalls zu den „Liegendschichten“ gerechnet. Hier ist jedoch die Abfolge von pelitischen zu grobklastischen Sedimenten nicht zu erkennen. Vielmehr bestehen die Schichten aus einer Wechsellagerung von horizontal gelagerten oder schräggeschichteten Quarzkiesen, Quarzsanden und sandigen Tonen (UDLUFT, 1977: 22), was wiederum auf eine höhere fluviatile Strömungsenergie hinweist. Bemerkenswert sind die Tuff-Einschaltungen (Trachyt- und Trachyttuff-Bröckchen bis Blockgröße und linsenförmige Lagen) in den höheren Partien der Kiese und Sande, im Bereich der Kiesgruben (auch in der Flora-führenden Kiesgrube „Langel“) bei Siegburg-Stallberg (UDLUFT, 1977: 22-23). Dies beweist einerseits die Zugehörigkeit der Schichten zu den „Liegendschichten“, andererseits zeigt sich hier, dass die Sedimentation bis zu den Tuff-Eruptionen des Siebengebirgs-Vulkans und darüber hinaus stattfand. Ob die Trachyttuff-Brocken und -Lagen durch Aschenregen während der Eruption in die Kiese und Sande gelangten oder sedimentär umgelagerte Verwitterungsprodukte der rhyolithischen Ignimbrite sind, ist schwer zu entscheiden.

Ein Teil der Tone, die heute noch bei Alfter-Witterschlick SE' Bonn, im Duisdorf Graben, abgebaut werden, gehören ebenfalls zu den „Liegendschichten“. Die Schichtenfolge im Tagebau „Schenkenbusch“ besteht im unteren Teil des Profils aus hellem, Kaolin-reichem Ton, der am Top mit einem bis 1,50 m mächtigem, Lignit-reichen Braunkohlenflöz abschließt. Darüber folgen grünliche Tone mit hohen Titanit- und Montmorillonitgehalten (BECKER-HAUMANN, 1997:18), die aus den Verwitterungsprodukten der Trachyttuffe des Siebengebirges hervorgegangen sind.

Heute sind die „Liegendschichten“ nur noch an wenigen Stellen gut aufgeschlossen. Im Siebengebirge sind sie – durch die Trachyttuff-Decke – erhalten geblieben (z. B. im Gebiet des Petersberges mit den Vorkommen: Wintermühlenhof – Quegstein – Allrott – Falkenberg), oder sie befinden sich im Bereich tektonischer Tieflagen im Bruchschollenfeld am SE-Rand der Niederrheinischen Bucht (Vorkommen: Dürresbachtal, Altenrath, Stallberg). In größeren Flächen sind sie in den geologischen Karten E' von Oberpleis, zwischen Siegburg und Lohmar, sowie E' der Wahner Heide dargestellt. Linksrheinisch sind sie im Katzenlochbach-Tal NE' Röttgen und auf dem Kreuzberg bei Bonn dargestellt. Auf den Hochflächen in der weiteren Umgebung südlich und östlich des Siebengebirges liegen noch zahlreiche Relikte in Form von Quarzitfindlingen, die von einer einst wesentlich weiteren Verbreitung zeugen (z. B. bei Neustadt/Wied; BURRE, 1930).

Die Flora der „quarzigen Liegendschichten“ aus dem sog. „Blättersandstein“ wurde ausführlich von WEBER (1852), WESSEL & WEBER (1856) und WEBER in v. DECHEN (1861: 355-366, revidierte Florenliste) von zwei Fundorten (Quegstein und Allrott) im zentralen Siebengebirge beschrieben und von WEYLAND (1940, Remscheid und Allrott) ergänzt. WEYLAND (1934, 1940) beschrieb ebenfalls die Floren von der „Ludwigshütte“ bei Altenrath und aus der Kiesgrube „Langel“ vom Stallberg bei Siegburg.

Diese alten in der paläobotanischen Literatur genannten Aufschlüsse sind heute verfallen, oder nur noch sehr schwer wieder zu finden und liegen zum Teil im „Naturpark Siebengebirge“. Zu nennen sind hier neben „Am Quegstein“ bei dem Wintermühlenhof im Mittelbachtal und „Allrott“ an der westlichen Umfassungsmauer der Ruine Heisterbach bei Königswinter-Heisterbacherrott, ebenfalls die Floren von „Am Remscheid“ im Mittelbachtal, aus einem Aufschluss im Wolfsbachtal („Dürresbachtal“) bei Hennef-Geistingen und aus den ehemaligen Sandgruben bei Troisdorf-Altenrath und Siegburg-Stallberg.

2.2.2 Quarztrachyt-Tuff (Chattium, ~ 26,5 Ma)

Im Zuge der starken tektonischen Beanspruchung des Rheinischen Massivs und dem damit einhergehenden Einsinken der Niederrheinischen Bucht kam es im Siebengebirge zu Vulkanismus, der vor etwa 28 Ma im untersten Oberoligozän (unterstes Chattium) einsetzte, seinen Höhepunkt vor 26,5 - 25 Ma erreichte und sich – mit Unterbrechungen – bis in das Obermiozän fortsetzte (VIETEN, 1996: 65).

Das größte landschaftsformende Ereignis und gleichzeitig der Höhepunkt des Vulkanismus im Siebengebirge waren die plinianischen Eruptionen mit der Förderung quarztrachytischer Pyroklastika aus einer sich rasch entgasenden Magmakammer des „Siebengebirgs-Vulkans“, die in pyroklastischen Decken, in Fall- und Glutlawinen, Schutt- und Schlammströmen – weit über das Siebengebirge hinaus – als **quarztrachytischer Tephrit (Ignimbrit, Quarztrachyttuff)** zur Ablagerung kamen. Die Förderung der Tephra erfolgte aus mehreren gleichzeitig aktiven Ausbruchsstellen über einen nicht allzu langen Zeitraum. Im Zentrum des Siebengebirges erreichte die Tuffakkumulation mehrere hundert Meter Mächtigkeit und dünnte in den distalen Bereichen aus. Durch die rasche Eruption und Entleerung des Magmaherdes unter dem Siebengebirge und dem damit verbundenen Volumenverlust, kam es zum Einbrechen der Kruste und zur Bildung einer Caldera im zentralen Bereich des Siebengebirges, zwischen Königswinter und Ittenbach (MEYER in VIETEN, HAMM & GIMMEISEN, 1988: 27-30). Die Caldera hat einen Durchmesser von ca. 5 km und ist an der tiefsten Stelle (am Wintermühlenhof) ca. 200 m eingesunken.

Die Ignimbrit-Decke überlagerte die sich von den Anhöhen des Rheinischen Massivs in die Niederrheinische Bucht herabziehenden Flusssysteme und Floodplains. Die heutige Verbreitung der Trachyttuffe (GRÜNHAGEN, 1981) befindet sich in einem in NNW Richtung gestreckten Oval, mit Tuffresten im Süden bei Remagen bis zu den im Norden in Bohrungen nachgewiesenen Reste von Tuffit im Kölner Süden.

In die Ignimbrit-Decke drangen in Form von Gängen, Stau- und Trichterkuipen differenzierte Schmelzen ein, wobei die sauren (quarztrachytischen) und intermediären (quarzlatitischen und trachytischen) Magmen in einem relativ kurzen Zeitabschnitt im Oberoligozän (Chattium) zwischen 26,5 und 25 Ma intrudierten und auf das Siebengebirge – in dem die Gesteinsvielfalt am größten ist – und seiner näheren Umgebung beschränkt sind (VIETEN, 1996: 68). Der basische Vulkanismus (Nephelinbasanite und Alkaliolivinbasalte) umfasst eine Zeitspanne von 27,5 bis 6 Ma und weitete sich außerhalb des Siebengebirges nach Süden bis auf das Mittelrhein-Gebiet aus (VIETEN, HAMM & GIMMEISEN, 1988: 3). Hier sind die der tertiären Rumpffläche aufsitzenden Alkaliolivinbasalt- und Nephelinbasanit-Vulkane in NNW-SSE gerichteten Linien angeordnet, in der Richtung, der auch das Bruchsystem der Niederrheinischen Bucht folgt (BURRE & HOFFMANN, 1929). Heute bilden diese Basaltvulkane (wie z. B. der Minderberg bei der ehem. Grube „Stößchen“, s. d.) die exponierten Berggipfel südlich des Siebengebirges.

Altersdatierungen an Vulkaniten des Siebengebirges von TODT & LIPPOLT (1980), VIETEN et al. (1988) und WIJBRANS et al. (1995):

Phonotephrit	: 24,1 Ma
Alkaliolivinbasalte	: 25,1 – 23,0 Ma
Trachyt	: 25,7 Ma
Tephriphonolith	: 25,9 Ma
Quarzlatite	: 26,2 – 25,1 Ma
Quarztrachyt	: 26,4 – 25,0 Ma
----- Ignimbrit-Eruption ca. 26,5 Ma -----	
Nephelinbasanite	: 27,5 – 5,9 Ma

Die Bildung der weit verbreiteten quarztrachytischen Tephra (Ignimbrit-Decke, Trachyttuff) wird kurz vor dem Beginn der Intrusionen der sauren derivativen Gesteine (Quarztrachyt, Quarzlatit) – vor ca. 26,5 Ma – stattgefunden haben. Mit diesem Datum ist dann auch das Ende der Ablagerung der „Liegendschichten“ festzulegen.

Die quarztrachytische Tephra, bzw. deren Verwitterungsprodukte verzahnen sich nördlich des Siebengebirges im Siebengebirge Graben und – dessen nördliche Fortsetzung – dem Siegburg Graben und bis in den Kölner Raum

(Köln-Scholle) hinein mit den Schichten der oberoligozänen Unterflöz-Gruppe (Köln-Formation). Die frühesten Anzeichen von Tuff zeigen sich in der unteren Unterflöz-Gruppe (Unterflöz-Serie IV, Ton 06) im Mikroflorenabschnitt OI, Chattium (VON DER BRELIE, HAGER & WEILER, 1981: 46). Tuffite und tuffverdächtige Einschaltungen kommen danach noch bis in das Hauptflöz (Ville-Formation, Hauptflöz-Gruppe, Schicht 6) vor (TEICHMÜLLER, 1974: 273, 278). Kurz nach der Eruption der Bimsvulkane und Ablagerung der Ignimbrite erfolgte gleich deren Erosion.

Das im Trachyttuff selbst Blattreste erhalten geblieben sind, ist – aufgrund von dessen Bildungsbedingungen – eher überraschend, wurden aber immer wieder an verschiedenen Stellen im Siebengebirge gefunden. So fand SCHAFFHAUSEN am Froschberg ein „*Rhamnus* (?)“-Blatt; v. DECHEN Blätter bei Scheuren im Pleisbachtal und Hölzer an der Hungskuhle am Osthang der Dollendorfer Hardt; NOEGGERATH fand inkohltes Holz am Großen Weilberg und SW' von Vinxel (alle Angaben nach WILCKENS, 1927: 50). Bedeutend ist die kleine Flora aus einer dünnen blätterführenden Schicht im Trachyttuff der Ofenkaule (s. d.), die WEBER (1852: 6) aus dem zentralen Siebengebirge beschreibt. Alle Funde stammen sicherlich aus fluviatil oder äolisch (?) umgelagerter Tephra.

Da nicht davon auszugehen ist, dass es vor dem Ende der Förderung quarztrachytischer Pyroklastika zur Sedimentation von Peliten, Siliziklastika und Braunkohlen der Hangendschichten kam, sind die darin eingeschalteten Tuffe wohl alle Verwitterungs- und Umlagerungsprodukte der quarztrachytischen Ignimbrit-Decke und nicht durch nachfolgende Eruptionen abgelagert worden. Damit überhaupt wieder Sedimentation stattfinden konnte, musste schon ein erheblicher Teil der quarztrachytischen Ignimbrit-Decke erodiert worden und ein in Senken, Gräben und flachen Ebenen gegliedertes Landschaftsrelief vorhanden gewesen sein (Siebengebirge Graben).

2.2.3 Hangendschichten (Chattium – Aquitanium, ~ 26,5 – ~ 20 Ma)

Am Nordabhang des Siebengebirges gehört die Schichtenfolge im Hangenden der quarztrachytischen Ignimbrit-Decke (Pelite, Siliziklastika und geringmächtige Braunkohlenflöze) genetisch schon zum Ablagerungsraum der Köln-Formation (Unterflöz-Gruppe) in der Niederrheinischen Bucht. Bestimmte Serien der Unterflöz-Gruppe lassen sich lithologisch und palynologisch bis in die limnisch-palustrischen Hangendschichten des Siebengebirges verfolgen (TEICHMÜLLER, 1974: 273). So stufen VON DER BRELIE, HAGER & WEILER (1981: 54-55) die Tone und Braunkohlen der Tongrube Niederpleis (Brg. 71) in die Unterflöz-Serie II, Ton 1 ein und die Blätterkohlen von Rott (Brg. 77 und 78) – nach ihrem Polleninhalte – in die Unterflöz-Serie III, Ton 08. Die Grenze Oligozän-Miozän soll im Sand 4, oberhalb der Unterflöz-Serie I liegen (VON DER BRELIE, HAGER & WEILER, 1981: 33-34). Danach gehören innerhalb der Köln-Formation die Unterflöz-Serien V bis I (Sand 05A bis Sand 4) in das Oberoligozän (Chattium) und die Flöze Kerpen und Morken II (Sand 4 bis Sand 5D) in das Untermiozän (Aquitanium).

Die größte Mächtigkeit erreichen die Hangendschichten im Siebengebirge Graben (SCHÜNEMANN, 1958). Östlich einer Verwerfung an der Linie Oberpleis – Uthweiler – Söven – Dürresbach treten die Schichten nicht mehr auf. Nach Westen lassen sie sich über den Siebengebirge Graben – Hardt Horst (mit Unterbrechung durch das Rheintal, „Rhein Graben“), über den Kreuzberg Horst vom Kreuzberg (siehe: Bonn, Kreuzberg), Venusberg, Kahlenberg und Gut Annaberg bei Bonn-Friesdorf (siehe: Bonn-Friesdorf) und Viktorshöhe bei Bad Godesberg bis nach Ließem (siehe: Wachtberg-Ließem, Grube „Theresia“) und weiter westlich im Duisdorf Graben bei Bonn-Röttgen und Alfter-Witterschlick (siehe: Alfter-Witterschlick) verfolgen.

Die Sapropelit- und Diatomit-Fazies (Chattium, ~ 24,7 – 23,8 Ma)

Der im 19. Jahrhundert auf den Höhenzügen nördlich des Siebengebirges umgehende Untertagebergbau auf Braunkohle und Alaunton erschloss auch die Blätterkohlen und Polierschiefer der Fossilagerstätte Rott zwischen der Stadt Hennef und dem Pleisbachtal. In den zwanziger Jahren des 20. Jahrhunderts kam dieser Bergbau zum Erliegen, so dass heute nur noch Abraumhalden (Naturdenkmal !) nördlich der Dörfer Rott und Söven von dieser Bergbautätigkeit zeugen. Die Schichten liegen unmittelbar über den oberoligozänen vulkanischen Trachyttuffen und gehören somit zu den „Hangendschichten“ des Siebengebirges.

Nach weitgehender Erosion der Ignimbrit-Decke in der Umgebung des Siebengebirges bildete sich auf dessen Oberfläche ein flaches Relief heraus, in dem in kleinen Senken Tümpel und Seen entstehen konnten. In einem dieser Seen lagerte sich der aus weitgehend organischem Material (Algen-Gyttja) bestehende Sapropelit („Blätterkohle“) und der aus Diatomeen (Kieselalgen) bestehende Diatomit („Polierschiefer“) der „Rott Schichten“ s. str. ab, die durch ihre reichhaltige Flora, Insekten- und Wirbeltierfauna weltweit bekannt wurde.

Die eigentliche Fossilagerstätte – die „Sapropelit- und Diatomit-Schichten“ – bestehen aus einer Wechselagerung von Sapropelit, Diatomit, Kieselschiefer, bituminösen Tonen und Braunkohlen, die eine Mächtigkeit von 3 bis 5 Meter erreichen und zum Teil direkt auf dem verwitterten Tuff auflagern. Überdeckt wird die Lagerstätte von einer 25 bis 30 Meter mächtigen Wechsellagerung aus Sand, Kies, Ton und Braunkohleflözen der Pelit- und Braunkohlen-Fazies. Nach den gefundenen Säugetieren lassen sich die Schichten paläontologisch in das oberste Oligozän (Säugerzone MP 30) einstufen (MÖRS, 1995).

Weitere kleinere Blätterkohlevorkommen mit einer Flora und Fauna wie in Rott befinden sich noch an einigen anderen Stellen in der Umgebung des Siebengebirges, z. B. in einem Aufschluss im Pleisbachtal bei Uthweiler, 1,5 km S' von Rott, sowie bei Orsberg oberhalb von Erpel am Rhein und von der ehemalige Grube „Stößchen“ am Minderberg, S' des Siebengebirges. Auf der linken Rheinseite befinden sich die Vorkommen von Friesdorf und Ließem.

Die Pelit- und Braunkohlen-Fazies

Ebenfalls zu den Hangendschichten gehören Sande, Pelite, Gytjen und Braunkohlen aus einer ehemaligen Tongrube bei Niederpleis. In diese Tone sind Pflanzen eingeschwemmt, die sich zu ca. 1 Meter mächtigen Braunkohlen- und Tongyttjaflözen anhäuferten, deren pflanzliche Fossilführung denen der basalen Lagen des Hauptflözes im Bereich der Ville sehr gleicht: *Glyptostrobus-Nyssa-Spirematospermum-Spinopalmoxyton*-Assoziation.

Diese Sande, Tone, Alauntone und Braunkohlenflöze bildeten sich nach weitgehender Erosion des Trachyttuffs am Nord- und Westhang des Siebengebirges, und gehören zu den Hangendschichten, die in die weiter nördlich und westlich die Unterflöz-Serie bildende Köln-Formation der Niederrheinischen Bucht übergehen (VON DER BRELIE, et al., 1981).

2.2.4 Driftschichten (Untermiozän)

Ihre Fortsetzung findet die Unterflöz-Gruppe – nach dem Rückzug des Meeres aus dem südlichen Bereich der Niederrheinischen Bucht – in der Bildung ausgedehnter lakustrin-lagunärer Moore aus denen das Hauptbraunkohlenflöz der Ville-Formation (Hauptflöz-Gruppe) hervorging. Stratigraphisch reicht die Ville-Formation vom Aquitanium/Burdigalium bis in das Serravallium und umfasst im Bereich der Ville das bis zu 100 Meter mächtige Hauptflöz. Nach Süden verzahnt sich das Hauptflöz wieder mit terrestrischen Tonen, nach Norden und Westen wird das Flöz durch marine und fluviatile Sande in mehrere Teilflöze (Flöze Morken, Frimmersdorf und Garzweiler) aufgespalten, wodurch sich noch der Einfluss der miozänen Nordsee bemerkbar macht, die sich jedoch im späten Miozän weitgehend aus der Niederrheinischen Bucht zurückgezogen hatte. So besteht die obermiozäne Inden-Formation (Oberflöz-Gruppe) des Tortonium-Messinium aus rein terrestrisch-fluviatilen Kiesen, Sanden und Tonen mit den Oberflözen, den Teilflözen Friesheim, Kirchberg und Schophoven.

Von Süden und Osten transportierten Flüsse weiterhin die Verwitterungsrückstände des aufsteigenden Rheinischen Massivs in die Niederrheinische Bucht und schütteten hier, in Form von Flussrinnen, Schwemmfächern und Uferbanksedimenten, Kiese, Sande, Schluffe und Pelite in tektonische Becken am Gebirgsrand und in die südlichen Randbereiche der Braunkohlenmoore der Ville und Inden-Formation. Diese fluviogenen „Driftschichten“ (KILPPER, 1969: 18-19) oder „Treibholzschichten“ (MAI, 1995: 136) führen oft allochthone polytope Floren in Lagen mit massenhaften Ansammlungen von Hölzern, Koniferenzapfen, Früchten und Samen oder pelitische Altwasserablagerungen mit Blätterfloren. Das Herkunftsgebiet dieser Floren wird in den Oberläufen der Sediment-liefernden Flüsse – im Bereich der Eifel – vermutet (KILPPER, 1969: 18). In zahlreichen Ton-, Sand- und Braunkohle-Gruben sind oder waren diese Schichten am Eifelnordrand etwa auf der Linie Düren – Zülpich – Euskirchen – Bonn-Bad Godesberg – Niederpleis – Siegburg aufgeschlossen. Die

Florenkomplexe der „Driftschichten“ aus den Tagebauen bei Eschweiler („Zukunft-West“; KILPPER, 1968a, 1968b), Weisweiler (Grube „Zukunft“; KIRCHHEIMER, 1936a), Düren (Grube „Alfred“; KIRCHHEIMER, 1936a), Zülpich (Grube „Victor Rolff“; SCHULTZ, 1962) und Kreuzau (WEYLAND, 1934; FERGUSON, 1971; PINGEN, 1987) liegen tektonisch im südlichen Bereich der Rur-Scholle und stratigraphisch innerhalb der Inden-Formation.

Die stratigraphische Stellung der Floren aus den „Driftschichten“ von Niederpleis (KIRCHHEIMER, 1937, 1938) und aus den fluviatilen Rinnen in den Tonen von Adendorf (KEMPF, 1968; KILPPER, 1968) ist aufgrund ihrer isolierten Lage in tektonischen Gräben am Nordrand der Eifel, bzw. im Siebengebirge Graben, und ohne direkten Anschluss an die Formationsglieder der Köln-, Ville- oder Inden-Formation der Niederrheinischen Bucht schwieriger zu ermitteln.

3. Floren–Fundorte

Trotz der Beschreibungen der Profile aus den alten Blätterkohlen- und Braunkohlengruben durch VON DECHEN, bleiben noch eine Menge Fragen bezüglich der tatsächlichen stratigraphischen Abfolge, z. B. der Blätterkohlenlager von Orsberg, Stößchen, Ließem und Friesdorf, in Bezug auf deren Liegendes und Hangendes und die Einordnung der paläontologischen Befunde in die Profile. Zugleich existieren (mit Ausnahme von Rott) nur unzureichende Angaben zur genaueren Lokalisierung der Gruben und Profile, ebenso zur tatsächlichen Ausdehnung der fossilführenden Schichten.

Zu den Beschreibungen der klassischen – schon in der Mitte des 19. Jahrhundert bekannten – Lokalitäten wird im Anhang (Tab. A-1) die Florenliste von C.O. WEBER in H.V. DECHEN (1861: 355-366) wiedergegeben, da diese die Verteilung der Pflanzen-Taxa nach den Fundorten (und Fundschichten) am vollständigsten und differenziertesten darstellt. In der Liste nach den Neubearbeitungen in den Jahren 1937 bis 1948 von H. WEYLAND (1948: 148-163), die hier ebenfalls aufgeführt ist (Tab. A-6), wurde leider nicht konsequent nach Fundorten unterschieden. Alle in den Florenlisten der älteren Autoren (Tab. A-1 bis A-6, A-12) genannten Taxa sind natürlich in erster Linie von historischer Bedeutung und bedurften der taxonomischen Revision (siehe Kapitel 4: Systematischer Teil).

Adendorf

Aufschluss: **Tongrube der Fa. WBB Fuchs (Ransbach-Baumbach), S' Adendorf.**

Lage: Wachtberg-Adendorf.
TK 25: 5308 Bonn-Bad Godesberg, R²⁵74850 H⁵⁶08650.
Zustand 2005: Grube aktiv.

Lithologie: Siliziklastische, holzführende Rinnenfüllungen in weißen Tonen und Schluffen, Braunkohle.
Ad/I: – Liegendes Braunkohlenflöz mit Wurzelboden
Ad/II: – Braunkohlenflöz mit Wurzelboden
Ad/III: – Rinnenfüllungen (Ad/IIIa und Ad/IIIb)
Ad/IIISP: – Aufsammlung im Bereich der Rinnenfüllungen, nicht horizontal

Lithofazies: Pelit- und Siliziklastika-Fazies.

Lithostratigraphie: „Driftschichten“.

Chronostratigraphie: Neogen, Unter-Miozän, Aquitanium.

Biostratigraphie: Mikrofloristischer Abschnitt OII nach VON DER BRELIE et al. (1981).

Bemerkungen: Wie aus der von TEICHMÜLLER & ASHAUER (1968) beschriebenen Bohrung sowie der Profilaufnahmen von ASHRAF & WITTKÉ (1987) und WINTERSCHIED (1990) in der Tongrube „Fischer“ hervorgeht, hat die tertiäre Schichtenfolge hier – im Graben von Adendorf – eine Gesamtmächtigkeit von ca. 65 bis 70 m und fällt mit ca. 3° schwach nach Nordosten ein. Sie besteht aus einem raschen vertikalen und lateralen Wechsel in fluviatiler Fazies, mit weißgrauen bis bräunlich-grauen, sandig-siltigen Tonen, Silten, tonigem Feinsand, grobklastischen und kohligen Einschaltungen, Braunkohlenflözen und Rinnenbildungen. Im Aufschluss der Grube ist der Fazieswechsel an der NE-Abbauwand sehr gut zu beobachten. Im unteren Teil sind

zwei, durch ca. 5,5 m hellgrauen Schluff voneinander getrennte Braunkohlenflöze, Ad/I mit 1,70 m und Ad/II mit 0,25 m Mächtigkeit, aufgeschlossen. Unter beiden Flözen ist ein Wurzelboden ausgebildet, wobei, das z. T. sehr feine Rhizomgeflecht wahrscheinlich von monokotyledonen Wasser- und Sumpfpflanzen stammt. Trotzdem sind die Kohlen nicht autochthon, da die Gewächse, deren Hölzer in der Braunkohle vorkommen, nicht am Ort der Ablagerung gewachsen sein können, da z. B. größere Wurzelstöcke fehlen. Das pflanzliche Material wurde vielmehr durch langsam fließende Gewässer herantransportiert und abgelagert. Das Ad/II-Braunkohlenflöz zeigt außerdem starke Verfaltungen mit Amplituden bis ca. 0,5 m, die aufgrund subaquatischer Rutschungen (slumpings) entstanden sein können. Der obere Aufschlussbereich über der Ad/II-Braunkohle ist lithologisch sehr unregelmäßig aufgebaut. Der Feinsandanteil nimmt in den Schluffen und Tonen vom Liegenden zum Hangenden zu (vgl. ASHRAF & WITKE, 1987: Abb. 2 „Kornverteilung“). In den tieferen, feinkörnigeren Partien ist jedoch der humose/kohlige Anteil höher, wohingegen – außer in den grobklastischen Schichten – im höheren und höchsten Profilteil keine kohligen Einschaltungen mehr vorkommen. Dieser Wechsel, in der NE-Wand optisch schon an der Farbänderung von graubraun nach gelblich-grau zu erkennen, findet etwa an der Basis der Rinnen R1, R3 und R4 sowie der Sand- und Kieslinse Ad/IIIb statt. Die Schichten Ad/IIIa, Ad/IIIb sowie die Kieshorizonte und die Rinnen bilden an ihrer Basis ausgeprägte Erosionsdiskordanzen. Die beiden Ad/III-Horizonte können aufgrund ihrer Sedimentologie und ihrer lagen- und linsenförmigen Anhäufungen, z. T. stark abgerollter, aber auch gut erhaltener Pflanzenreste, wie Äste, Samen, Früchte, Blätter und Koniferenzapfen, als Spülsaum-Ablagerungen (point bar deposits) mäandrierender Flüsse interpretiert werden. Zum Hangenden schalten sich in der Nordwest- und der Südostecke der Grube mehrere Kieshorizonte ein, die kein pflanzliches Material mehr führen und wieder eine höhere Transportenergie des Wassers anzeigen.

Literatur: WILCKENS (1927: 118-119), SCHÜNEMANN (1958), KEMPF (1968), KILPPER (1968), VON DER BRELIE (1968), ASHRAF & WITKE (1987), GOSSMANN (1989).

Florenliste: KEMPF (1968: 184), GOSSMANN (1989: 16-17), siehe Tabelle A-11.

„Allrott“

Aufschluss: **„Allrott“ im Siebengebirge.** Nach v. DECHEN (1852: 466-467) lag der Fundort „Alterott (Allrott), am nördlichen Abhänge des Petersberges, östlich vom Falkenberg, oberhalb des Finkenseifens und des Brückseifens“ W' der Umfassungsmauer der Abtei Heisterbach. Heute trägt nach der Deutschen Grundkarte (DGK5) eine Lichtung zwischen den o.g. Finken- und Brückseifen die Flurbezeichnung „Alrott“.

Lage: Siebengebirge, Verbandsgemeinde Königswinter, Abtei Heisterbach.
TK 25: 5309 Königswinter, wahrscheinlich im Bereich von R²⁵85500 H⁵⁶18200.
Zustand 2005: Aufschluss z. Zt. nicht mehr auffindbar (Naturschutzgebiet!).

Lithologie: Weiße bis graue, feinkörnige, schieferige Sandsteine mit Blätterlagen, sog. „Blättersandstein“.

Lithofazies: „Blättersandstein“ in der Siliziklastika-Fazies.

Lithostratigraphie: „Liegendschichten“.

Chronostratigraphie: Paläogen, Ober-Oligozän, Chattium.

Biostratigraphie: --

Bemerkungen: Der quarzige Horizont der Liegendschichten mit dem „Blättersandstein“ war W' der Abtei Heisterbach im Hangenden von Toneisenstein-führenden, graublauen Tönen aufgeschlossen. Die Toneisensteine wurden auf der ehemaligen Grube „Sophia“ – die sich an den Abhängen der beiden Bacheinschnitte, dem W' Finkenseifen (siehe: Falkenberg im Siebengebirge) und dem E' Brückseifen (WILCKENS, 1927: 33) befand – abgebaut. Das Ton-Vorkommen erstreckte sich am N-Hang des Petersberges zwischen dem Falkenberg und der Straße Oberdollendorf – Heisterbacherrott.

Einzelne Lesesteine dieses Sandsteins mit Abdrücken von Blattresten, Ästchen und Hölzern finden sich heute noch in der Umgebung der Lokalität Allrott, in den zwei Bacheinschnitten, sowie an einem Weiher in einer der Schluchten.

Literatur: v. DECHEN (1852: 466-467), WEBER (1852: 5-6), WESSEL & WEBER (1856), v. DECHEN (1861: 269-270), v. DECHEN (1884: 601), LASPEYRES (1900: 408), WILCKENS (1927: 45), WEYLAND (1940).

Florenlisten: WEBER (1851: 399-404), v. DECHEN (1852: 513-518), WEBER (1852: 20-31), WESSEL & WEBER (1856: 4-12), WEBER in v. DECHEN (1861: 355-366).

Florenliste: C.O. WEBER in H. v. DECHEN (1861), siehe Tabelle A-1.

Altenrath

Aufschluss: **Ehemalige Kiesgrube „Ludwigshütte“.**

Lage: Troisdorf-Altenrath, am Fuß der „Hohen Schanze“, NE' Altenrath.
TK 25: 5109 Lohmar.
Zustand 2005: Grube nicht mehr lokalisierbar.

Lithologie: Brauner, sandiger Ton in weißen Quarzkiesen und Sanden (UDLUFT, 1939: 20-21).

Lithofazies: Ton- und Schlufflinse in der Siliziklastika-Fazies.

Lithostratigraphie: „Liegendschichten“.

Chronostratigraphie: Paläogen, Ober-Oligozän, Chattium.

Biostratigraphie: Mikrofloristisch „Bergisch-Gladbacher Bild“ (Mittel-Oligozän) nach PFLUG (1959).

Bemerkungen: FLIEGEL & STOLLER (1910) geben nach UDLUFT (1977: 20-21) ein Profil aus der Grube „Ludwigshütte“ von 1909 an:

Siliziklastika-Fazies der „Liegendschichten“:

- _ bis 3,00 m – weißer, z. T. sandiger Quarzkies
- _ bis 3,00 m – große Tonlinse aus braunem, sandigem Ton mit Blattabdrücken
- _ bis 4,00 m – weißer, z. T. sandiger Quarzkies, wechselnd mit Quarzsand und kiesstreifigem Quarzsand
- Liegendes – Tone und Sande mit Braunkohlenflözen

Literatur: WILCKENS (1927: 30, 33), UDLUFT (1939: 20-21), WEYLAND (1934: 33-34, 1940).

Florenliste: H. WEYLAND (1940: 105), siehe Tabelle A-4.

Altenrath-1

Aufschluss: **Ehemalige Sandgrube am Roonhügel.**

Lage: Troisdorf-Altenrath, Roonhügel.
TK 25: 5109 Lohmar, R ²⁵83300 H ⁵⁶36400.
Zustand 2005: Grube planiert und rekultiviert.

Lithologie: Humose Tonlagen in weißen, schräggeschichteten Quarzschottern und Sanden.

Lithofazies: Ton- und Schlufflagen in der Siliziklastika-Fazies.

Lithostratigraphie: „Liegendschichten“, Köln-Formation, Unterflöz-Serie IV, Ton 06 von SCHNEIDER & THIELE (1965) nach VON DER BRELIE et al. (1981).

Chronostratigraphie: Paläogen, Ober-Oligozän, Chattium.

Biostratigraphie: Mikrofloristischer Abschnitt OI nach VON DER BRELIE et al. (1981).

Bemerkungen: In der Sandgrube wurden weiße bis hellgraue, tonige Quarzsande und Feinkiese abgebaut, die Lagen von bröckeligem, braunem, humosem Schluff und Ton enthielten. In den pelitischen Einschaltungen kamen massenhaft *Taxodium*- und vereinzelt *Sequoia*-Kurztriebe sowie Pflanzenhäcksel vor. Größere Tonplatten konnten aufgrund der Beschaffenheit des Gesteins nicht geborgen werden. Zapfen und Samen von *Taxodium* und *Sequoia* waren nicht zu finden.

Literatur: --

Dambroich

Aufschluss: **Dambroich, Eisensteingrube „Gottessegen“.** W' von Rott lag in Richtung Pleisbachtal NE' von Dambroich die ehemalige Eisensteingrube „Gottessegen“, N' der Straße Rott – Dambroich.

Lage: Hennef-Dambroich.
TK 25: 5209 Siegburg, R ²⁵88200 H ⁵⁶24500.
Zustand 2005: Aufschlüsse verschüttet und überwachsen.

Lithologie: Tuffit.

Lithofazies: Tuffite in der Pelit- und Braunkohlen-Fazies.

Lithostratigraphie: „Hangendschichten“. [Äquivalent zur Köln-Formation (Unterflöz-Gruppe).]

Chronostratigraphie: Paläogen, Ober-Oligozän, Chattium.

Biostratigraphie: --

Bemerkungen: Die heute noch auf der TK25 verzeichnete „Grube Gottessegen“ baute in den Jahren 1830 bis 1860 mehrere „Sphärosiderit“-Horizonte ab. In zwei Mulden, die durch einen N–S streichenden Rücken von

Trachyttuff getrennt waren, lagerten Toneisenstein-führende Tone. In der E' Mulde lag über dem Trachyttuff eine Ton- und Braunkohlen-Lage, darüber folgten in der Mitte der Mulde in einem Schichtpaket von 4,0 bis 7,2 m Mächtigkeit bis zu 30 „Sphärosiderit“-Horizonte in einer Mächtigkeit von 0,20 bis 0,47 m (nach v. DECHEN, 1884: 614; 0,03 bis 0,30 m), die gegen die Muldenränder hin auskeilten und dort z. T. bis 50° aufgerichtet waren. An einer anderen Stelle befanden sich jedoch nur drei bis vier „Sphärosiderit“-Horizonte in einem 10,40 m mächtigen Tonpaket (KAISER, 1897: 131).

Ein Profil aus der E' Mulde gibt WILCKENS (1927: 127):

Pelit- und Braunkohlen-Fazies der „Hangendschichten“:	
_ ? m	– Basaltuff von bedeutender Mächtigkeit
_ ? m	– Wechsellagerung von Ton, tonigem Trachyttuff und Sphärosiderit
_ 0,16 m	– schwarzer Sphärosiderit
_ 0,16 m	– Ton und Braunkohle
Vulkanische Tephra:	
Liegendes	– Trachyttuff

Im Zusammenhang mit der Grube „Gottesegen“ schreibt v. DECHEN (1884: 615) von aufrecht stehende Baumstämmen von bis zu 31 cm Durchmesser und 3,77 m Länge sind ebenfalls dort gefunden worden sind. Diese sind z. T. verkieselt und „bestehen aus grauem, schwärzlich-grünem Halbopal oder grünlich-grauem Hornstein“. Ähnliche Hölzer wurden vom Verf. auf den ehemals landwirtschaftlich genutzten Äckern (heutiges Golfplatzgelände) bei Rott gefunden (s.d.).

In einem zur Wasserführung gegrabenen Einschnitt in den – die beiden Mulden trennenden – Sattel, war der Trachyttuff über längere Distanz freigelegt worden. Der Tuff enthielt „eine Menge von Blätterabdrücken, Früchten, Stengel, ganzen Zweigen und in Braunkohle umgewandelte Aeste und Stämme“ (HEYMANN, 1867: 60). Der obere und untere Bereich war mehr sandig ausgebildet und grob geschichtet, wobei der untere Tuff mehr Stammstücke und Früchte enthielt. Der mittlere Bereich des Tuffs war feinkörnig und dünn-schichtig, und enthielt gut erhaltene Blätterabdrücke mit kohlig Substanz.

Nach v. DECHEN (1884: 614) war die Grube schon damals durch Abschwemmungen und Verrutschungen der Tone stark verändert. Heute befindet sich dort ein stark mit Schluchten durchzogenes Waldgebiet.

Literatur: v. DECHEN (1852: 495-500), v. DECHEN (1861: 308-311), HEYMANN (1867), v. DECHEN (1884: 614-615), KAISER (1897: 130-131), WILCKENS (1927: 127-128).

Florenliste: H. HEYMANN (1867: 61), siehe Tabelle A-2.

Dürresbachtal

Aufschluss: **Dürresbachtal bei Hennef-Söven.** Natürlicher Aufschluss: Quarzit-, Konglomerat- und Sandsteinblöcke in einem Bach und im Hang im oberen Wolfsbachtal (Dürresbachtal).

Lage: Oberes Wolfsbachtal (Dürresbachtal) an der Straße von Hennef-Geistingen nach Hennef-Söven.

TK 25: 5209 Siegburg, R ²⁵89700 H ⁵⁶25300.

Zustand 2005: Aufschluss verschüttet und überwachsen.

Lithologie:

- gelblich-braune bis rötlich-braune Quarz-Kiese und -Konglomerate
- gelblich-braune bis rötlich-braune Quarz-Sande und -Sandsteine
- hellgraue und gelblich-braune bis rötlich-braune schwach tonige und siltige Quarz-Sandsteine

Die Flora findet sich in rostbraunen bis gelblich-roten Konglomerat- und Sandsteinblöcken mit Abdrücken von Hölzern und Blättern, sog. „Blättersandstein“ in Kiesen und Sanden.

Lithofazies: „Blättersandstein“ in der Siliziklastika-Fazies.

Lithostratigraphie: „Liegendschichten“.

Chronostratigraphie: Paläogen, Ober-Oligozän, Chattium.

Biostratigraphie: --

Bemerkungen: Die quarzigen Liegendschichten sind als massiger Sandstein an der Straße Geistingen – Söven bei Pkt. 145,1 (Flurbezeichnung „Auf der Domkaule“) aufgeschlossen (Höhe 160 m NN) und bis in die dortige Schlucht zu verfolgen. Hier befinden sich im Hangschutt Blöcke von zerreiblichem Sandstein, Konglomerate und die pflanzenführenden „Blättersandsteine“. Im Bachbett selbst ist hellgrauer und weißer Ton aufgeschlossen, das sich somit im Top der tonigen Liegendschichten (Höhe ca. 140 m NN) befindet. Die Mächtigkeit der quarzigen Liegendschichten würde demnach hier ca. 20 m betragen.

Nach KAISER (1897: 104-105) lag in der o.g. Schlucht das Stollenmundloch der Blätterkohlengrube „Romerikenberge“. Für das Liegende der Blätterkohlen- und Braunkohlen-Flöze der nahe gelegenen Blätterkohlengruben wird teils Trachyttuff, teils Sandstein – der dem vom Dürresbachtal gleicht – angegeben. „Der Tuff bildet auch hier das Hangende der quarzigen Schichten“ (KAISER, 1897: 104).

OOMEN (1987), der das Vorkommen im Rahmen einer Diplomarbeit sedimentpetrographisch untersuchte, stellt die Kiese und Sande aufgrund ihrer Biotit- und Feldspatführung zu den Hangendschichten des Trachyttuffs, und hält sie für zeitgleich mit den Blätterkohlen von Rott. Die Blätterkohlenhalden von Rott befindet sich ca. 300 m SW' von diesem Aufschluss. MÖRS (1995: 53) parallelisiert die „Blättersandsteine“ mit seiner „Lithozone D“, altersmäßig also in das Hangende der Blätterkohlen von Rott.

Da der Vulkanismus vereinzelt mit der Förderung von Nephelinbasanit schon vor 27,5 Ma einsetzte (VIETEN, HAMM & GRIMMEISEN, 1988), also noch vor der Bildung der Siebengebirge-Tephra, ist die Herkunft der Biotit- und Feldspatführung auch dadurch erklärbar und nicht unbedingt ein Kriterium für die Einordnung der Siliziklastika von Dürresbach in die Hangendschichten.

Literatur: V. DECHEN (1852: 468), V. DECHEN (1861: 271), V. DECHEN (1884: 613), KAISER (1897: 104-105), WILCKENS (1927: 44), BURRE (1930: 30-32), MÖRS (1995: 53).

Florenliste: BURRE (1930: 31, nach Bestimmungen von W. GOTHAN), siehe Tabelle A-12.

Falkenberg

Aufschluss: **Falkenberg im Siebengebirge.** Aufschlüsse am NE-Abhang des Falkenberges, N' Petersberg, ca. 100 bis 300 m E' Pkt. 180,0; 500 m W' Abtei Heisterbach im Siebengebirge.

Lage: Siebengebirge, Verbandsgemeinde Königswinter, Falkenberg.
TK 25: 5309 Königswinter, R ²⁵85170 H ⁵⁶18260.
Zustand 2005: Aufschluss im Naturschutzgebiet !

Lithologie:

- graue stark verkieselte Quarz-Konglomerate
- graue verkieselte Sandsteine
- hellgraue bis weiße geschichtete tonige und siltige Sandsteine

Die Flora findet sich in grauen schieferigen Sandsteinen mit Blätterlagen und Holzabdrücken, sog. „Blättersandstein“.

Lithofazies: „Blättersandstein“ in der Siliziklastika-Fazies.

Lithostratigraphie: „Liegendschichten“.

Chronostratigraphie: Paläogen, Ober-Oligozän, Chattium.

Biostratigraphie: --

Bemerkungen: Die Schichten sind in kleinen, verfallenen, nur wenige Meter großen Gruben aufgeschlossen. Der quarzige Horizont besteht hier aus graubraunen Grobsandsteinen und grauen, z. T. verkieselten Konglomeraten mit Lagen von tonigem Sandstein und Quarzit, in denen die Blattreste in solchen Mengen vorkommen, dass vollständige und gut erhaltene Abdrücke nicht zu erlangen sind. Die „Blättersandsteine“ sind hier weniger verkieselt als am Remscheid und Quegstein, und gehen z. T. in Sand und Kies über.

Der „quarzige“ Horizont wird in einem Aufschluss direkt von Trachyttuff überlagert. Weiter nördlich (hangabwärts) ist in einem Bacheinschnitt, dem Finkenseifen, grauer Ton aufgeschlossen, der wieder das Liegende bildet. Nach WILCKENS (1927: 33) ist hier zwischen dem Ton, der von diesem noch in das Eozän gestellt wurde, und den Sandsteinen, Quarziten und Konglomeraten der Liegendschichten eine deutliche Erosionsdiskordanz ausgebildet („Seine Oberfläche ist sehr unregelmäßig und wird von Oberoligozän überlagert.“, WILCKENS, 1927: 33). Da der Wechsel von der feinklastischen, pelitischen zur globklastischen Sedimentation zwischen den tonigen und den quarzigen Liegendschichten ein Ansteigen der Energie der Sediment-liefernden Wassermassen anzeigt ist die o.g. Erosionsdiskordanz nicht unbedingt mit einer langen Zeitspanne verbunden.

Literatur: v. DECHEN (1852: 466-467), LASPEYRES (1900: 408), WILCKENS (1927: 33, 41, 45).

Florenliste: --

Friesdorf

Aufschluss: **Friesdorf: „Pützberg“.** Das Vorkommen von Alaunton mit den Blätterkohlenflözen wurde in der Nähe von Gut Annaberg (ehem. „Pützberg“) W' Bonn-Friesdorf in mehreren Gruben abgebaut.

Lage: Bonn-Friesdorf, bei Gut Annaberg und am Kahlenberg.
TK 25: 5308 Bonn-Bad Godesberg.
Zustand 2005: nicht auffindbar.

Lithologie: Mehrere geringmächtige Blätterkohlenflöze in Wechsellagerung mit erdiger Braunkohle, Lignit (Markasit-reich) und Alaunton über grauem, sandigem Ton.

Lithofazies: Sapropelit- und Diatomit-Fazies.

Lithostratigraphie: „Hangendschichten“. [Äquivalent zur Köln-Formation (Unterflöz-Gruppe).]

Chronostratigraphie: Paläogen, Oberstes Ober-Oligozän, Oberes Chattium.

Biostratigraphie: --

Bemerkungen: Das Braunkohlen- und Alaunton-Vorkommen am „Pützberg“ wurde in den Jahren 1810 bis 1843 abgebaut. Das Profil von Friesdorf gibt v. DECHEN (1884: 597-598):

Hangendes 5,20 m	– Lehm und Flussgerölle
Pelit- und Braunkohlen-Fazies der „Hangendschichten“:	
_ 0,94 m	– Braunkohle, nach untern in Alaunton übergehend
_ 1,26 – 1,57 m	– Ton mit Holzresten und Toneisenstein
_ 0,16 m	– Braunkohle mit Lignit
_ 0,31 m	– bituminöser Ton
_ 0,16 m	– Braunkohle mit Lignit
_ 1,57 m	– grauer Ton mit Lignit und Markasit-Kugeln
_ 2,51 m	– Braunkohle mit Markasit-haltigem Lignit
_ 1,57 m	– schwarzer Alaunton mit Markasit-Körnchen und großen Limonit-Nieren
Sapropelit- und Diatomit-Fazies der „Hangendschichten“:	
_ 0,47 m	– * Braunkohle mit Pflanzenstängeln, Zweigen und Blättern [Sapropelit]
_ 0,47 m	– Lignit
_ 0,94 m	– erdige Braunkohle
_ 0,63 – 0,94 m	– * Braunkohle mit Stängeln, Zweigen und Blättern [Sapropelit]
_ 0,47 m	– erdige Braunkohle
_ 0,63 – 0,94 m	– * Braunkohle mit Stängeln, Zweigen und Blättern [Sapropelit]
Pelit- und Braunkohlen-Fazies der „Hangendschichten“:	
Liegendes > 7,50 m	– grauer, sandiger Ton

NOEGGERATH (1819: 53), WEBER (in v. DECHEN, 1861: 343-344) und v. DECHEN (1884: 598) bemerken vom Pützberg, den ehemaligen Gruben bei Friesdorf, „das Vorkommen von aufrecht stehenden Baumstämmen (Nadelhölzer) zum Theil mit den noch ansitzenden Wurzeln. ... Sie reichen bis zu der starken Braunkohlenschicht und sind hier abgebrochen.“ (v. DECHEN, 1884: 598). Gemeint ist hier sicherlich die 2,51 m mächtige „Braunkohle mit Markasit-haltigem Lignit“. Es fanden sich drei Stämme mit Durchmessern von 2,20 m, 3,40 m und 3,80 m. Hier haben wir also den gleichen Befund wie in einigen Braunkohlenflözen auf der Hardt (siehe: Hardt im N^o Siebengebirge), die als autochthone, lakustrine Bildungen anzusehen sind.

v. DECHEN (1884: 597) beschreibt vom Rand der „Schweinheimer Heide“ zwischen Bad Godesberg und Friesdorf ebenfalls Braunkohlen:

Hangendes 9 – 12 m	– Lehm
Pelit- und Braunkohlen-Fazies der „Hangendschichten“:	
_ 0,31 m	– erdige, tonige Braunkohle mit <i>Glyptostrobus</i> cf. <i>europaeus</i> BRGT.
_ 1,40 – 1,60 m	– Alaunton
_ 0,31 m	– erdige Braunkohle

Der Abbau dieser Braunkohle fand von 1841 bis in die Mitte der 1880er Jahre statt.

Literatur: NOEGGERATH (1815: 13), v. DECHEN (1852: 500), WEBER (1852), WESSEL & WEBER (1856), v. DECHEN (1861: 219-320), v. DECHEN (1884: 597-598), WILCKENS (1927: 119-120), SCHMIDT, Wo. (1958: 438-439).

Florenlisten: WEBER (1851: 399-404), v. DECHEN (1852: 513-518), WEBER (1852: 20-31), WESSEL & WEBER (1856: 4-12), WEBER in v. DECHEN (1861: 355-366), WILCKENS (1926: 29-40).

Florenliste: WEBER in v. DECHEN (1861), siehe Tabelle A-1.

Hardt

Aufschluss: **Hardt: Gruben „Bleibtreu“ und „Horn“.** Ehemalige Grube „Bleibtreu“ im Feld des Hermannsstollens W' von Niederholtorf und Braunkohlengrube „Horn“ zwischen Stieldorferhohn und Höhnerhof. Ehemalige Braunkohlen- und Alauntongruben im Gebiet Oberkassel – Vinxel – Niederpleis – Hangelar.

Lage: Rechtsrheinisch, Nordabfall des Siebengebirges, im Gebiet zwischen Oberkassel – Vinxel – Niederpleis – Hangelar.
TK 25: 5209 Siegburg.
Zustand 2005: Gruben verfallen.

Lithologie: Braunkohlenflöze in Tonen.

Lithofazies: Braunkohlenflöze in der Pelit- und Braunkohlen-Fazies.

Lithostratigraphie: „Hangendschichten“. [Äquivalent zur Köln-Formation (Unterflöz-Gruppe).]

Chronostratigraphie: Paläogen, Ober-Oligozän, Oberes Chattium.

Biostratigraphie: --

Bemerkungen: Im 19. Jahrhundert bestanden im Gebiet zwischen dem Siebengebirge und der Siegniederung zahlreiche Gruben, die Braunkohle, Alaunton und Toneisenstein abbauten. Von hier stammten die Hölzer, die WEBER (1852 und 1861 nach den Bestimmungen von GOEPPERT) erwähnt.

In den Profilbeschreibungen der Gruben von v. DECHEN, sind immer mehrere Braunkohlenflöze angegeben, die durch Ton, Sand und Alaunton voneinander getrennt sind. Ebenfalls tritt in den Beschreibungen häufig ein sog. „Hauptbraunkohlenflöz“ mit einer Mächtigkeit von bis zu 9 Metern auf. Von hier oft beschriebene Funde von aufrecht stehenden, großen Baumstämmen in den Braunkohlenflözen, kennzeichnen diese genetisch als autochthone, lakustrine Bildungen. Die Braunkohlenflöze lassen sich in den Profilen oft weithin verfolgen.

Von der Grube „Bleibtreu“ im Feld des Hermannsstollens W' von Niederholtorf beschreibt WEBER (in v. DECHEN, 1861: 342-343) zwei flach gepresste, horizontal liegende, aus Lignit bestehende Stämme mit Durchmessern von 1,25 m / 0,16 m und 14 m Länge (*Cupressinoxylon pallidum* GOEPP.), bzw. 4,40 bis 4,70 m / 0,44 m und 12,40 m Länge (*Pinites ponderosus* GOEPP.). Beide Stämme lagen in der nur aus Lignit bestehenden mittleren Lage des Braunkohlenflözes und waren nach SE gerichtet (v. DECHEN, 1884: 605-606).

Im selben Grubenfeld wurden im Jahre 1847 auf einer Fläche von 4 ha 35 aufrechtstehende Stämme gezählt (WEBER in v. DECHEN, 1861: 344-346; v. DECHEN, 1884: 605-606). Die Durchmesser reichten von 0,78 m bis 2,82 m. Ein Stamm mit dem größten Durchmesser besaß einen Wurzelstock, der sich 0,60 m in den liegenden weiß-grauen Ton verfolgen ließ, ohne das Ende erreicht zu haben. Der Stamm reichte durch das 4,08 m mächtige Braunkohlenflöz noch 0,31 m in den hangenden Ton hinein und schien dort abgebrochen. Ein anderer Stamm zeigte horizontale Wurzeläusläufer und war z. T. in 1,90 bis 2,50 m Höhe innerhalb des Braunkohlenflözes abgebrochen, der andere Teil ragte bis in den hangenden Ton hinein. Zwei dicht beieinander stehende Stämme mit Durchmessern von 2,20 m und 1,88 m waren innerhalb des Braunkohlenflözes in verschiedenen Höhen abgebrochen. Aus dem Flöz stammen die von Goeppert (in WEBER, 1852) bestimmten Hölzer von der Hardt.

Von der Braunkohlengrube „Horn“ zwischen Stieldorferhohn und Höhnerhof (die 1870–1875 und 1891–1923 in Betrieb war) gibt KAISER (1897: 136-137) aus dem „Hauptbraunkohlenflöz“ ebenfalls flach gedrückte Stämme mit einem Durchmesser von 1.50 m und einer Dicke von 0,2 bis 0.3 m an, die jedoch nicht aufrecht standen.

Außerdem fanden sich dort „häufiger Samen, von denen einige *Juglans rostrata* Bronn (= *J. ventricosa* Brongn.) angehören“.

KAISER (1897: 140) gibt von der Braunkohlengrube „Horn“ folgendes Profil:

- _ 3,0 m – Lehm und Sand mit weißen Quarzgerölle
- Pelit- und Braunkohlen-Fazies der „Hangendschichten“:
- _ 5,5 m – gelber und blauer Ton, zum Liegenden in reinen blauen Ton
 übergehend
- _ 8,5 m – „Hauptbraunkohlenflöz“,
 Braunkohle, durchzogen von 0,10 und 0,15 m mächtigen
 Zwischenmitteln von umgelagertem Trachyttuff
- Vulkanische Tephra:
- _ 10,0 m – Trachyttuff
- Siliziklastika-Fazies der „Liegendschichten“:
- _ 29,0 m – blauer und blaugrauer, z. T. stark sandiger Ton

Die letzte im Gebiet der „Hardt“ tätige Grube war die Tongrube Niederpleis (s.d.).

Literatur: v. DECHEN (1852: 470-485), WEBER (1852), v. DECHEN (1861: 270-295, 342-346), v. DECHEN (1884: 602-612), KAISER (1897: 135-138, 141-149), WILCKENS (1927: 123-125).

Florenlisten: WEBER (1851: 399-404), v. DECHEN (1852: 513-518), WEBER (1852: 20-31), WESSEL & WEBER (1856: 4-12), WEBER in v. DECHEN (1861: 355-366), siehe Tabelle A-1, WILCKENS (1926: 30).

Heisterbach

Aufschluss: **Heisterbach: Heisterbacher Talbahn.** An der Trasse der ehemaligen „Heisterbacher Talbahn“.

Lage: Nicht lokalisierbar.

Lithologie: Grauer bis grau-brauner, z. T. poröser, bröckeliger Trachyttuff.

Lithofazies: Vulkanische Tephra.

Lithostratigraphie: Rhyolithische Ignimbrit-Decke, quarztrachytische Tephra, Trachyttuff-Decke des Siebengebirges.

Chronostratigraphie: Paläogen, Ober-Oligozän, Chattium.

Biostratigraphie: --

Bemerkungen: Die genaue Lage des Aufschlusses der mit der Herkunftsangabe „Heisterbacher Talbahn“ gekennzeichneten Stücke aus dem Siebengebirgsmuseum war nicht mehr zu ermitteln.

Literatur: --

Florenliste: --

Kreuzberg

Aufschluss: **Kreuzberg bei Bonn.** Ehemalige Braunkohlen- und Eisensteingruben am E' Abhang des Kreuzberges.

Lage: Bonn-Poppelsdorf, Kreuzberg.
TK 25: 5208 Bonn.
Zustand 2005: Gruben nicht mehr vorhanden.

Lithologie: „Ton mit dünnen Lagen und einzelnen Nieren von Eisenstein“ (WILCKENS, 1927).

Lithofazies: Toneisenstein in der Pelit- und Braunkohlen-Fazies.

Lithostratigraphie: „Hangendschichten“. [Äquivalent zur Köln-Formation (Unterflöz-Gruppe).]

Chronostratigraphie: Paläogen, Ober-Oligozän, Oberes Chattium.

Biostratigraphie: --

Bemerkungen: Die Gruben befanden sich nach v. DECHEN (1884: 599) am östlichen Abhang des Kreuzberges, gegen die Straße Poppelsdorf – Ippendorf und im Bereich des alten Poppelsdorfer Friedhofes, am Weg von Poppelsdorf zur Kreuzbergkapelle. Die dort aufgeschlossenen Tone führten Toneisensteine und Limonitvorkommen, die bergbaulich gewonnen wurden. Die Fossilien kamen im Limonit vor.

Literatur: POHLIG (1883a: 106), v. DECHEN (1884: 599), WILCKENS (1927: 133-134).

Florenliste: POHLIG (1883a: 106), siehe Tabelle A-12.

Ließem

Aufschluss: **Ließem: Grube „Theresia“.** Vorkommen der ehemaligen Grube „Theresia“ unmittelbar bei Ließem, auf der linken Seite des Bruchbachtals, im oberen Bereich einer nach dem Lannesdorfer Tal herabziehenden Schlucht.

Lage: Wachtberg-Ließem, Gebiet des Lannesdorfer Tales.
TK 25: 5308 Bonn-Bad Godesberg.
Zustand 2005: nicht auffindbar.

Lithologie: Sapropelit mit Streifen, Linsen und Nestern aus Diatomit, im Liegenden Trachyttuff.

Lithofazies: Sapropelit- und Diatomit-Fazies.

Lithostratigraphie: „Hangendschichten“. [Äquivalent zur Köln-Formation (Unterflöz-Gruppe).]

Chronostratigraphie: Paläogen, Oberstes Ober-Oligozän, Oberes Chattium.

Biostratigraphie: --

Bemerkungen: Der Sapropelit in Wechsellagerung mit Diatomit hat bei Ließem nach v. DECHEN (1884: 595) eine schwankende Mächtigkeit von 3,80–16,50 m, unter einer Lößlehm-Bedeckung von 3,10–12,20 m.

Literatur: v. DECHEN (1852: 493), WEBER (1852), v. DECHEN (1861: 305-306), v. DECHEN (1884: 595), WILCKENS (1927: 112), SCHMIDT, Wo. (1958: 438).

Florenlisten: WEBER (1851: 399-404), v. DECHEN (1852: 513-518), WEBER (1852: 20-31), WESSEL & WEBER (1856: 4-12), WEBER in v. DECHEN (1861: 355–366), siehe Tabelle A-1, WILCKENS (1926: 29-40).

Muffendorf

Aufschluss: **Muffendorf bei Bonn.** Vorkommen als Lesesteine zwischen Bonn-Muffendorf und Gut Marienforst.

Lage: Bonn-Muffendorf, Gut Marienforst.
TK 25: 5308 Bonn-Bad Godesberg.
Zustand 2005: Vorkommen nur noch als Lesesteine.

Lithologie: Seesedimente von Muffendorf nach dem Gesteinsinhalt im Aufschluss:
– Rötlich-brauner, grauer und graubrauner bis schwarzer dichter, seltener geschichteter Chert [al. Hornstein und Halbopal, verkieselter Süßwasserkalk, „Muffendorfer Süßwasser-Hornstein“].

Lithofazies: Chert-Fazies.

Lithostratigraphie: „Hangendschichten“.

Chronostratigraphie: Paläogen, Ober-Oligozän, Chattium.

Biostratigraphie: --

Bemerkungen: --

Literatur: WEBER (1850), WEBER (1852: 5), v. DECHEN (1852: 468-469), v. DECHEN (1861: 171-172), v. DECHEN (1884: 596-597), WILCKENS (1927: 112-115).

Florenlisten: WEBER (1850: 13–18), POHLIG (1885: 258), WILCKENS (1926: 31), siehe Tabelle A-12.

Niederpleis

Aufschluss: **Ehemalige Grube der Tonwerke „Mauelshagen & Co.“ bei Niederpleis.**

Lage: Sankt Augustin-Niederpleis.
TK 25: 5209 Siegburg, vermutlich R²⁵86500 H⁵⁶26600.
Zustand 2005: Gruben heute nicht mehr auffindbar. Wahrscheinlich lagen sie jedoch da, wo sich heute S' der ehem. Tongrube von Niederpleis-1 und ca. 500 m ESE' der Burg Niederpleis, am Weg Richtung Haus Ölgarten, mehrere kleine Tümpel befinden.
[„Südlich von Siegburg werden auf der linken Siegseite unweit der Kirche des Ortes Niederpleis in mehreren Gruben Tone abgebaut“, KIRCHHEIMER (1937: 895).]

Lithologie: Braunkohlenflöze und kohliges Ton.

Lithofazies: Braunkohlenflöze und kohlige Lagen in Tonen der Pelit- und Siliziklastika-Fazies.

Lithostratigraphie: „Driftschichten“.

Chronostratigraphie: Paläogen, Ober-Oligozän, Oberes Chattium. [Nach KIRCHHEIMER (1937, 1938): Mittel- bis Ober-Oligozän.]

Biostratigraphie: Mikrofloristischer Abschnitt OII (?) nach VON DER BRELIE et al. (1981).

Bemerkungen: [Flora von KIRCHHEIMER (1937: 895-917), (1938)]

Allochthone Braunkohlenflöze und kohlige Lagen in Tonen der Hangendschichten, die hier genetisch und aufgrund ihrer Florenführung als „Drift“-Fazies zu bezeichnen sind.

Die zwischen 1970 und 1980 aufgesammelte Flora der Hangendschichten aus der Tongrube Niederpleis ist ganz anders zusammengesetzt als die von KIRCHHEIMER beschriebene, und entspricht in ihrer Zusammensetzung der Flora aus dem basalen Teil der Ville-Formation (Hauptflöz-Gruppe), z. B. im Tagebau „Vereinigte Ville“.

An beiden Fundorten fand sich eine *Glyptostrobus-Nyssa-Myrica-Spirematospermum*-Assoziation, die typisch für untermiozäne, sumpfige Biotope ist, und im Rheinland den Beginn der Bildung des Hauptflözes anzeigt. Reste von Mastixiaceae oder Symplocaceae sind in diesen Schichten in Niederpleis nicht aufgefunden worden.

Somit stammt die KIRCHHEIMER'sche „Mastixioideen-Flora von Niederpleis“ von 1937 sicher aus einem anderen, wahrscheinlich jüngeren Horizont, als die in den 1970er und 1980er Jahren aufgeschlossenen Schichten mit allochthonen Braunkohlenflözen (Niederpleis-1).

Literatur: KIRCHHEIMER (1937a, 1938), MAI (1964:133).

Florenliste: KIRCHHEIMER (1938: 315), siehe Tabelle A-3.

Niederpleis-1

Aufschluss: **Ehemalige Tongrube der Fa. „Großpeter & Lindemann“, 1 km E' Niederpleis.**

Lage: Sankt Augustin-Niederpleis.
TK 25: 5209 Siegburg, R ²⁵86650 H ⁵⁶26850.
Zustand 2005: Grube verfallen und überwachsen (Naturschutzgebiet, Krötenschutzgebiet !).

Lithologie: Tongyttja-Flöze in weißen und hellgrauen Tonen

Lithofazies: Tongyttja-Flöze in der Pelit- und Braunkohlen-Fazies.

Lithostratigraphie: „Hangendschichten“. [Köln-Formation, Unterflöz-Serie II, Ton 1 von SCHNEIDER & THIELE (1965) nach VON DER BRELIE et al. (1981)]

Chronostratigraphie: Paläogen, Ober-Oligozän, Oberes Chattium, Aquitanium.

Biostratigraphie: Mikrofloristischer Abschnitt OII nach VON DER BRELIE et al. (1981).

Bemerkungen: In der Tongrube waren in den 1970er Jahren drei Tongyttja-Flöze aufgeschlossen.

Lagenweise fanden sich in den Tonen z. T. Meter-große Toneisenstein-Knollen und Baumstämme (bis 1 m Durchmesser), die in Toneisenstein erhalten waren. Ein solcher Stamm aus Niederpleis steht heute vor dem Geologischen Institut der Universität Köln.

Literatur: WEYLAND et al. (1966), KEMPF (1971: 50), GREGOR (1986b).

Florenlisten: WEYLAND, KILPPER & BEHRENDT (1966: 76), siehe Tabelle A-7, KEMPF (1971: 50), siehe Tabelle A-8, GREGOR (1986b: 20), siehe Tabelle A-9.

Ofenkaule

Aufschluss: **Ofenkaule im Siebengebirge.** Ehemaliger Aufschluss am NW-Fuß der Ofenkaule im Siebengebirge, im Hohlweg zu den Steinbrüchen, im Mittelbachtal.

Lage: Siebengebirge, Verbandsgemeinde Königswinter, Ofenkaule im Mittelbachtal gegenüber dem Wintermühlenhof.
TK 25: 5309 Königswinter, wahrscheinlich bei R²⁵86100 H⁵⁶16700.
Zustand 2005: Stelle nicht mehr auffindbar (Naturschutzgebiet !).

Lithologie: Grauer bis grau-brauner, z. T. poröser, feinschichtiger Trachyttuff.

Lithofazies: Vulkanische Tephra.

Lithostratigraphie: Rhyolithische Ignimbrit-Decke, quarztrachytische Tephra, Trachyttuff-Decke des Siebengebirges.

Chronostratigraphie: Paläogen, Ober-Oligozän, Chattium.

Biostratigraphie: --

Bemerkungen: Nach v. DECHEN (1852: 461) fanden sich Abdrücke von Dicotyledonen-Blättern „in dem feinkörnigen Trachyt-Konglomerate am Fuße des Ofenkuhlenberges am Mittelbachthale, wo der Hohlweg, welcher nach den Steinbrüchen an der Winterhellerseite führt, dieses Thal verlässt und in die Seitenschlucht einbiegt, in einer dünnen Lage, zwischen diesen Punkten“ und einem diese Schlucht querenden Basaltgang.

Literatur: v. DECHEN (1852: 461), WEBER (1852: 6), WESSEL & WEBER (1856), v. DECHEN (1861: 261), v. DECHEN (1884: 600), WILCKENS (1927: 50).

Florenlisten: WEBER (1851: 399-404), v. DECHEN (1852: 513-518), WEBER (1852: 20-31), WESSEL & WEBER (1856: 4-12), WEBER in v. DECHEN (1861: 355-366).

Florenliste: C.O. WEBER in H. v. DECHEN (1861), siehe Tabelle A-1.

Orsberg

Aufschluss: **Halden der ehemalige Grube „Vereinigung“ unmittelbar SE' Orsberg.**

Lage: Verbandsgemeinde Unkel, Ortsteil Orsberg.
TK 25: 5409 Linz a. Rhein, R²⁵88200 H⁵⁶06900.

Zustand 2005: Halden überwachsen und tiefgründig verwittert, Material kleinstückig verwittert.

Lithologie: Seesedimente der Orsberg-Formation nach dem Gesteinsinhalt der Bergbauhalden:

- hell- bis dunkelbraune schichtungsfreie bituminöse Pelite [al. bituminöser Ton, Tonstein]
- hell- bis dunkelbraune geschichtete bis feingeschichtete bituminöse Pelite [al. bituminöser Ton, Tonstein, Ölschiefer]
- hell- bis dunkelbraune und schwarze laminierte bis feinlaminierte bituminöse Pelite [al. Papierkohle, Blätterkohle, Dysodil, Ölschiefer, Schwarzpelit]

Lithofazies: Sapropelit- und Diatomit-Fazies.

Lithostratigraphie: „Hangendschichten“. [Äquivalent zur Köln-Formation (Unterflöz-Gruppe)].

Chronostratigraphie: Paläogen, Oberstes Ober-Oligozän, Oberes Chattium.

Biostratigraphie: Terminales Oligozän, Säugerzone MP30 nach MÖRS (1995).

Bemerkungen: V. DECHEN (1884: 593) gibt für das Orsberger Vorkommen folgendes Profil an:

_ 0,90 m	– Sand
Pelit- und Braunkohlen-Fazies der „Hangendschichten“:	
_ 1,70 m	– blauer Ton
Sapropelit- und Diatomit-Fazies der „Hangendschichten“:	
_ 0,30 m	– * Blätterkohle [Sapropelit]
_ 1,00 m	– Ton mit Kohle
_ 1,10 m	– unreine Kohle
_ 1,00 m	– * Blätterkohle [Sapropelit]
_ 1,10 m	– Ton
_ 2,60 m	– * Blätterkohle [Sapropelit]
Pelit- und Braunkohlen-Fazies der „Hangendschichten“:	
_ 0,20 m	– blauer Ton

Die Schichten liegen hier in einer Höhe von NN +155 m.

Literatur: V. DECHEN (1852: 494-495), WEBER (1852), WESSEL & WEBER (1856), V. DECHEN (1861: 308), V. DECHEN (1884: 593), LASPEYRES (1900: 247, 250), WILCKENS (1927: 122-123), SCHMIDT, Wo. (1958: 443).

Fauna: V. KOENIGSWALD, W., MARTIN, T., MÖRS, T. & PFRETSCHNER, H.U. (1992: 314-333).

Florenlisten: WEBER (1851: 399-404), V. DECHEN (1852: 513-518), WEBER (1852: 20-31), WESSEL & WEBER (1856: 4-12), WEBER in V. DECHEN (1861: 355-366), WILCKENS (1926: 29-40).

Florenliste: C.O. WEBER in H. V. DECHEN (1861), siehe Tabelle A-1.

Quegstein

Aufschluss: „**Quegstein**“ im Siebengebirge. Ehemaliger Steinbruch „Am Quegstein“ im Mittelbachtal.

Lage: Siebengebirge, Verbandsgemeinde Königswinter, ehemalige Lokalität oder Flurbezeichnung „Am Quegstein“ im Mittelbachtal, am Wintermühlenhof.

TK 25: 5309 Königswinter, wahrscheinlich im Bereich von R ²⁵85500 H ⁵⁶16500 oder Wintermühlenhof.

Zustand 2005: Aufschluss nicht mehr auffindbar (Naturschutzgebiet !).

Lithologie: Weiße bis graue, feinkörnige Sandsteine und Quarzit mit Blätterlagen, sog. „Blättersandstein“.

Lithofazies: „Blättersandstein“ in der Siliziklastika-Fazies.

Lithostratigraphie: „Liegendschichten“.

Chronostratigraphie: Paläogen, Ober-Oligozän, Chattium.

Biostratigraphie: --

Bemerkungen: Klassischer Fundort der Flora aus den „quarzigen Liegendschichten“.

Der Quarzit und grob- bis feinkörnige Sandstein am Quegstein war unregelmäßig geschichtet bis massig mit Einschaltungen von Quarz-Konglomeraten und enthielt nur einige dünne Lagen mit dicht gepackten Blattabdrücken (WEBER, 1852: 6). Die massigen Partien enthielten Hohlräume von Ästen und größeren Hölzern, die z. T. mit gelbem und gelbbraunem Holzopal ausgefüllt waren. Zum Liegenden geht der Quarzit in lockeren Sand und schließlich in weißen und grauen Ton über (v. Dechen, 1852: 465; 1884: 600), das Hangende bildete hier wieder der Trachyttuff. v. DECHEN schreibt (1884: 600) vom Quegstein, „Schon sei 30 Jahren ist der alte Steinbruch gänzlich verschüttet und eingeebnet, so dass seine Stelle nicht mehr erkannt werden kann“. Möglicherweise handelt es sich um einen ehemaligen Steinbruch auf dem heutigen Gelände des Gutes Wintermühlenhof, so dass beide Floren-Lokalitäten („Quegstein“ und Wintermühlenhof) identisch sind.

Literatur: NOEGGERATH (1808: 196), v. DECHEN (1852: 465-466), WEBER (1852: 5-6), WESSEL & WEBER (1856), v. DECHEN (1861: 267-268), v. DECHEN (1884: 599-600), LASPEYRES (1900: 406), WILCKENS (1927: 44).

Florenlisten: WEBER (1851: 399-404), v. DECHEN (1852: 513-518), WEBER (1852: 20-31), WESSEL & WEBER (1856: 4-12), WEBER in v. DECHEN (1861: 355-366).

Florenliste: C.O. WEBER in H. v. DECHEN (1861), siehe Tabelle A-1.

Remscheid

Aufschluss: **Remscheid im Siebengebirge.** Natürlicher Aufschluss: Quarzit-, Konglomerat- und Sandsteinblöcke in einem Bach und im Hang am Südwestfuß des Remscheid.

Lage: Siebengebirge, Verbandsgemeinde Königswinter, SW-Fuß des Remscheid im Mittelbachtal.

TK 25: 5309 Königswinter, R ²⁵86400 H ⁵⁶16875.

Zustand 2005: Aufschluss überwachsen (Naturschutzgebiet !)

Lithologie:

- graue stark verkieselte Quarz-Konglomerate
- hellgraue bis weiße geschichtete, z. T. tonige Sandsteine
- hellgraue bis weiße geschichtete tonige und siltige verkieselte Sandsteine [Quarzit].

In den grobklastischen Partien der „Liegendschichten“ (Konglomeraten und Sandsteinen) am Remscheid finden sich gelegentlich Abdrücke und Hohlräume von Hölzern, die z. T. mit Kieselsäure ausgefüllt sind. Die Kieselhölzer zeigen in den seltensten Fällen noch eine makroskopisch, bzw. unter dem Binokular erkennbare Holzanatomie. Die Farbe der Hölzer ist in der Regel rötlich- oder gelblich-braun, es kommen aber auch bläulich-

und grünlich-braune Varietäten vor. In den hellgrauen bis weißen tonig-siltigen verkieselten Sandsteinen [Quarzit] kommen in den geschichteten Bereichen vereinzelt Blattabdrücke, Monokotylenstängel und kleinere Ästchen vor. In dünnen Lagen können sich die Blattreste jedoch auch zu dicht gepackten Blätterlagen, sog. „Blättersandstein“, anreichern. Die Blätter liegen als Abdrücke vor, die jedoch – besonders wenn sie mit einem leichten Eisenoxyd-Überzug erhalten sind – auch noch die feinste Nervatur – bis zu den Nerven quartärer Ordnung – zeigen können.

Lithofazies: „Blättersandstein“ in der Siliziklastika-Fazies der „Liegendschichten“.

Lithostratigraphie: „Liegendschichten“.

Chronostratigraphie: Paläogen, Ober-Oligozän, Chattium.

Biostratigraphie: --

Bemerkungen: Die quarzigen liegenden Schichten waren durch die Gewinnung von Quarzit am W-Fuß des Remscheid gut aufgeschlossen und ließen sich in vier Schichtglieder teilen (LASPEYRES, 1900: 428-429):

Vulkanische Tephra:

Hangendes – Trachyttuff

Siliziklastika-Fazies der „Liegendschichten“:

_ 1,00 m – grober Sand mit Quarzgeröllen

_ 2,00 m – schieferiger Sandstein mit Pflanzenresten

_ bis 7,00 m – Quarzit

_ 2,00 – 3,00 m – schieferiger Sandstein mit Blattresten

Pelit-Fazies der „Liegendschichten“:

Liegendes – Hellgrauer Ton

Das Liegende (Ton) und Hangende (Trachyttuff) ist hier in typischer Weise ausgebildet.

Literatur: LASPEYRES (1900: 428-430), WILCKENS (1927: 44), WEYLAND (1940).

Rott

Aufschluss: Rott: Halden der ehemaligen Gruben „Krautgarten“, „Johanna Fundgrube“, „Romerikenberge“ und „Rott“. Ca. 1 km N^o von Hennef-Rott, heutiges Golfplatzgebiet.

Lage: Hennef-Rott.

TK 25: 5209 Siegburg, R ~ ²⁵89500 H ~ ⁵⁶25100.

Zustand 2005: Halden überwachsen und tiefgründig verwittert (geschütztes Naturdenkmal!).

Lithologie: Seesedimente der Rott-Formation nach dem Gesteinsinhalt der Bergbauhalden:

- weiße, hellgraue und hellblaue fossilleere Pelite
- hell- bis dunkelbraune schichtungsfreie bituminöse Pelite [al. bituminöser Ton, Tonstein]
- hell- bis dunkelbraune geschichtete bis feingeschichtete bituminöse Pelite [al. bituminöser Ton, Tonstein, Ölschiefer]
- hell- bis dunkelbraune, grünlich-braune und grünlich-schwarze bis schwarze laminierte bis feinlaminierte bituminöse Pelite [al. Papierkohle, Blätterkohle, Dysodil, Ölschiefer, Schwarzpelit]
- dunkelblaue bis schwarze dichte und laminierte bis feinlaminierte Cherts [al. Kieselschiefer, Hornstein]
- im Wechsel weiß und dunkelblau laminiertes Chert [al. Kieselschiefer, Hornstein]

- hell- bis dunkelbrauner laminiertes spaltbarer Chert [al. Kieselschiefer, Hornstein]
- graugrüne, gelbbraune, gelbrote und weiße laminierte bis feinlaminierte Diatomite [al. Polierschiefer]
- hell- bis dunkelbraune, bituminöse, kohlige, feinschichtige Pelite
- hell- bis dunkelbraune tonige Braunkohle
- Seetorf, Mudde (Braunkohle, z. T. mit Hölzern)
- weißer bis gelblich-weißer, rötlich-brauner und graubrauner bis dunkelgrauer geschichteter Chert [al. Porzellanit]

Der Abraum des alten Bergbaus auf den Halden ist durch eine äußerst große Vielfalt der Gesteine gekennzeichnet. Es sind fast alle Übergänge zwischen den o. g. Gesteinen aufzufinden. Die Cherts stellen verkieselte bituminöse Pelite [bituminöser Ton bis Sapropelit] dar, und scheinen nicht nur an bestimmte Horizonte gebunden zu sein, da auf den Halden auch Stücke zu finden sind, an denen die Verkieselung im Verlauf der Schichtung plötzlich endet und das Gestein in die oben beschriebenen pelitischen Ausbildungen übergeht.

Lithofazies: Sapropelit- und Diatomit-Fazies der „Hangendschichten“.

Lithostratigraphie: „Hangendschichten“, Rott-Schichten s. str.. [Köln-Formation, Unterflöz-Serie III, Ton 08 von SCHNEIDER & THIELE (1965) nach VON DER BRELIE et al. (1981)].

Chronostratigraphie: Paläogen, Oberstes Ober-Oligozän, Oberes Chattium, ~ 25 – 24 Ma..

Biostratigraphie: Mikrofloristischer Abschnitt OI/OII nach VON DER BRELIE et al. (1981); terminales Oligozän, Säugerzone MP30 nach MÖRS (1995).

Bemerkungen: Die fossilführenden Sapropelit- und Diatomit-Schichten waren im 19. Jh. durch mehrere Untertage-Bergwerke erschlossen. An der Lokalität befinden sich heute – in einem Bereich von 1 km Ausdehnung – mehrere, überwachsene und tiefgründig verwitterte Abraumhalden, die nur noch stark brüchiges und kleinstückig verwittertes Material liefern.

Das oft (zuerst bei v. DECHEN, 1852: 490) wiedergegebene – aus der Zeit der Bergbautätigkeit stammende – typische Profil aus dem Stollen Nr. 2 der Grube „Krautgarten“ unmittelbar NW von Rott (R²⁵89050 H⁵⁶24275, NN +175 m) ist hier noch einmal aufgeführt (v. DECHEN, 1884: 612; WILCKENS, 1927: 128):

_ 1,60 – 1,90 m	– Lehm und Gerölle
Pelit- und Braunkohlen-Fazies der „Hangendschichten“:	
_ 17,10 – 17,40 m	– graue, blaue, weiße Tone, mit einem Flöz erdiger Braunkohle (0,16 – 0,47 m mächtig)
Sapropelit- und Diatomit-Fazies der „Hangendschichten“:	
_ 0,94 m	– * Braunkohle mit Lignit
_ 0,63 – 1,10 m	– * dickschieferiger, graubrauner, bituminöser Ton
_ 0,16 – 0,26 m	– * Halbopal, Hornstein, Kieseltuff, Polierschiefer, in dünnen Lagen mit vielen Pflanzenabdrücken
_ 0,63 – 1,10 m	– * Blätterkohle mit Lagen von Polierschiefer von 2,6 bis 7,8 cm Mächtigkeit, Lignit mit Markasit; Abdrücke von Blättern und Fischen
_ 0,16 m	– * Halbopal und Polierschiefer mit Pflanzen
_ 0,31 m	– * Blätterkohle, bituminös, Lignit mit Markasit, Polierschiefer in dünnen Lagen und Nieren; viele Blätter, Insekten, Fische
_ 0,31 m	– * grauweißer Ton, mit Markasit durchdrungen

- Pelit- und Braunkohlen-Fazies der „Hangendschichten“:
 – Ton mit Toneisenstein
- Vulkanische Tephra:
 – Trachyt- und Basalttuff
- Siliziklastika-Fazies der „Liegendschichten“:
 – Braunkohlensandstein

Die Grube „Krautgarten“ lag an der heutigen SW' (W') Verbreitungsgrenze des Blätterkohlenlagers. Von der heutigen NE'-E' Verbreitungsgrenze gibt v. DECHEN (1852: 492; 1861: 304-305; 1884: 613) ein Profil vom Bohrloch Nr. II aus dem Grubenfeld „Romerikenberge“ (R ²⁵89810 H ⁵⁶25175 NN, +ca.160 m), unmittelbar am Fundort „Dürresbachtal“ (s.d.):

- _ 8,20 m – Lehm, Sand und Gerölle
- Pelit- und Braunkohlen-Fazies der „Hangendschichten“:
 _ 2,20 m – gelber und weißer Ton
 _ 0,30 m – schwarzer Ton mit Braunkohle
 _ 7,80 m – grünlich-blauer und brauner Ton
- Sapropelit- und Diatomit-Fazies der „Hangendschichten“:
 _ 0,30 m – * Braunkohle
 _ 0,80 m – * schwarzer Schiefer
 _ 0,10 m – * Blätterkohle
 _ 0,20 m – * sehr fester Kieselschiefer
 _ 0,70 m – * Blätterkohle
- Das Blätterkohlenlager wurde nicht durchbohrt.

Aus dem Schacht XI der Grube „Romerikenberge“ (R ²⁵89540 H ⁵⁶25000, NN +ca.160 m) stammt – aus der Zeit der Bergbautätigkeit – das folgende Profil des Blätterkohlenlagers mit dessen Liegenden von v. DECHEN (1861: 307; 1884: 414) und WILKENS (1927: 129):

- Hangendes – keine Angaben
- Sapropelit- und Diatomit-Fazies der „Hangendschichten“:
 _ 1,10 m – * Braunkohle
 _ 1,88 m – * dickschieferiger, grauweißer Ton
 _ 0,94 m – * feinschieferige Blätterkohle
 _ 0,31 m – * Ton mit Markasit
- Vulkanische Tephra:
 Liegendes – Basalttuff

Profil von HELLMUND (1988: 322) im Schurf „Sens“, NE' Rott, R ²⁵88940 H ⁵⁶24410, NN +158,0 m:

- _ 1,30 m – quartäre Deckbildungen
- Chert-Fazies der „Hangendschichten“:
 _ 0,62 m – weißer bis gelblich-weißer, rötlich-brauner und graubrauner bis dunkelgrauer geschichteter Chert [al. Porzellanit]
- Vulkanische Tephra:
 _ > 2,00 m – verwitterter, teilweise vertonter Trachyttuff

Bei den Grabungen in den 1970er und 1980er Jahren auf 14 Halden N' von Rott wurden insgesamt ca. 2500 Pflanzen- und ca. 500 Tierfossilien gesammelt. Dabei war die vielfältige Ausbildung der gefördertsten Gesteine auffällig, wobei jede Halde ihre typische Gesteinsführung besitzt. Im östlichen Bereich (Grubenfelder „Romerikenberge“ und „Rott“) herrschen spaltbare, hellbraune Tone, schwarze Kieselschiefer und Polierschiefer

vor. Im westlichen Bereich (ehemaliges Grubenfeld „Krautgarten“) treten die kieseligen Bildungen, Kieselschiefer und Polierschiefer, stark zurück und es herrschen Blätterkohlen und spaltbare Tonsteine vor. Aus den Hangendschichten wurden nördlich von Rott, auf den ehemals landwirtschaftlich genutzten Äckern (heutiges Golfplatzgelände) verkieselte Hölzer (bis 80 cm Länge und 30 cm Breite) geborgen. In einem Tal in der Flur „Im Bohleschoß“ N' Rott wurden graue Tone erschürft (Höhe NN +145 m) die Kohlestückchen und *Glyptostrobos*-Zapfen führen.

Literatur: v. DECHEN (1852: 490-494), WEBER (1852), WESSEL & WEBER (1856), v. DECHEN (1861: 301-307), v. DECHEN (1884: 612-614), KAISER (1897: 131-135), WILCKENS (1927: 128-129), WEYLAND (1937-1948), SCHMIDT, Wo. (1958: 440-442), MÖRS, T. (1995), MÖRS, T. in v. KOENIGSWALD, W. (1996: 19-26).

Fauna: Vollständige Literaturliste (Fauna) bis 1925 siehe WILCKENS, O. (1926: 9-16) und Faunenlisten aller Fundorte im Gebiet (1926: 16-27). Vollständige Literaturliste (Wirbeltiere) bis 1991 siehe v. KOENIGSWALD, W., MARTIN, T., MÖRS, T. & PFRETSCHNER, H.U. (1992: 334-340) und Faunenliste der Wirbeltiere (1992: 314-333). v. KOENIGSWALD, W. (Hrsg.) [1996, mit Beiträgen von LUTZ, H. (Insekten), MARTIN, T. (Fische), WUTTKE, M. (Frösche), BÖHME, W. & v. KOENIGSWALD, W. (Schwanzlurche und Reptilien), v. KOENIGSWALD, W. & MÖRS, T. (Säugetiere)], Vollständige Faunenliste bis 1995 (Wirbeltiere) MÖRS, T. (1995: 90-91).

Florenlisten: WEBER (1851: 399-404), v. DECHEN (1852: 513-518), WEBER (1852: 20-31), WESSEL & WEBER (1856: 4-12), WEBER in v. DECHEN (1861: 355-366), WILCKENS (1926: 29-40), HELLMUND (1988).

Florenliste: C.O. WEBER in H. v. DECHEN (1861), siehe Tabelle A-1.

Stallberg

Aufschluss: **Ehemalige Sandgrube „Langel“ an der Zeithstraße in Siegburg-Stallberg.**

Lage: Siegburg-Stallberg, Zeithstraße.
TK 25: 5109 Lohmar.
Zustand 2005: Grubengebiet überbaut.

Lithologie: Ton- und Schlufflagen in weißen Quarzschottern und Sanden.

Lithofazies: Ton- und Schlufflagen in der Siliziklastika-Fazies der Liegendschichten.

Lithostratigraphie: „Liegendschichten“. [Köln-Formation, Unterflöz-Serie IV, Ton 06 von SCHNEIDER & THIELE (1965) nach VON DER BRELIE et al. (1981)].

Chronostratigraphie: Paläogen, Ober-Oligozän, Chattium.

Biostratigraphie: Mikrofloristisch „Bergisch-Gladbacher Bild“ (Mittel-Oligozän) nach PFLUG (1959); Mikrofloristischer Abschnitt OI nach VON DER BRELIE et al. (1981).

Bemerkungen: Die einzigen Belege von diesem Fundort, die auch WEYLAND (1940) zur Bearbeitung zur Verfügung standen, befinden sich in der Coll. BAUCKHORN im Stadtmuseum Siegburg.

Literatur: WILCKENS (1927: 36), UDLUFT (1939: 20-23), WEYLAND (1940).

Florenliste: H. WEYLAND (1940: 105), siehe Tabelle A-5.

Stößchen

Aufschluss: **Ehemalige Blätterkohlen- und Eisensteingrube „Stößchen“ am S-Hang des Minderberges**, zwischen Obererl und Kretzhaus. Heute trägt nach der Deutschen Grundkarte (DGK5) der Abhang des Minderberges unmittelbar östlich des mit Wasser gefüllten Steinbruchs die Flurbezeichnung „Am Stößchen“.

Lage: Verbandsgemeinde Linz am Rhein, Kasbach-Ohlenberg, Ortsteil Obererl, SE-Hang des Minderberges.
TK 25: 5409 Linz a. Rhein.
Zustand 2005: „Halden“ planiert oder stark überwachsen und durchwurzelt (alter Baumbestand), Material kleinstückig verwittert und sehr schwierig aufzufinden.

Lithologie: Seesedimente der Stößchen-Subformation nach dem Gesteinsinhalt der Bergbauhalden:

- hell- bis dunkelbraune geschichtete bis feingeschichtete bituminöse Pelite [al. bituminöser Ton, Tonstein, Ölschiefer]
- hell- bis dunkelbraune und schwarze laminierte bis feinelaminierte bituminöse Pelite [al. Papierkohle, Blätterkohle, Dysodil, Ölschiefer, Schwarzpelit]
- geschichtete und laminierte Karbonate [al. Bergmehl, Diatomeenerde, Seekreide, Mergel, Diatomit]

Lithofazies: Sapropelit- und Diatomit-Fazies.

Lithostratigraphie: „Hangendschichten“. [Äquivalent zur Köln-Formation (Unterflöz-Gruppe)].

Chronostratigraphie: Paläogen, Oberstes Ober-Oligozän, Oberes Chattium.

Biostratigraphie: Terminales Oligozän, Säugerzone MP30 nach MÖRS (1995).

Bemerkungen: Auf der Grube „Stößchen“ sind in den Jahren 1828 – 1869 Toneisensteine und Blätterkohle für Hausbrand und zur Herstellung von Teer und Paraffin abgebaut worden.

Die Schichten sind am flachen S-Hang des Minderberges wellen- und sattelförmig verbogen, und stellen sich gegen den Intrusionskörper des Basaltes vom Minderberges mit 35° auf. Nach v. DECHEN (1884: 592) lässt sich folgendes Profil angeben:

Hangendes	– Lehm
Pelit- und Braunkohlen-Fazies der „Hangendschichten“:	
_ 2,50 m	– hellgrauer Ton mit konzentrisch-schaligen Limonit-Kugeln
Sapropelit- und Diatomit-Fazies der „Hangendschichten“:	
_ bis 4,00 m	– * Blätterschiefer und Blätterkohle [Sapropelit] mit 0,30 m Lignit
_ wechselnd	– * grauer, braun-gelber, sandiger Ton mit dünnschichtigem, kieseligem Schiefer [Diatomit]
_ 0,78 m	– * Blätterkohle [Sapropelit] mit Streifen von schwarzer Kohle
_ wechselnd	– Ton
_ 1,10 m	– * Blätterschiefer und Blätterkohle [Sapropelit]
Pelit- und Braunkohlen-Fazies der „Hangendschichten“:	
Liegendes	– Ton mit Toneisenstein

Die Schichten sollen hier in einer Höhe von bis zu NN +343 m liegen.

Literatur: V. DECHEN (1852: 494), WEBER (1852), WESSEL & WEBER (1856), V. DECHEN (1861: 307-308), V. DECHEN (1884: 592-593), LASPEYRES (1900: 247, 250), WILCKENS (1927: 122), BURRE (1932: 894-898), SCHMIDT, Wo. (1958: 443-444).

Fauna: V. KOENIGSWALD, W., MARTIN, T., MÖRS, T. & PFRETSCHNER, H.U. (1992: 314-333).

Florenlisten: WEBER (1851: 399-404), V. DECHEN (1852: 513-518), WEBER (1852: 20-31), WESSEL & WEBER (1856: 4-12), WEBER in V. DECHEN (1861: 355-366), WILCKENS (1926: 29-40).

Florenliste: WEBER in V. DECHEN (1861), siehe Tabelle A-1.

Stößchen-1

Aufschluss: **Schürfe „Am Stößchen“:** Natürliche, zwischen 1990 und 1992, durch Hangrutsche und Stollenverstürze entstandene Aufschlüsse an der rechten Hangseite des Losbachtals zwischen dem SE-Abhang des Minderberges und der Burgruinen „Alt Rennenberg I“ und „Alt Rennenberg II“. Auf der Deutschen Grundkarte (DGK5) in den Fluren „Auf dem Rotenbruchfeld“, „Oben im Rotenbruch“ und „In den Rotenbruchswiesen“.

Lage: Verbandsgemeinde Linz am Rhein, Kasbach-Ohlenberg, Ortsteil Obererl, im Losbachtal.
TK 25: 5409 Linz a. Rhein, R 2592600 H 5607800.
Zustand 2005: aktuelle Hangrutsche (erneut aufgegraben).

Lithologie: Seesedimente der Stößchen-Subformation nach dem Gesteinsinhalt im Schurf:

- hell- bis dunkelbraune, geschichtete bis feingeschichtete, bituminöse Pelite [al. bituminöser Ton, Tonstein, Ölschiefer]
- hell- bis dunkelbraune und schwarze, laminierte bis feinlaminierte, bituminöse Pelite [al. Papierkohle, Blätterkohle, Dysodil, Ölschiefer, Schwarzpelit]
- geschichtete und laminierte, z. T. feinlaminierte Karbonate [al. Bergmehl, Diatomeenerde, Seekreide, Mergel, Diatomit]
- schwarze, kohlige Pelite und Silte
- schwarze, tonige Braunkohle, z. T. mit Hölzern

Lithofazies: Sapropelit- und Diatomit-Fazies.

Lithostratigraphie: „Hangendschichten“. [Äquivalent zur Köln-Formation (Unterflöz-Gruppe)].

Chronostratigraphie: Paläogen, Oberstes Ober-Oligozän, Oberes Chattium.

Biostratigraphie: Terminales Oligozän, Säugerzone MP30 nach MÖRS (1995).

Bemerkungen: Auf dem östlichen und südöstlichen Abhang des Minderberges lagert Gehängelehm, in dem dicht kopfgroße Basaltgerölle eingelagert sind. Im Bereich der rechten Talseite des Losbaches ist es – seit Anfang der 1990er Jahre – zu Hangrutschen und Stollenverstürzen in der ehemaligen Grube „Stößchen“ im Gehängelehm gekommen, die stellenweise im Meterbereich die tertiären Seesedimente freigelegt haben. Hierbei bildete die Fläche zwischen den Seesedimenten und dem Hängelehm und die eingestürzten Stollen wahrscheinlich die Gleitfläche der Hangrutsche.

Die Seesedimente im Aufschluss „Stößchen-1“ lagern nicht horizontal, sondern wechseln auf sehr kurze Distanz (im dm-Bereich) ihre „Streich- und Fall“-Richtung. Eine horizontale Lagerung bis Senkrechtstellung auf eine Distanz von weniger als 20 cm kann beobachtet werden. Eine stratigraphische Abfolge der einzelnen

lithologischen Glieder, oder ein Profil ist bei den derzeitigen Aufschlussverhältnissen und aufgrund der Lagerungsverhältnisse der Sedimente nicht aufzunehmen. Um einen Einblick in den Aufbau des Sedimentkörpers des ehemaligen „Stößchen“-Sees, und um eine nach taphonomischen Kriterien horizontierte Aufnahme des paläontologischen Befundes der Lagerstätte zu erhalten, müssten die jetzt vorhandenen Aufschlüsse durch Grabungen erweitert werden. Dadurch ergäbe sich die Möglichkeit den bereits bekannten und in Bearbeitung befindlichen Fossil-Lagerstätten aus tertiären Maar- und See-Ablagerungen im Bereich des Rheinischen Schiefergebirges (Eckfeld, Enspel) eine weitere – aus dem Siebengebirge – hinzuzufügen.

Geophysikalische Messungen im Bereich der ehemaligen Grube „Stößchen“ (FELDER, M. et al., 2000: 107-111, Fig. 1) zeigen eine trichterförmige negative Gravitationsanomalie, in deren Bereich eine Bohrung in 1999 (FELDER, M. et al., 2000: Fig. 2) abgeteuft wurde, die jedoch nicht die Basis der Seesedimente erreichte und folgendes Profil erbrachten:

Hangendes	_ bis 21,0 m Hangelehm mit Basaltgeröllen
Sapropelit- und Diatomit-Fazies der „Hangendschichten“:	
_ bis 23,0 m	– Ölschiefer und umgelagerte Seesedimente, die Schichtung ist oft zerstört, stark gestaucht und zerdrückt
_ bis 36,5 m	– laminierte Karbonate dominant, alternierend mit Brekzien aus karbonatischem, laminiertem „Ölschiefer“ und devonischen Klasten (bis 80%)
_ bis 40,0 m	– karbonatfreie Brekzie mit devonischen Fragmenten und Intraklasten von laminierten „Ölschiefern“, interpretiert als debris flows
_ bis 50,0 m	– laminierte und geschichtete graue Pelite und Sande (Resedimente) mit devonischen Siliziklastika-Fragmenten
Liegendes der Seesedimente nicht erbohrt.	

Die oben vom Aufschluss „Stößchen-1“ beschriebene Lithologie findet sich in der Bohrung ab der Teufe 21,0 m wieder: hell- bis dunkelbraune und schwarze laminierte bis feinlaminierte bituminöse Pelite (21,0 bis 23,0 m) und geschichtete und laminierte Karbonate (ab 23,0 m).

Die drei Sapropelit-Horizonte in der Profilbeschreibung von v. DECHEN (1884: 592) lassen sich im Bohrprofil nicht lokalisieren, sind wahrscheinlich durch den früheren Bergbau ausgeräumt worden und befanden sich im hangenden der beschriebenen Seesedimente.

Überraschend ist die relativ große Mächtigkeit (> 29 m) der Seeablagerung, die – neben dem geophysikalischen Befund und der begrenzten, trichterförmigen Struktur – für eine Maarfüllung spricht.

Literatur: PIRRUNG, B.M. (1998: 24, 81), FELDER, M. et al. (2000: 107-111), FELDER, M. et al. (2004: 77-84).

Stößchen-2

Aufschluss: **Aufschluss „Am Stößchen“:** Siehe: Stößchen-1.

Lage: Siehe: Stößchen-1.

Lithologie: Seesedimente der Stößchen-Bank in der Stößchen-Subformation nach dem Gesteinsinhalt im Aufschluss:

- weißer bis gelblich-weißer, rötlich-brauner und (in frischem Zustand) graubrauner bis schwarzer dichter und geschichteter Chert [al. Porzellanit]. In Klüften und Rissen hat sich weißer bis hellblauer Chaledon abgesetzt.

Lithofazies: Chert-Fazies.

Lithostratigraphie: „Hangendschichten“. [Äquivalent zur Köln-Formation (Unterflöz-Gruppe)].

Chronostratigraphie: Paläogen, Oberstes Ober-Oligozän, Oberes Chattium.

Biostratigraphie: Terminales Oligozän, Säugerzone MP30 nach MÖRS (1995).

Bemerkungen: Die Cherts liegen als Blöcke bis zu einem halben Meter Durchmesser in und auf dem Material der Hangrutsche. Die primäre Lagerstätte der Cherts ist nirgendwo im Gelände aufzufinden, so dass momentan deren stratigraphische Stellung in Relation zu den Seesedimenten der Grube „Stößchen“ und des Aufschluss von „Stößchen-1“ nicht festzustellen ist.

Die Flora und Fauna (Mollusken) in diesen Cherts wird in einer gesonderten Arbeit dargestellt werden.

Literatur: --

Telegraphenberg

Aufschluss: **Telegraphenberg bei Troisdorf-Spich.** Ehemalige Baugrube E' Forsthaus Telegraph, ca. 600 m ESE' des Telegraphenbergs.

Lage: Troisdorf-Spich, Forsthaus Telegraph.
TK 25: 5108 Köln-Porz, R ²⁵81340 H ⁵⁶33540.
Zustand 2005: Aufschluss nicht mehr vorhanden.

Lithologie: Nach W. HELLMUND (1975: 70)

- Braunkohle mit Lignit
- Dunkelgrauer Ton

Lithofazies: Pelit- und Braunkohlen-Fazies der „Hangendschichten“.

Lithostratigraphie: „Hangendschichten“. [Köln-Formation, Unterflöz-Serie III bis II, oberer Teil von Ton 08 bis Ton 1 von SCHNEIDER & THIELE (1965) nach VON DER BRELIE et al. (1981)].

Chronostratigraphie: Paläogen, Ober-Oligozän, Chattium.

Biostratigraphie: Mikrofloristischer Abschnitt OII nach VON DER BRELIE et al. (1981).

Bemerkungen: Profil der Baugrube eines Hochbehälters aus dem Jahre 1974, nach W. HELLMUND (1975: 70):

- _ 0,65 m – quartäre Deckschichten
- Pelit- und Braunkohlen-Fazies der „Hangendschichten“:
- _ 2,50 m – hellgrauer Ton
- _ 0,40 m – Braunkohlenflöz
- _ 1,23 m – dunkelgrauer Ton (Fundsicht)

Literatur: FLIEGEL (1923: 8-9), HELLMUND, R. (1975: 61-68), HELLMUND, W. (1975: 69-87).

Florenliste: W. HELLMUND (1975), siehe Tabelle A-10.

Uthweiler

Aufschluss: **Uthweiler: Aufschluss am Pleisbach.** Schurf von Wo. SCHMIDT (1951) im Pleisbachtal bei Freckwinkel, ca. 0.5 km W' Uthweiler.

Lage: Verbandsgemeinde Königswinter, Oberpleis-Uthweiler.
TK 25: 5209 Siegburg, R ²⁵88890 H ⁵⁶22585.
Zustand 2005: Schurf verfallen und überwachsen, kann aber ohne großen Aufwand wieder freigegeben werden.

Lithologie: Graugrüne und braune Ton- und Siltsteine mit Trachyttuff-Lagen, z. T. durch die Pleisbachtal – Störung steil aufgestellt.

Lithofazies: Sapropelit- und Diatomit-Fazies.

Lithostratigraphie: „Hangendschichten“. [Köln-Formation, Unterflöz-Serie IV, Ton 06 von SCHNEIDER & THIELE (1965) nach VON DER BRELIE et al. (1981)].

Chronostratigraphie: Paläogen, Ober-Oligozän, Chattium.

Biostratigraphie: Mikrofloristischer Abschnitt OI nach VON DER BRELIE et al. (1981).

Bemerkungen: Im Schurf zeigte sich eine Wechsellagerung von weißem bis hellgrauem Tuffit (vertonter, z. T. bröckeliger Trachyttuff) mit weißen und hell- bis dunkelbraunen, schwach bituminösen, z. T. schwach kieseligen, blätterigen, dünn-schichtigen Tonsteinen. Im Schichtpaket kommen gelegentlich pflanzenführende Lagen mit Blättern und Früchten vor. Den Abschluss der Tuffit-Tonstein Wechselfolge bildet ein 2 m mächtiger, tiefgründig verwitterter, grüner, sandiger Tuffit. Im Hangenden folgt eine 0,35 bis 1,10 m mächtige Schotterschicht mit „Andesit“-Gröllen die von einem bis 0,25 m mächtigem, stark tonigem Kohleflöz bedeckt wird. Am Top des Profils befindet sich massiger Tuffit (zusammen geschwemmter Trachyttuff).

Literatur: SCHMIDT, Wo. (1951), SCHMIDT, Wo. (1958: 443), TEICHMÜLLER, R. (1974b).

Wintermühlenhof

Aufschluss: **Wintermühlenhof im Siebengebirge.** Ehemalige Steinbruch im Park von Gut Wintermühlenhof im Mittelbachtal, zwischen dem Petersberg und dem Hirschberg, ca. 1,5 km E' Königswinter.

Lage: Siebengebirge, Verbandsgemeinde Königswinter, Wintermühlenhof im Mittelbachtal.
TK 25: 5309 Königswinter, R ²⁵85500 H ⁵⁶16700.
Zustand 2005: Aufschluss nicht mehr zugänglich (Privatbesitz und Naturschutzgebiet !).

Lithologie:

- graue stark verkieselte Quarz-Konglomerate
- hellgraue und bläuliche geschichtete, z. T. tonige Sandsteine
- hellgraue bis weiße geschichtete tonige und siltige verkieselte Sandsteine [Quarzit, „Blättersandstein“].

Lithofazies: „Blättersandstein“ in der Siliziklastika-Fazies.

Lithostratigraphie: „Liegendschichten“.

Chronostratigraphie: Paläogen, Ober-Oligozän, Chattium.

Biostratigraphie: --

Bemerkungen: Nach WILCKENS (1927: 44) lag der Bruch im Park des Gutes Wintermühlenhof. An dessen Basis lagerte weißer, sandiger Ton. Die Siliziklastika-Fazies bestand aus kieseligem Quarzkonglomerat mit Geröllen von bis zu 2 cm Durchmesser, das in einzelnen Lagen in dichten, grauen oder bläulichen Quarzit überging. Häufig waren auch Übergänge in feinkörnigen Blättersandstein. Aus diesem Bruch erwähnt WILCKENS (1927: 225) weiterhin Verwerfungen mit 0,5 bis 1,2 m Sprunghöhe und SE-NW bis SSE-NNW streichen, und die z.T. nur die Siliziklastika-Fazies, z.T. auch den Trachyttuff durchsetzen. Vermutlich lag im Bereich des Wintermühlenhofs auch die Lokalität „Quegstein“, s.d.

Literatur: LASPEYRES (1900: 428-430), WILCKENS (1927: 44, 225), WEYLAND (1940).

Witterschlick

Aufschluss: **Ehemalige Eisensteingrube am Hardtberg („Hardtbergschacht“)** bei Bonn-Duisdorf.

Lage: Alfter-Witterschlick, Hardtberg.
TK 25: 5308 Bonn-Bad Godesberg.
Zustand 2005: Lage der Grube nicht zu rekonstruieren.

Lithologie: Toneisenstein.

Lithofazies: Toneisenstein in der Pelit- und Braunkohlen-Fazies.

Lithostratigraphie: „Hangendschichten“. [Äquivalent zur Köln-Formation (Unterflöz-Gruppe).]

Chronostratigraphie: Paläogen, Ober-Oligozän, Oberes Chattium.

Biostratigraphie: --

Bemerkungen: Das Tonvorkommen bei Duisdorf/Witterschlick liegt westlich des Kreuzberg Horst im Duisdorf Graben. RAUFF (1924: 15) gibt folgendes Profil aus dem Hardtbergschacht an:

Hangendes	– Schotter der Hauptterrasse (3,10 m)
Pliozän:	
_ 15,75 m	– weißer Sand
_ 1,25 m	– feiner weißer Treibsand
Pelit- und Braunkohlen-Fazies der „Hangendschichten“:	
_ 2,80 m	– blauer Ton
_ 4,00 m	– blauer Ton mit vielen Eisensteinnieren
_ 3,75 m	– weißer, feuerfester Ton
_ 0,25 m	– Braunkohle mit Lignit
_ 3,40 m	– dunkelgrauer Ton
_ 0,20 m	– Lager von Toneisenstein
_ 3,10 m	– hellblauer Ton
Liegendes	– gelber trockener Sand, nach unten weiß (> 3,75 m)

Die Mächtigkeiten der Eisensteinlager wechseln lateral sehr stark. Im angewitterten Zustand sind die Toneisensteine braun, im frischen Zustand, d. h. zum Berginneren hin, gehen sie in weißen Sphärosiderit über, der die Pflanzenabdrücke geliefert hat. RAUFF (1924) und WILCKENS (1927) stellen die Schichten in das Untermiozän.

Literatur: WEBER (1857: 55), RAUFF (1924: 15), WILCKENS (1927: 116-117).

Florenlisten: WEBER (1857: 55), WEBER in v. DECHEN (1861: 355–366), WILCKENS (1926: 29-40).

Florenliste: C.O. WEBER in H. v. DECHEN (1861), siehe Tabelle A-1.

4. Systematischer Teil – Kritischer Katalog und neue Funde

Abteilung Eumycota
 Klasse Ascomycetes
 Unterklasse Ascomycetidae
 Ordnung Sphaeriales
 Familie Sphaeriaceae

Genus *Rosellinites* H. POTONIE, *Abh. Königl. Preuss. Geol. Landesanst., ser. 2. 9 (2): 27. 1893.*

Generotypus: *R. beyschlagii* H. POTONIE

***Rosellinites areolatus* (FRESENIUS & V. MEYER 1856) KIRCHHEIMER 1941**

- * 1856 *Sphaeria areolata* FRES. & V. MEY. – FRESENIUS & V. MEYER: *Palaeontographica*, 4: 202-203, Taf. 37 Fig. 9-12.
 1941 *Rosellinites areolatus* (FRES. & V. MEY.) KIRCHH. – KIRCHHEIMER: 195-196, Abb. 2.
 1983a *Rosellinites areolatus* (FRES. & V. MEY.) KIRCHH. – GREGOR: *Documenta naturae*, 6: 10, Taf. 5 Fig. 1-8.
 1996 *Rosellinites areolatus* (FRESENIUS et MEYER) KIRCHHEIMER – BŮŽEK, HOLÝ & KVAČEK: *Acta Mus. Nat. Pragae, Ser. B, Hist. Nat.*, 52 (1-4): 6

Material: Niederpleis–1: Perithezien, Coll. HWK [Np–1:9]. Adendorf–III: Perithezien, Coll. HWK [Ad/III:42].

Beschreibung: Perithezien in dichten Gruppen zusammensitzend, halbkugelförmig. Perithezium am Grunde polygonal gestaltet, halbkugelig gewölbt, am Scheitel kreisrund abgeflacht. Abflachung am Rande aufgewölbt, im Zentrum mit einem Ostiolum. Perithezium-Wandstruktur porös, mit ca. 3 µm großen Poren.

Bemerkungen: In neogenen Braunkohlen und deren Begleitschichten häufig zu findende Pilzfruchtkörper, die oft noch auf Hölzern oder Rindenresten aufsitzen.

Vorkommen: Niederpleis–1, Adendorf–III.

Genus *Sphaeria* (HALLER) FRIES, *Syst. Mycol.*, 1: LII. 1821.

Lecto-Generotypus: *S. fragiformis* (PERSOON) W. J. HOOKER nom. rej. vs. *Hypoxylon* BULLIARD ex E. M. FRIES (nom. cons.).

***Sphaeria regularis* GÖPPERT**

Siebengebirge und Umgebung:

- 1852 *Sphaerites regularis* GÖPP. – WEBER: *Palaeontographica*, 2 (SA): 40, 108, Taf. 8 Fig. 1. [Ließem]
 1861 *Sphaerites regularis* GÖPP. – WEBER in V. DECHEN: *Geogn. Führer Siebengeb.*: 355-366 (Liste). [Rott, Orsberg, Friesdorf]

Beschreibung: Kreisförmige, flache, am Rand leicht gewölbte Pilz-Fruchtkörper, bis 1,5 mm Durchmesser.

Bemerkungen: Pilzbefall, aufgrund von Fäulnis ist bei Blättern von Rott immer wieder festzustellen. Es scheint jedoch, dass die Pilze nur auf Blättern aus dem Sapropelit auftreten.

Vorkommen: Rott, Orsberg, Friesdorf, Ließem.

Familie **Neurosporaceae**

Neurosporaceae gen. et sp. indet.

Abb. 1.

Material: Adendorf–III: ein Perithecium, Coll. HWK [Ad/III:43].

Beschreibung: Köpfchenförmiges Perithecium mit scheidelständigem, flaschenhalsartig geformtem Ostiolum vom Neurospora–Typ, L: ca. 2 mm.

Vorkommen: Adendorf–III.

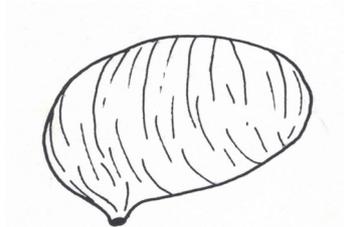


Abb. 1: Neurosporaceae gen. et sp. indet., Perithecium.

Klasse **Basidiomycetes** Unterklasse **Hymenomycetidae** Ordnung **Poriales**

Poriaceae gen. et sp. indet.

Abb. 2.

Material: Adendorf–III: ein Fruchtkörper, Coll. HWK [Ad/III:44].

Beschreibung: Krustenförmiger Fruchtkörper mit wabenartig angeordneten, zylindrischen Hymenien vom Poria–Typ. Hymenienöffnungen ca. 0,1 mm Durchmesser.

Vorkommen: Adendorf–III.

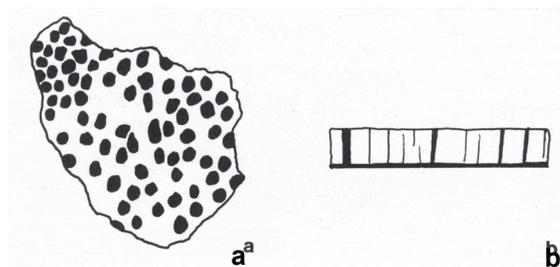


Abb. 2: Poriaceae gen. et sp. indet., Perithecium. (a) Aufsicht, (b) Seitenansicht.

„Lichenes“**„Lichenes“ incertae sedis****„Lichenes“ incertae sedis – cf. *Cladonia* sp.**

Taf. 7, Fig. 1.

Organ: Flechten–Thallus.Material: Stößchen–1: ein Thallus-Rest in Blätterkohle, Coll. HWK [St–1:15].

Beschreibung: Strauchförmiger, mehrfach unregelmäßig gegabelter Flechten-Thallus, der an einigen Enden Thallus-Büschel ausbildet. Andere Thallus-Enden sind – Podetien-ähnlich – fächerförmig erweitert und gelappt. Auf diesen fächerförmig erweiterten Thalli sitzen an den äußersten Enden peripher knopfartige Gebilde, die als auf den Podetien sitzende Apothecien gedeutet werden können.

Bemerkungen: Bei rezenten Flechten sind bei der Gattung *Cladonia* die Thalli und die Stellung der Podetien mit den aufsitzenden Apothecien ähnlich ausgebildet.

Vorkommen: Stößchen–1.**„Algae“****„Algae“ incertae sedis****„Algae“ incertae sedis – 1**Siebengebirge und Umgebung:

1948 „Algen–Thallus (? Codiaceae)“ – WEYLAND: Palaeontographica, 88, B: 116-117, Taf. 18 Abb. 1, Textabb. 1-2. [Rott]

Organ: Algen–Thallus.

Bemerkungen: Fächerförmiger, aus zahlreichen einzelnen Bändern bestehender Thallus, dessen systematische Stellung völlig unsicher ist.

Vorkommen: Rott.**„Algae“ incertae sedis – 2**Organ: Algen–Thallus.Material: Stößchen–1: mehrere Thallus-Reste in Blätterkohle, Coll. HWK [St–1:11].

Beschreibung: Thalli, die aus glatten, dichotom verzweigten Bändern bestehen. Ein Thallus ist auf 150 mm Länge erhalten. Basal weist er eine Breite von 5 mm auf und ist sechsmal dichotom gegabelt, wobei der Winkel in der die Dichotomien verlaufen terminal immer stumpfer werden. Die beiden letzten Dichotomien bilden Winkel bis 90° zum vorhergehenden Glied. Die terminalen Enden sind noch 1 mm Breit. In der Regel finden

sich glatte, z. T. auf der Oberfläche glänzende, dichotom gegabelte Thallus-Bruchstücke von 1,5 mm Durchmesser.

Bemerkungen: Zur systematischen Stellung dieser Algen-Reste lassen sich z. Z. keine Aussagen machen. In der Literatur wurden vom Verfasser bisher auch keine ähnlichen Reste beschrieben gefunden. Der basal verdickte Thallus war vermutlich an Steinen oder am Grund des Gewässers festsitzend.

Vorkommen: Stößchen-1.

Abteilung **Bryophyta**
 Unterabteilung **Bryophytina**
 Klasse **Bryopsida**
 Unterklasse **Bryidae**
 Ordnung **Polytrichales**
 Familie **Polytrichaceae SCHWAEGR. in WILLD.**

Genus ***Polytrichum* HEDWIG, Sp. Musc.: 88. 1801.**

Lecto-Generotypus: *P. commune* J. HEDWIG

***Polytrichum rottense* (SCHLICKUM 1930) WEYLAND 1937**

Taf. 6, Fig. 2.

Siebengebirge und Umgebung:

- * 1930 *Casuarina rottensis* n. sp. – SCHLICKUM: Wiss. Mitteilungen Ver. Nat. Heimatk. Köln a. Rhein, 1 (1): 6 Fig. 1b. [Rott („♀ Blütenstand“)]
 [loc. typ.: Rott im Siebengebirge]
 1937 *Polytrichum rottense* (SCHL.) n. comb. – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 70-71, Taf. 9 Abb. 4-7.
 [Rott]

Material: Rott: 6 Moos-Gametophyten, Coll. HWK [Ro:11].

Beschreibung: Sproßachsen von Moos-Gametophyten mit in Abständen dicht stehenden Schöpfen aus zarten, ca. 5 mm langen, zurückgekrümmten, pfriemförmigen, zugespitzten Blättchen. Die Achsen zwischen den Blattschöpfen sind mit kleineren, spitzen und weit auseinander stehenden Blättchen besetzt. Bei den Durchwachsungen oberhalb der Blattschöpfe setzt sich der Sproß bei den meisten Stücken einzeln fort, es können jedoch auch mehrere neue Sproßachsen entspringen (WEYLAND, 1937: 70). Die einzelnen Jahressproße sind ca. 10 mm lang.

Bemerkungen: Die Bestimmung des Moores als zur charakteristischen Gattung *Polytrichum* gehörig kann, wie auch WEYLAND (1937: 70) betont, als sicher gelten.

Vorkommen: Rott.

Ordnung **Hypnales**
 Familie **Hypnaceae SCHIMPER, 1855 [1856].**

Genus ***Hypnum* HEDWIG, Sp. Musc.: 236. 1801. nom. cons.**

Generotypus: *H. cupressiforme* J. HEDWIG (typus cons.)

***Hypnum lycopodioides* WEBER in WESSEL & WEBER 1856**

Taf. 6 Fig. 1, 3, 5.

Siebengebirge und Umgebung:

- * 1856 *Hypnum lycopodioides* WEB. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 16, Taf. 11 Fig. 12.
[Rott, Orsberg]
[loc. typ.: Rott im Siebengebirge]
- 1861 *Hypnum lycopodioides* WEB. – WEBER in v. DECHEN: Geogn. Führer Siebengeb.: 355-366 (Liste).
[Rott, Orsberg]
- 1937 *Hypnum lycopodioides* WEBER – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 69-70, Taf. 9 Abb. 1-3. [Rott]

Material: Rott: Moos-Gametophyten, Coll. HWK [Ro:10].Beschreibung: Lange (bis 75 mm), unregelmäßig verzweigte Sproßachsen, wobei die Seitenachsen oft gegenständig an der Hauptachse angeordnet sind. Hauptachse spärlich beblättert. Die Seitenachsen sind dicht mit spitzen, an der Basis breit ansitzenden Blättchen besetzt. Oft ist der Erhaltungszustand so, dass von den Blättchen nur die Mittelrippe noch erhalten ist.Bemerkungen: WEYLAND (1937: 69) stellt diese Moosform zu den „Hypnaceen im weiteren Sinne“.Vorkommen: Rott, Orsberg.Ordnung **Pottiales**Familie **Pottiaceae** SCHIMPER, 1855 [1856]. **nom. fam. cons.**Genus ***Barbula* HEDWIG, Sp. Musc.: 115. 1801. nom. cons.**Generotypus: *B. unguiculata* J. HEDWIG***Barbula rottensis* WEYLAND 1937**

Taf. 6, Fig. 4, 6.

Siebengebirge und Umgebung:

- * 1937 *Barbula rottensis* n. sp. – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 72, Taf. 9 Abb. 10-11, Textabb. 3-4.
[Rott]
[loc. typ.: Rott im Siebengebirge]

Material: Rott: Moos-Gametophyt, Coll. HWK [Ro:33].Beschreibung: Der einzige vorliegende Rest eines Moos-Sproßes ist 12 mm lang und mit länglich-ovalen, oben zugespitzten Blättchen besetzt, an denen eine Mittelrippe erkennbar ist.Bemerkungen: Die Morphologie stimmt ganz mit den von WEYLAND (1937: 72) als *Barbula rottensis* beschriebenen Resten überein. Die systematische Zugehörigkeit zu den Pottiales bleibt jedoch ohne den dazugehörigen Sporophyten zweifelhaft.Vorkommen: Rott.

Ordnung **Dicranales**
Familie **Dicranaceae** SCHIMPER, 1855 [1856].

Genus ***Dicranites*** KLEBS in CASPARY, *Abh. Königl. Preuss. Geol. Landesanst., ser. 2. 4: 52. 1907.*

Generotypus: non designatus

Dicranites rottensis WEYLAND 1937

Siebengebirge und Umgebung:

* 1937 *Dicranites rottensis* n. sp. – WEYLAND: *Palaeontographica*, 83, B: 73, Taf. 9 Abb. 12. [Rott]
[loc. typ.: Rott im Siebengebirge]

Organ: Moos–Gametophyten.

Beschreibung: 12 mm große Moospflanze mit mehreren Sproßen, deren Achsen dicht mit langen, pfriemförmigen, spitzen und ganzrandigen Blättchen besetzt sind.

Bemerkungen: WEYLAND (1937: 73) stellt diese Pflanze zu der Sammelgattung *Dicranites* KLEBS, von der ähnliche Formen aus dem baltischen Bernstein beschrieben wurden. Systematische Stellung unsicher.

Vorkommen: Rott.

Ordnung **Bryales**
Familie **Mniaceae** SCHWAEGR. in WILLD.

Genus ***Mnium*** HEDWIG, *Sp. Musc.: 188. 1801. nom. cons.*

Generotypus: *M. hornum* J. HEDWIG (typus cons.)

Mnium rottense WEYLAND 1937

Siebengebirge und Umgebung:

* 1937 *Mnium rottense* n. sp. – WEYLAND: *Palaeontographica*, 83, B: 71, Taf. 9 Abb. 8-9, Textabb. 1-2. [Rott]
[loc. typ.: Rott im Siebengebirge]

Organ: Moos–Gametophyten.

Beschreibung: Unverzweigte Moos–Sproßachsen (Gametophyten), die ganz mit 5 mm langen, 1 mm breiten, länglich ovalen, spitz zulaufenden ganzrandigen Blättchen mit Mittelrippe besetzt sind. Größe der Achse 25 mm.

Bemerkungen: Die Blättchen weisen Ähnlichkeiten mit denen von *Mnium*-Arten auf. Trotzdem ist die systematische Stellung der Pflanze unsicher.

Vorkommen: Rott.

Abteilung **Equisetophyta** SCOTT, 1900.
 Unterabteilung **Equisetophytina** REVEAL, 1996.
 Klasse **Equisetopsida** AGARDH, 1825.
 Unterklasse **Equisetidae** PAX in PRANTL, 1896.
 Ordnung **Equisetales** DUMORTIER, 1829.
 Familie **Equisetaceae** MICHAUX ex DECANDOLLE, Essai Propr. Méd. Pl.: 49. 1804.

Genus ***Equisetum*** LINNAEUS, Sp. Pl.: 2: 1061. 1753.

Lecto-Generotypus: *E. arvense* LINNAEUS, Neo-Lecto-Generotypus: *E. fluviatile* L., BRITTON et A. BROWN, III. Fl. N.U.S. ed. 2. 1: 39. 1913.

? *Equisetum* sp. – Sproß

Siebengebirge und Umgebung:

1948 *Equisetum* sp. – WEYLAND: Palaeontographica, 88, B: 118, Taf. 18 Abb. 3. [Rott]

Bemerkungen: WEYLAND bildet das Bruchstück einer 30 mm langen und 7 mm breiten Spößachse ab, die ein Nodium zeigt, von dem bis 20 mm lange Seitensprosse abgehen, die jedoch keine Unterteilung in Internodien erkennen lassen. Obwohl das Vorkommen von *Equisetum* in der Flora für Rott wahrscheinlich ist, bleibt der Nachweis doch fraglich.

Vorkommen: Rott.

Abteilung **Pteridophyta** SCHIMPER in SCHENK, 1879.
 Unterabteilung **Pteridophytina** ENGLER, 1886.
 Klasse **Pteridopsida** RITGEN, 1828.
 Unterklasse **Pterididae** SCHMAKOV, 2001.
 Ordnung **Polypodiales** FRANK in LEUNIS, 1877.
 Familie **Pteridaceae** KIRCHNER, 1831.

Genus ***Pteris*** LINNAEUS, Sp. Pl.: 2: 1073. 1753.

Lecto-Generotypus: *P. longifolia* LINNAEUS

***Pteris goepperti* WEBER 1852**

1855 *Pteris Goepperti* WEBER – HEER: Fl. Tert. Helv., 1: 39, Taf. 12 Fig. 4.

Siebengebirge und Umgebung:

* 1852 *Pteris Goepperti* WEB. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 40, Taf. 1 Fig. 2. [Quegstein]

[loc. typ.: Quegstein im Siebengebirge]

1861 *Pteris Goepperti* WEB. – WEBER in v. DECHEN: Geogn. Führer Siebengeb.: 355-366 (Liste). [Quegstein]

1937 *Pteris goepperti* WEB. – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 73. [Quegstein]

Organ: Belaubung.

Bemerkungen: Dieser aus dem Quarzit vom Quegstein stammende Rest ist der einzige Nachweis eines Farnes aus den Liegendschichten. HEER (1855: 39) vergleicht das Taxon mit *Pteris arguta* VAHL von den Kanarischen Inseln und Madeira.

Vorkommen: Quegstein.

***Pteris crenata* WEBER 1852**

Siebengebirge und Umgebung:

- * 1852 *Pteris crenata* WEB. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 40-41, Taf. 1 Fig. 3. [Rott]
[loc. typ.: Rott im Siebengebirge]
1861 *Pteris crenata* WEB. – WEBER in v. DECHEN: Geogn. Führer Siebengeb.: 355-366 (Liste). [Rott]
1937 *Pteris crenata* WEB. – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 73. [Rott]

Organ: Belaubung.

Material: Orsberg: ein Belaubungsrest, Coll. HWK [Ob:6].

Bemerkungen: Fiedern dritter Ordnung von lederiger Beschaffenheit, apical gerundet, Seitennerven in spitzem Winkel zum Hauptnerv stehend und gabelig geteilt, zwischen zwei Gabelenden am Rand eingekerbt, Sori randständig.

Vorkommen: Rott, Orsberg.

***Pteris xiphoides* WESSEL & WEBER 1856**

Siebengebirge und Umgebung:

- * 1856 *Pteris xiphoides* WESS. et WEB. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 16, Taf. 1 Fig. 5
(auf der Tafel als „*Pteris xiphoides* Wess.“ bezeichnet). [Rott]
[loc. typ.: Rott im Siebengebirge]
1861 *Pteris xiphoides* WESS. et WEB. – WEBER in v. DECHEN: Geogn. Führer Siebengeb.: 355-366 (Liste).
[Rott]
1937 *Pteris xiphoides* WESS. & WEB. – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 73. [Rott]

Organ: Belaubung.

Bemerkungen: Tripinnate Wedel; Fiedern letzter Ordnung senkrecht stehend, alternierend, leicht zugespitzt; Endblättchen schwertförmig; Sori randständig. WEYLAND (1937: 73) vergleicht die Art mit *Pteris oeningensis* UNGER und *Pteris urophylla* UNGER, sowie mit der rezenten, nordhemisphärischen *Pteris aquilina* L. und der tropischen *Pteris caudata* L..

Vorkommen: Rott.

Genus *Cystopteris* BERNHARDI, N. Jb. Bot., 1 (2): 26. 1805. nom. cons.

Generotypus: *C. fragilis* (LINNAEUS) BERNHARDI (*Polypodium fragile* LINNAEUS)

***Cystopteris fumariacea* WESSEL & WEBER 1856**

Siebengebirge und Umgebung:

- * 1856 *Cystopteris fumariacea* WESS. et WEB. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 16-17, Taf. 1
Fig. 1-4. [Rott]
[loc. typ.: Rott im Siebengebirge]
1861 *Cystopteris fumariacea* WESS. et WEB. – WEBER in v. DECHEN: Geogn. Führer Siebengeb.: 355-366
(Liste). [Rott]

1937 *Cystopteris fumariacea* WESS. & WEB. – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 73. [Rott]

Organ: Belaubung.

Bemerkungen: S. bei *Asplenium ligniticum*.

Vorkommen: Rott.

Familie **Aspleniaceae** NEWMAN, 1840.

Genus *Asplenium* LINNAEUS, Sp. Pl.: 1078. 1753.

Lecto-Generotypus: *A. marinum* LINNAEUS

***Asplenium ligniticum* WESSEL & WEBER 1856**

Siebengebirge und Umgebung:

* 1856 *Asplenium ligniticum* WESS. et WEB. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 17, Taf. 1 Fig. 6. [Rott]

[loc. typ.: Rott im Siebengebirge]

1861 *Asplenium ligniticum* WESS. et WEB. – WEBER in v. DECHEN: Geogn. Führer Siebengeb.: 355-366 (Liste). [Rott]

1937 *Asplenium ligniticum* WESS. & WEB. – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 73. [Rott]

Organ: Belaubung.

Bemerkungen: WEYLAND (1937: 73) hält *Cystopteris fumariacea* und *Asplenium ligniticum* für „verschiedene Altersstadien desselben Farnes“.

Vorkommen: Rott.

Ordnung **Osmundales** BROMHEAD, 1838.

Familie **Osmundaceae** BERCHTOLD & J. PRESL, 1820.

Genus *Osmunda* LINNAEUS, Sp. Pl.: 1063. 1753.

Lecto-Generotypus: *O. regalis* LINNAEUS

***Osmunda heeri* GAUDIN**

1859 *Osmunda heeri* GAUDIN – HEER: Fl. Tert. Helv., 3: 155-156, Taf. 143 Fig. 1.

Siebengebirge und Umgebung:

1937 *Osmunda heeri* GAUD. – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 73. [Rott]

Organ: Belaubung.

Bemerkungen: Aus den Sammlungen STATZ und dem Stadtmuseum Siegburg erwähnt WEYLAND (1937: 73) jeweils einen Wedelrest der Art.

Vorkommen: Rott.

Ordnung Schizaeales A.B. FRANK in LEUNIS, 1877.
 Familie Lygodiaceae M. ROEMER, 1840.

Genus *Lygodium* O. SWARTZ, J. Bot. (SCHRADER) 1800 (2): 7, 106. 1801. nom. cons.
 Generotypus: *L. scandens* (LINNAEUS) O. SWARTZ (*Ophioglossum scandens* LINNAEUS)

Lygodium sp. - folia

Siebengebirge und Umgebung:

1937 *Lygodium* sp. – WEYLAND: Palaeontographica, B, 83: 74. [Rott]

Organ: Belaubung.

Bemerkungen: WEYLAND (1937: 74) erwähnt nur „ein Teil eines Blattes der Gattung *Lygodium*“.

Vorkommen: Rott.

Ordnung Aspidiales (Tectariales)

Familie Tectariaceae PANIGRAHI, 1986. (Aspidiaceae BURNETT, 1835. nomen illeg.)

Genus *Aspidium* O. SWARTZ, J. Bot. (SCHRADER) 1800 (2): 4, 29. 1801. [=Tectaria CAVANILLES, 1799]

? *Aspidium meyeri* HEER 1855

* 1855 *Aspidium meyeri* – HEER: Fl. Tert. Helv., 1: 36, Taf. 11 Fig. 2.

1996 „*Aspidium*“ *meyeri* HEER – KNOBLOCH & KVACEK: Sbor. Geol. Věd, Paleont., 33: 46, Taf. 2 Fig. 6.

Siebengebirge und Umgebung:

1937 ? *Aspidium meyeri* HEER – WEYLAND: Palaeontographica, B, 83: 73-74. [Rott]

Organ: Belaubung.

Bemerkungen: Die von WEYLAND (1937: 73-74) beschriebenen, aber nicht abgebildeten Blattreste belegen m. E. nicht das Vorkommen der Art in der Rotter Flora, zumal bei dem Autor die Unsicherheit in der Benennung der Reste aus der Sammlung Statz und dem Stadtmuseum Siegburg deutlich wird.

Vorkommen: Rott.

Familie Thelypteridaceae PIC. SERM., 1970.

Genus *Pronephrium* K. B. PRESL, Epim. Bot. 258. 1851; Abh. Königl Böh. Ges. Wiss. ser. 5. 6: 618. 1851.

Lecto-Generotypus: *P. lineatum* (BLUME) K. B. PRESL (*Aspidium lineatum* BLUME)

Tropisch-subtropische Gattung mit ca. 300 Arten von Südafrika, Südostasien, Neuseeland bis nach Südamerika verbreitet.

***Pronephrium stiriacum* (UNGER 1847) KNOBLOCH & KVAČEK 1976**

Taf. 24, Fig. 4.

- * 1847 *Polypodites stiriacus* UNGER – UNGER: Chloris protogaea: 121, Taf. 36 Fig. 1-5.
 1855 *Lastraea (Goniopteris) stiriaca* (UNG.) HEER – Heer: Fl. Tert. Helv., 1: 31-32, Taf. 7, 8.
 1971 *Abacopteris stiriaca* (UNG.) CHING – BUZEK: Rozpravy Ústr. Úst. Geolog., 36: 35-37, pl. 6 fig. 5-8.
 1976 *Pronephrium stiriacum* (UNGER) comb. n. – KNOBLOCH & KVAČEK: Rozpravy Ústr. Úst. Geolog., 42: 12, Taf. 1 Fig. 1.
 1996 *Pronephrium stiriacum* (UNGER) KNOBLOCH et KVAČEK – BŮŽEK, HOLÝ & KVAČEK: Acta Mus. Nat. Pragae, Ser. B, Hist. Nat., 52 (1-4): 8, Pl. 1 fig. 4.
 2000 *Pronephrium stiriacum* (UNGER 1847) KNOBLOCH & KVAČEK 1976 – KVAČEK & HURNÍK: Acta Mus. Nat. Pragae, Ser. B, Hist. Nat., 56: 4, Pl. 1 fig. 1-2, text-fig. 1.1.

Siebengebirge und Umgebung:

- 1934 *Lastraea stiriaca* (UNG.) HEER – WEYLAND: Abh. Preuß. Geol. Landesanst., N.F., 161: 37-38, Taf. 1 Fig. 2. [Ludwigshütte bei Altenrath, Tgb. Josephsberg]
 1940 *Lastraea stiriaca* UNG. – WEYLAND: Palaeontographica, B, 84: 105 (Liste). [Ludwigshütte bei Altenrath]

Organe: Belaubung.Material: Niederpleis-1: mehrere Fiederreste, Coll. HWK [Np-1:5].Beschreibung: Siehe BUZEK (1971: 36).

Bemerkungen: In Niederpleis-1 bildet *Pronephrium* in den Braunkohlenlagen dünne Horizonte, die fast ausschließlich aus den sterilen Fiedern dritter Ordnung bestehen und die deutlich die für *Pronephrium stiriacum* (UNGER) KNOBLOCH & KVAČEK typischen morphologischen Merkmale zeigen. Das Taxon ist typisch für kohlige Fazies, wobei es in tonigen Braunkohlen selbst, oder in mit Kohlen faziell verbundenen Tonen auftritt. Im Rheinland ist der Farn Bestandteil der sumpfigen Biotope der *Nyssa-Glyptostrobus-Spriematospermum* Assoziation (Niederpleis, Basisschichten des Hauptflözes im Tgb. Vereinigte Ville).

Verbreitung: Paläozän (Bulgarien) bis Pliozän (Rumänien).Vorkommen: Altenrath, Niederpleis-1.Weitere rheinische Vorkommen:

– Tgb. Vereinigte Ville II: Ville-Formation (Coll. HWK [VV/II:10])

Pterididae incertae sedis**? Polypodiales fam. gen. et sp. indet. 1 – folia**Material: Rott: Belaubung, Coll. HWK [Ro:18].

Bemerkungen: Aus dem Polierschiefer von Rott liegen mehrere stark inkohlte Reste vor, die außer die für Farnfiedern charakteristische Umrisse keine morphologischen Merkmale zeigen.

Vorkommen: Rott.

? Polypodiales fam. gen. et sp. indet. 2 – Rhizom

Material: Rott: ein Rhizom–Rest, Coll. HWK [Ro:19].

Beschreibung: Kohliger Abdruck, 50 mm lang, 17 mm breit, Blattnarben bis 3,5 mm Durchmesser von einem erhabenen, kohligen Ring umgeben, Oberfläche in rechteckige und pentagonale Felder gegliedert.

Vorkommen: Rott.

Unterklasse **Salviniidae CRONQUIST, TAKHTAJAN & ZIMMERMANN ex REVEAL, 1996.**

Ordnung **Salviniales BRITTON, 1901.**

Familie **Salviniaceae T. LESTIB., 1826.**

Genus **Salvinia SÉGUIER, Fl. Veron., 3: 52. 1754.**

Generotypus: *S. natans* (LINNAEUS) ALLIONI (Fl. Pedem. 2: 289. 1785) (*Marsilea natans* LINNAEUS)

Wasserfarn der tropischen und warmgemäßigten Gebiete. Indikator der Schwimmpflanzenassoziation und für eutrophe Gewässer.

***Salvinia cerebrata* NIKITIN in DOROFEEV 1955**

* 1955 *Salvinia cerebrata* NIKITIN in coll. – DOROFEEV: Trudy Bot. Inst. Ak. Nauk SSSR, Ser.1, 11: 147-148, Taf. 1 Fig. 1.

1997 *Salvinia cerebrata* NIKITIN – MAI: Palaeontographica, B, 244: 6, Taf. 1 Fig. 1-10, Taf. 2 Fig. 1-2.

Siebengebirge und Umgebung:

1937 *Salvinia* sp. – KIRCHHEIMER: Braunkohle, 36 (H. 50): 897, Abb. 4. [Niederpleis]

1938 *Salvinia* sp. – KIRCHHEIMER: Beih. Bot. Centralbl. 58, B: 318-320, Taf. 3 Fig. 1-2. [Niederpleis]

1964 *Salvinia* sp. – MAI: Paläont. Abh. 2 (1): 133. [Niederpleis]

1971 *Salvinia cerebrata* DOROFEEV – KEMPF: Palaeontographica, B, 136: 48-50, Taf. 16 Fig. 1, Taf. 19 Fig. 21. [Niederpleis–1]

Organe: Sori, Mikrosporen, Megasporen.

Bemerkungen: Siehe KEMPF (1971: 48-52) und MAI (1997: 6-7).

Vorkommen: Niederpleis–1, Niederpleis.

Abteilung **Pinophyta CRONQUIST, TAKHTAJAN & ZIMMERMANN ex REVEAL, 1996.**

Unterabteilung **Pinophytina CRONQUIST, TAKHTAJAN & ZIMMERMANN ex REVEAL, 1996.**

Klasse **Pinopsida BURNETT, 1835.**

Unterklasse **Pinidae CRONQUIST, TAKHTAJAN & ZIMMERMANN ex REVEAL, 1996.**

Ordnung **Pinales DUMORTIER, 1829.**

Familie **Pinaceae LINDLEY, 1836. nom. cons.**

Genus **Cathaya W.-Y. CHUN et K.-Z. KUANG, Acta Bot. Sinica, 10: 245. 1962.**

Generotypus: *C. argyrophylla* CHUN et KUANG [*Cathaya* CHUN et KUANG, Bot. Žurn., 43 (4): 464. 1958, wurde nicht gültig publiziert (vide ICBN Art. 37).]

Reliktkonifere, mit zwei Arten in endemischen Arealen in China: *C. argyrophylla* CHUN & KUANG in den regenreichen Berg-Lorbeerwäldern der Provinz Guangxi/Kwangsi und *C. nanchuanensis* CHUN & KUANG in der

Evergreen Broadleaved Forest-Region des Berges Quinfun in Südwest-Setchuan. *C. argyrophylla* erstmals 1955 aufgefunden.

Im Tertiär Europas war die Gattung schon seit langem bekannt, wurde aber meist mit *Keteleeria* oder *Abies* verglichen.

Bisher werden aufgrund von weiblichen Zapfen im Neogen Europas drei Arten unterschieden: *C. bergeri* (KIRCHHEIMER) SCHNEIDER (Miozän: Deutschland, Frankreich, Griechenland), *C. loehrii* (GEYLER & KINKELIN) FLORIN (Pliozän: Rheinland) und *C. van-der-burghii* GOSSMANN (Pliozän: Deutschland, Italien). Die spezifische Differenzierung erfolgt hauptsächlich aufgrund der Zapfengröße.

Die Belaubung in Form von Nadeln ist in Deutschland unter verschiedenen Taxa beschrieben worden (KVAČEK & REMBER, 2000), z. B. *Podocarpus kinkelinii* MÄDLER, *Palmophyllum multiseriale* WEYLAND = *Glumophyllum multiseriale* (WEYLAND) WEYLAND = *Cephalotaxus multiserialis* (WEYLAND) MAI & WALTHER und *Cathaya roseltii* SCHNEIDER. Der älteste Nachweis der Gattung aufgrund von Belaubung stammt aus dem Oberoligozän von Kleinsaubernitz/Oberlausitz (WALTHER, 1999).

***Cathaya bergeri* (KIRCHHEIMER 1940) SCHNEIDER 1981**

Taf. 24, Fig. 5, 6.

- * 1940 *Keteleeria Bergeri* n. sp. – KIRCHHEIMER: Bot. Arch., 41: 279-280, Abb. 1.
- 1942 *Keteleeria Bergeri* KIRCHH. – KIRCHHEIMER: Planta, 32 (4): 221, Abb. 2.
- 1964 *Keteleeria bergeri* KIRCHH. – MAI: Paläont. Abh., 2 (1), B: 12, Taf. 1 Fig. 4.
- 1981 *Cathaya bergeri* (KIRCHHEIMER) n. comb. – SCHNEIDER: Z. geol. Wiss., Berlin, 9: 898.
- 1999 *Cathaya bergeri* (KIRCHHEIMER) SCHNEIDER – MAI: Palaeontographica, B, 250: 12, Taf. 5 Fig. 1-4, Taf. 6 Fig. 7-11.

Siebengebirge und Umgebung:

- 1937 *Keteleeria* sp. – KIRCHHEIMER: Braunkohle, 36 (H. 50): 897, Abb. 5. [Niederpleis]
- 1938 *Keteleeria* sp. – KIRCHHEIMER: Beih. Bot. Centralbl., 58, B: 322, Taf. 3 Fig. 3-6. [Niederpleis]
- 1964 *Keteleeria* sp. – MAI: Paläont. Abh., 2 (1): 133. [Niederpleis]

Material: Adendorf-III SP: 6 vollständige Zapfen, 7 Zapfenreste, Deckschuppen, Coll. HWK [Ad/III:3].

Beschreibung: Länglich-schmale, tonnenförmige bis eiförmige Zapfen mit schildartigen, ovalen bis runden, außen konvexen Fruchtschuppen, bis 20 an der Zahl. Terminale Schuppen relativ klein und spitz, basaler Stielansatz kurz. Schuppen längsgestreift mit, im abradierten Zustand erkennbaren Harzkanälen. Ansätze an der Spindel sehr weit auseinanderstehend, daher auch das lockere Aussehen der Fruchtschuppen. Deckschuppen durch die Fruchtschuppen verdeckt oder nicht mehr vorhanden.

Dimensionen: L₁: 35 mm, L₂: 43 mm, L₃: 40 mm, L₄: 44 mm, L₅: 48 mm, L₆: 57 mm, L₈: 35-57 mm.
B₁: 15 mm, B₂: 24 mm, B₃: 23 mm, B₄: 20 mm, B₅: 24 mm, B₆: 28 mm, B₈: 15-28 mm.

Bemerkungen: Die Zapfen stimmen in ihrer Größe und Morphologie mit den von KIRCHHEIMER (1937: 897, Abb. 5; 1938: 322, Taf. 3 Fig. 3-6) zuerst von Niederpleis als *Keteleeria* sp. und später (1940: 279-80) als *Keteleeria bergeri* beschriebenen Zapfen überein. Sie gehören nach MAI jedoch zu der mit *Keteleeria* und *Pseudotsuga* verwandten Gattung *Cathaya*, die aufgrund xylotomischer Untersuchungen von GREGUS (Szegedin/Ungarn) vielleicht als Subgenus von *Pseudotsuga* aufgefaßt werden kann. Rezente Vergleichsart ist *C. nanchuanensis* CHUN & KUANG.

Verbreitung: Oberoligozän/Untermiozän [Niederpleis (Rheinland)] bis Untermiozän [Florenzzone VI (MAI, 1999) von Wiesa (Lausitz) und Adendorf (Rheinland)].

Vorkommen: Niederpleis, Adendorf-III.

Weitere rheinische Vorkommen:

– Weiterhin wurde die Gattung *Cathaya* im Pliozän der Tagebaue „Frechen“, „Fortuna“, „Hambach“ und „Zukunft-West“ der ehem. Rheinbraun AG nachgewiesen (GOSSMANN, 1988; GROSS et al., 1989).

Genus *Keteleeria* CARRIÈRE, Rev. Hort., 37: 449. 1866.

Generotypus: *K. fortunei* (A. MURRAY) CARRIÈRE (*Picea fortunei* A. MURRAY, 'fortunif')

***Keteleeria hoehnei* KIRCHHEIMER 1942**

- * 1942 *Keteleeria Hoehnei* n. sp. – KIRCHHEIMER: Planta, 32 (4): 422-424, Abb. 3-4.
- 1964 *Keteleeria hoehnei* KIRCHH. – MAI: Paläont. Abh., 2 (1), B: 12, Taf. 1 Fig. 5.
- 1997 *Keteleeria hoehnei* KIRCHHEIMER – MAI: Palaeontographica, B, 244: 7, Taf. 3 Fig. 4-7, Taf. 4 Fig. 4.
- 1999 *Keteleeria hoehnei* KIRCHHEIMER – MAI: Palaeontographica, B, 250: 12, Taf. 6 Fig. 1-6.
- 2002 *Keteleeria hoehnei* KIRCHHEIMER – KVAČEK, VELIZELOS & VELIZELOS: Late Miocene Fl. of Vegora Macedonia N. Greece: 50.

Material: Adendorf–IIISP: 1 Zapfenbruchstück mit Fruchtschuppen, Coll. HWK [Ad/III:4].

Beschreibung: Zapfen verdrückt; senkrecht zur Achse gebrochen, so dass nur noch der basale Zapfenteil mit 50 mm Länge überliefert ist. An der Basis sind noch abradierte Fruchtschuppenstümpfe an der Spindel erhalten, hier besitzt der Zapfen eine Breite von 40 mm. An der Bruchstelle ist die Spindel 6 mm dick. Bei der Bergung des Zapfens lösten sich die ursprünglich noch an der Spindel ansitzenden Fruchtschuppen und mußten separat gesammelt werden. Sie sind bis 37 mm lang und 23 mm breit, jedoch seitlich und an den Spitzen z. T. abgebrochen, und ursprünglich noch größer. Zur Ansatzstelle hin sind sie verjüngt und an den Spitzen oval, nach außen konvex und oberflächlich längsgestreift. Basal saßen sie – durch einen verhältnismäßig dünnen Stiel verbunden – der Spindel an. Im Schlämmrückstand des Horizontes Adendorf–III fanden sich häufig Spindelbruchstücke bis 5 mm Durchmesser und mit spiraligen Stielresten, die auch zur Gattung *Cathaya* gehören könnten. Dimensionen: Zapfenachse 50 mm lang erhalten.

Bemerkungen: In Form und Größe entspricht der Rest der von KIRCHHEIMER (1942) beschriebenen *Keteleeria hoehnei* von Wiesa/Oberlausitz. Rezente Vergleichsart ist die in Zapfen, Samen und Belaubung mit der fossilen Art übereinstimmende *Keteleeria fortunei* (MURR.) CARR. aus China (MAI, 1997: 7).

Verbreitung: Oberoligozän bis Untermiozän der Lausitz und des Rheinlandes und im Obermiozän Griechenlands.

Vorkommen: Adendorf–III.

Genus *Pinus* LINNAEUS, Sp. Pl.: 1000. 1753.

Lecto-Generotypus: *P. sylvestris* LINNAEUS

Nordhemisphärische, größtenteils boreale, aber auch in den Tropen Südostasiens vorkommende Gattung mit mehreren Sektionen und ca. 90 Arten. Wichtige Waldbildner auf stark sandigen oder sauren Böden, vom Meeresspiegelniveau bis zur montanen Waldgrenze. Heutige Hauptverbreitung in Mittelamerika mit ca. 40 Arten, in Südostasien dagegen nur mit 9 Arten vertreten.

Fossil in Europa seit der Unterkreide nachgewiesen.

***Pinus hampeana* (UNGER 1847) HEER 1855**

- * 1847 *Pityis hampeana* UNGER – UNGER: Chloris protogaea: 76-78, Taf. 20, Fig. 1-3.
 1850a *Pinites Hampeanus* GÖPP. – UNGER: Gen. et Spec. Plant. Foss.: 364-365.
 1855 *Pinus hampeana* (UNG.) HEER – HEER: Fl. Tert. Helv., 1: 56-57, Taf. 20 Fig. 4.
 1913 *Pinus laricio thomasiana* (GOEPP.) HEER – MENZEL: Jb. Königl. Preuß. Geol. Landesanst., 34: 21-22, Taf. 3 Fig. 1-10.
 1935a *Pinus laricio thomasiana* (GOEPP.) HEER – KIRCHHEIMER: Bot. Jb., 67: 40.
 1936a *Pinus laricio thomasiana* (GOEPP.) HEER – KIRCHHEIMER: Palaeont. Z., 18: 215.
 1960 *Pinus thomasiana* (GOEPP.) REICHENB. – SCHLOEMER - JÄGER: Senck. leth., 41: 231-234.
 1986 *Pinus hampeana* (UNGER) HEER – MAI: Feddes Repertorium, 97: 589 - 590, Taf. LV, Fig. 1-13, Taf. LIX Fig. 10-12, Abb. 10.
 1991 *Pinus hampeana* (UNGER) HEER – MAI & WALTHER: Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 38: 22-23.
 1999 *Pinus hampeana* (UNGER) HEER – MAI: Palaeontographica, B, 250: 13, Taf. 8 Fig. 4-5.
 2000 *Pinus hampeana* (UNGER) HEER – FISCHER & BUTZMANN: Fl. Tert. Mediterranea, V.6: 16-17, Taf. 3 Fig. 14-15, Abb. 8.
 2002 *Pinus hampeana* (UNGER) HEER emend. MAI – KVAČEK, VELIZELOS & VELIZELOS: Late Miocene Fl. of Vegora Macedonia N. Greece: 47-48.

Siebengebirge und Umgebung:

- 1852 *Pinites Thomasianus* GÖPP. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 50. [Lieblar]
 1861 *Pinites Thomasianus* GÖPP. – WEBER in v. DECHEN: Geogn. Führer Siebengeb.: 355-366. (Liste). [Ließem]
 1937 *Pinus laricio thomasiana* (GOEPP.) HEER – KIRCHHEIMER: Braunkohle, 36 (H. 50): 897. [Niederpleis]
 1938 *Pinus laricio thomasiana* (GOEPP.) HEER – KIRCHHEIMER: Beih. Bot. Centralbl., 58, B: 320-321. [Niederpleis]
 1964 *Pinus thamasiana* (GOEPP.) REICHENB. – MAI: Paläont. Abh., 2 (1): 133. [Niederpleis]

Material: Adendorf-IIIISP: sechs ± vollständige Zapfen, vier Reste, viele sehr stark –z. T. bis auf die Spindel– abgerollte Zapfen (siehe *Pinus* sp.), Coll. HWK [Ad/III:1].

Beschreibung: Zapfen zwischen 40 und 60 mm lang, meist verdrückt und länglich-eiförmig. Stiel schwach, meist aber gar nicht vorhanden. Samenschuppen flach mit dünnen, radialstreifigen Apophysen. Umbo ebenfalls flach mit teilweise exzentrisch liegendem Mucro. Dieser gering bis – besonders im terminalen Bereich – wulstig-hackig ausgebildet und dann nach basal gerichtet. Terminal sind einige Zapfen etwas gebogen.

Dimensionen: Länge: 41-56 mm. Länge_M = 48 mm.

Bemerkungen: Diese miozäne Kieferntart wurde früher nach MAI & WALTHER (1985: 22) und MAI (1986: 590) von vielen Autoren fälschlicherweise zu *Pinus thomasiana* (GOEPPERT) REICHENBACH gestellt, die jedoch bisher nur vom Obereozän bis Mitteloligozän nachgewiesen ist. Die beiden Arten unterscheiden sich durch dickere Samenschuppen, gewölbte Apophysen und hervortretende Umbonen bei *P. thomasiana*.

Die Adendorfer Zapfen entsprechen völlig der von MAI (1986: 589) gegebenen Beschreibung von *P. hampeana* und werden deshalb zu dieser jungtertiären Art gestellt.

Da von früheren Bearbeitern miozäner Mastixioideen-Floren fast durchweg *P. thomasiana* bzw. *P. laricio-thomasiana* genannt wurde, wäre eine Überprüfung der Funde und Fundorte dieses Taxons, soweit noch möglich, wünschenswert, da es sich bei diesen Resten ebenfalls um *P. hampeana* handeln wird.

Rezentvergleich: Nach MAI (1986: 590) ist *P. hampeana* mit der rezenten *P. thunbergiana* FRANCO 1949 von den Küsten Japans und Süd-Koreas verwandt.

Vorkommen: Ließem, Niederpleis, Adendorf–III.

Weitere rheinische Vorkommen:

- Gr. Maria Theresia (MENZEL, 1913: 21)
- Gr. Maria Theresia (KIRCHHEIMER, 1936a: 215)
- Gr. Neurath/Ville (KIRCHHEIMER, 1935: 40)
- Gr. Zukunft b. Düren (KIRCHHEIMER, 1935: 40)
- Gr. Alfred b. Düren (KIRCHHEIMER, 1935: 40)
- Gr. Alfred b. Düren (KIRCHHEIMER, 1936a: 215)
- Gr. Alfred b. Düren (SCHLOEMER–JÄGER, 1960: 231-234)
- Tgb. Düren b. Düren (SCHLOEMER–JÄGER, 1960: 231-234)
- Tgb. Victor b. Zülpich (SCHLOEMER–JÄGER, 1960: 231-234)
- Tgb. Victor b. Zülpich (SCHULTZ, 1963: 103)

Soweit das jetzt zu beurteilen ist, handelt es sich bei den Fundorten der Umgebung von Düren und Zülpich um Schichten der Oberflöz–Gruppe bzw. Inden–Schichten und somit um Obermiozän. Die Schichten, die jetzt in der Tongrube Niederpleis anstehen, liefern eine ganz andere Flora (entsprechend den Liegend- und Basisschichten der Hauptflöz–Gruppe bzw. Ville–Schichten) als von KIRCHHEIMER (1937 und 1938) beschrieben und die als Mastixioiden–Flora zu bezeichnen ist (vgl. auch KILPPER 1968: 16).

VAN DER BURGH & MOSBRUGGER (1987: 43–45) erwähnen aus dem Tgb. Hambach *P. thomasiana* vom Obermiozän (Schicht 7F = Inden–Schichten) bis hinauf in das Oberpliozän (Schicht 10 = Reuverium) mit *P. aff. thomasiana*.

Dem Verfasser liegen aus der Schicht 7F des Tgb. Hambach zwei vollständige und zwei bruchstückhafte Zapfen vor, auf die ebenfalls die Beschreibung von *P. hampeana* (UNG.) HEER paßt und die als *P. thomasiana* im o. a. Zitat wohl wieder mißgedeutet wurden. Die beiden vollständigen Exemplare sind 6,5 und 8,1 cm lang. Die Adendorfer Zapfen scheinen insgesamt etwas kleiner zu sein bzgl. anderer Längenangaben in der Literatur, was eventuell seine Ursache in anderen Standortbedingungen haben kann.

***Pinus* sp. 1 – coni**

Material: Adendorf–IIIa, IIIb, IIIc: sehr viele Zapfenreste, Coll. HWK [Ad/III:2].

Beschreibung: Eine ganze Reihe von Zapfenresten und Zapfenspindeln wurde gefunden, deren Fruchtschuppen und Apophysen abgerollt waren, und somit eine spezifische Zuordnung unmöglich ist. Die Reste sind 2,5 bis 7 cm lang und zeigen auf ihrer Oberfläche die ausgefranzten Schuppen ohne Apophysen. Bei einigen Exemplaren sind unterhalb der Schuppenstümpfe jeweils zwei nebeneinanderliegende, grubige Vertiefungen zu erkennen, in denen ursprünglich die Samen saßen. Manche Stücke zeigen Biß und Nagespuren von Rodentieren. In dieser Erhaltungsform sind die meisten Stücke der Gattung *Pinus* in Adendorf überliefert.

Vorkommen: Adendorf–III.

***Pinus* sp. 2 – semen**

Taf. 16, Fig. 10–12.

Siebengebirge und Umgebung:

1937 „*Pinus* – Samen“ – WEYLAND: Palaeontographica, B, 83: 76–77, Taf. 9 Abb. 13–18. [Rott]

Material: Rott: 4 Samen, Coll. HWK [Ro:28].

Bemerkungen: WEYLAND (1937) beschrieb von Rott vier Formen von Samen die er zu den Pinaceen stellte. Bei der geringen Anzahl der bisher aufgefundenen Samen einerseits und der Variabilität der Samen innerhalb einer *Pinus*–Art andererseits wäre es verfehlt, diese bestimmten fossilen oder rezenten Arten zuzuordnen. Das

Fehlen von Zapfen und Nadeln von Pinaceen in der Rotter Flora zeigt, dass diese nicht in unmittelbarer Nähe des Rotter Biotops wuchsen.

Vorkommen: Rott.

***Pinus* sp. 3 – folia (fol. quinae), *Pinus* cf. *palaeostrobis* (ETTINGSHAUSEN 1853) HEER 1855**

Taf. 21, Fig. 7.

- * 1853 *Pinites palaeostrobis* ETTINGSH. – ETTINGSHAUSEN: Abh. k. k. Reichsanstalt, II, 3, Abt. 2: 34, Taf. 6 Fig. 22-33.
- 1855 *Pinus Palaeostrobis* ETTINGSH. – HEER: Fl. Tert. Helv., 1: 56, Taf. 21 Fig. 6.
- 1978 *Pinus* cf. *palaeostrobis* ETTINGSHAUSEN – MAI & WALTHER: Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 28: 20, Taf. 1 Fig. 4, Taf. 13 Fig. 21.
- 1996 *Pinus palaeostrobis* ETTINGSHAUSEN – KNOBLOCH & KVAČEK: Sborník geol. věd, Paleont., 33: 47, Taf. 3 Fig. 9.
- 1997 *Pinus palaeostrobis* ETTINGSHAUSEN – MAI: Palaeontographica, B, 244: 10, Taf. 3 Fig. 23-25, Taf. 4 Fig. 7-8.
- 1999 *Pinus* cf. *palaeostrobis* ETTINGSHAUSEN – WALTHER: Palaeontographica, B, 249: 73-74, Taf. 1 Fig. 4-5.

Material: Stößchen-1: 1 Exemplar, Coll. HWK [St-1:9].

Beschreibung: Kurztriebe fünfnadelig, Länge der Nadeln ca. 50-60 mm und 0,5-1 mm breit. Nadelränder leicht ausgefaset, Brachyblast kurz.

Bemerkungen: *Pinus palaeostrobis* ist eine Sammelart, mit der allgemein fünfnadelige Kurztriebe tertiärer Kiefern bezeichnet werden, die mindestens die Sektionen *Strobis* und *Cembra* umfaßt. WALTHER (1999: 74) nennt als rezente Vergleichsarten z. B. *P. peuce*, *P. pumila*, *P. strobus*, mit ähnlichen Merkmalen. Die Nadelbüschel von Stößchen stimmen mit den von HEER (1855), MAI & WALTHER (1978) und KNOBLOCH & KVAČEK (1996) als *Pinus palaeostrobis* beschriebenen Nadeln gut überein.

Verbreitung: Obereozän bis Pliozän in Europa.

Vorkommen: Stößchen-1.

***Pinus* sp. 4 – folia (fol. quaternae)**

Taf. 22, Fig. 6.

Material: Stößchen-1: Ein Exemplar, Coll. HWK [St-1:6].

Beschreibung: Ein Nadelbüschel einer viernadeligen *Pinus* in feinschichtigem (blättrigem) Diatomit. Die Nadeln gehen aus einem kurzen Brachyblast hervor. Die Schicht mit dem Fossil ist im Bereich der kurzen Nadelscheide weggebrochen, jedoch ist der Abdruck derselben mit den aus dieser hervorgehenden Nadeln auf der darunterliegenden Schicht noch deutlich zu erkennen. Die Spitzen der Nadeln sind nicht erhalten. Länge (min.): 88 mm, Breite: bis 1 mm.

Bemerkungen: Viernadelige *Pinus* sind sehr selten. GIVULESCU et al. (2002: 9, Taf. 2 Fig. 5) beschreiben Nadeln aus dem Sarmatium von Minişu de Sus (Rumänien), die denen von Stößchen entsprechen, jedoch mit nur 0,5 mm eine geringere Nadelbreite aufweisen. Moderne Kiefern der Sektion *Taeda* SPACH weisen nach GIVULESCU et al. (2002: 9) gelegentlich nicht nur 3, sondern auch 4 oder 5 Nadel pro Brachyblast auf. In Betracht kommen jedoch auch weitere Sektionen, z. B. *Paracembra* KOEHNE, *Australes* PILGER und *Pseudostrobis* ENDLICHER.

Vorkommen: Stößchen–1.

Pinaceae gen. et sp. indet. 1 – conus

Siebengebirge und Umgebung:

- 1852 *Pinites* sp. dub. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 50 [Allrott (Zapfen–Abdrücke)]
 1852 *Pinites* sp. dub. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 50 [Quegstein (verkieselter Zapfen)]
 1940 *Pinites* sp. dub. WEB. – WEYLAND: Palaeontographica, 84, B: 108-109, Taf. 4 Abb. 1-2 [Allrott]

Material: Remscheid: ein Bruchstück einer Zapfenbasis, Coll. HWK [Rs:1].

Beschreibung: Bei dem vom Remscheid stammenden geringen Rest eines Zapfens, ist nur die Basis mit Stielansatz und einige Fruchtschuppen erhalten, jedoch ist noch die von WEBER (1852) und WEYLAND (1940) bei den von Allrott stammenden Stücken beschriebene parallele Längsriefung auf den Fruchtschuppen deutlich zu erkennen.

Bemerkungen: Eine generische Zuordnung der Zapfen ist aufgrund der Erhaltung nicht möglich. Bemerkenswert ist der von WEBER (1852) beschriebene verkieselte (opalisierte, intuskrustierte) Zapfen, dem ebenfalls – wie von Allrott – die Apophysen fehlen, jedoch noch die Embryonen erhalten waren.

Vorkommen: Allrott, Quegstein, Remscheid.

Pinaceae gen. et sp. indet. 2 – folia

Material: Remscheid: einzelne Nadeln, Coll. HWK [Rs:8].

Beschreibung: In einem dichten Quarzit vom Remscheid befinden sich mehrere unregelmäßig beieinander liegende Nadeln, die jedoch nicht in ihrer Gesamtlänge erhalten sind. Die Nadeln sind apical spitz, 1,5 mm breit und besitzen einen deutlich ausgeprägten Mittelnerv.

Vorkommen: Remscheid.

Familie **Taxodiaceae WARMING, 1884.**

Genus *Sequoia* ENDLICHER, Syn. Conif.: 197. 1847. nom. cons.

Generotypus: *S. sempervirens* (D. DON) ENDLICHER (*Taxodium sempervirens* D. DON)

Endemische, monotypische Reliktkonifere der nordamerikanischen Pazifikküste in der Coast Range von SW–Oregon und NW–Kalifornien. Waldbildend in der Küstennebelwaldregion (Redwood–Belt) in Höhen von 500–1000 m mit warmhumiden Klimabedingungen: Jahresmitteltemperatur 12,5°C, Januarmittel 8,1°C, Julimittel 17°C, Niederschlag 1061 mm/a, Luftfeuchtigkeit ca. 63%.

Heterophyllie. Blattstellung schraubig, Triebe derb und persistierend, Blattfortsätze an den Zweigachsen herablaufend und deutlich hervortretend. Triebe sekundär zweizeilig erscheinend, da sich die Blätter mit ihrer Oberseite dem Licht zuwenden.

Arctotertiäres Element im Paläozän (nur Westeuropa) und Eozän, im Oligozän nach Mitteleuropa eingewandert und dort bis zum oberen Pliozän ausdauernd. Wahrscheinlich nur eine tertiäre mitteleuropäische Art.

Holz als *Taxodioxylon gypsaceum* (GÖPPERT) KRÄUSEL beschrieben und die Stubbenhorizonte der Braunkohlenflöze bildend.

***Sequoia abietina* (BRONGNIART in CUVIER 1822) KNOBLOCH 1964**

Taf. 4, Fig. 7; Taf. 5, Fig. 3, 4; Taf. 21, Fig. 6; Taf. 22, Fig. 5.

- * 1822 *Phyllites abietina* BRONGN. – BRONGNIART: Desc. veget. foss. terrain sed. super.: 362, Taf. 11 Fig. 13.
- 1828 *Taxites langsdorfii* BRONG. – BRONGNIART: Prodr. hist. veget. foss.: 108, 208. (nomen nudum !)
- 1850a *Taxites acicularis* BRONG. – UNGER: Gen. et Spec. Plant. Foss.: 389.
- 1850a *Taxites langsdorfii* BRONG. – UNGER: Gen. et Spec. Plant. Foss.: 389.
- 1855 *Sequoia langsdorfii* (BRONGN.) HEER – HEER: Fl. Tert. Helv., 1: 54-55, Taf. 20 Fig. 2, Taf. 21 Fig. 4.
- 1913 *Sequoia coutsiae* HEER – MENZEL: Jb. Königl. Preuß. Geol. L.-A., 34: 26-27, Taf. 3 Fig. 22-27.
- 1934 *Sequoia langsdorfii* (BRGT.) HEER – WEYLAND: Abh. Preuß. Geol. Landesanst., N.F., 161: 39.
- 1936a *Sequoia couttsiae* HEER – KIRCHHEIMER: Palaeont. Z. 18: 215.
- 1958 *Sequoia langsdorfii* (BRGT.) HEER – SCHLOEMER-JÄGER: Palaeontographica, B, 104: 49-54, Taf. 8 Fig. 1-4.
- 1959 *Sequoia langsdorfii* (BRGT.) HEER – KILPPER: Fortschr. Geol. Rhld. Westf., 4: 57, Taf. 1 Fig. 3-4.
- 1960 *Sequoia langsdorfii* (BRGT.) HEER – SCHLOEMER-JÄGER: Senckenberg. leth., 41: 215-217, Taf. 1 Fig. 2-5.
- 1963 *Sequoia langsdorfii* (BRGT.) HEER – MAI: Jb. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 1963: 44, Taf. 1 Fig. 12-13.
- 1964 *Sequoia abietina* (BRONGN. in CUV.) nov. comb. – KNOBLOCH: N. Jb. Geol. Paläont., Mh., 1964: 601-602.
- 1968 *Sequoia langsdorfii* (BRGT.) HEER – KILPPER: Palaeontographica, B, 124: 104, Taf. 33 Fig. 1-31, Taf. 35 Fig. 17, Taf. 38 Fig. 5-7.
- 1969 *Sequoia abietina* (BRONGNIART) KNOBLOCH – KNOBLOCH: Tert. Fl. von Mähren: 60-62, Taf. 24 Fig. 3, Abb. 152.
- 1974 *Sequoia langsdorfii* (BRGT.) HEER – SCHWEITZER: Palaeontographica, B, 149: 17-23, Taf. 1 Fig. 5, 6, 8, Taf. 2 Fig. 2, 4, 6, Taf. 3 Fig. 2, Abb. 4-6.
- 1976 *Sequoia abietina* (BRONGN. in CUV.) KNOBLOCH – KVACEK: N. Jb. Geol. Paläont., Mh., 1976: 289, Fig. 3a, 4b.
- 1978 *Sequoia abietina* (BRONGNIART) KNOBLOCH – MAI & WALTHER: Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 28: 21-23, Taf. 15 Fig. 1-8.
- 1983 *Sequoia langsdorfii* (BRONGN.) HEER – VAN DER BURGH: Rev. Palaeobot. Palynol., 40: 38-39, Taf. I Fig. 6.
- 1985 *Sequoia abietina* (BRONGN.) KNOBL. – MAI & WALTHER: Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 33: 27-28.
- 1988 *Sequoia langsdorfii* (BRONGN.) HEER – VAN DER BURGH: Tertiary Res., 9: 183, Taf. 1 Fig. 2.
- 1988 *Sequoia abietina* (BRGT.) KNOBL. – MAI & WALTHER: Quartärpaläont., 7: 69, Taf. 5 Fig. 3, 13-19, Taf. 6 Fig. 1-3.
- 1991 *Sequoia abietina* (BRGT.) KNOBL. – MAI & WALTHER: Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden 38: 30-31, Taf. 2 Fig. 6.
- 1996 *Sequoia abietina* (BRONGNIART in CUVIER) KNOBLOCH – KNOBLOCH, KONZALOVÁ & KVAČEK: Rozpravy Česk. Geol. Úst., 49: 34, Taf. 5 Fig. 5.
- 1997 *Sequoia abietina* (BRONGNIART) KNOBLOCH – MAI: Palaeontographica, B, 244: 16-17, Taf. 1 Fig. 6.
- 1999 *Sequoia abietina* (BRONGNIART) KNOBLOCH – MAI: Palaeontographica, B, 250: 20-21, Taf. 10 Fig. 6-7, Taf. 11 Fig. 3-9.
- 2000 *Sequoia langsdorfii* (BRONGN. in CUVIER) KNOBLOCH – FISCHER & BUTZMANN: Fl. Tert. Mediterranea, V.6: 22, Taf. 4 Fig. 11-12.
- 2002 *Sequoia abietina* (BRONGNIART) KNOBLOCH – KVAČEK, VELIZELOS & VELIZELOS: Late Miocene Fl. of Vegora Macedonia N. Greece: 55, pl. 2 fig. 2-4.

Siebengebirge und Umgebung:

- 1852 *Taxites Langsdorfi* BRONG. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 52-53, Taf. 1 Fig. 8-9. [Quegstein, Rott]
 1861 *Sequoia Langsdorfi* HEER – WEBER in v. DECHEN: Geogn. Führer Siebengeb.: 355-366 (Liste). [Quegstein, Allrott, Rott, Orsberg, Stößchen]
 1937 *Sequoia langsdorfi* (BRONGN.) HEER – WEYLAND: Palaeontographica, B, 83: 74. [Rott]
 1940 *Sequoia langsdorfi* H. – WEYLAND: Palaeontographica, B, 84: 105 (Liste). [Stallberg]
 1964 *Sequoia langsdorfi* (BRONGN.) HEER – MAI: Paläont. Abh. 2 (1): 134. [Orsberg]

Material: Altenrath–1: Belaubungsreste, Coll. HWK [Ar–1:2]. Quegstein: ein Belaubungsrest, Coll. HWK [Qs:1]. Remscheid: 2 Belaubungsreste, Coll. HWK [Rs:12]. Dürresbachtal: ein Belaubungsrest, Coll. HWK [Dbt:4]. Stößchen–1: 2 Belaubungsreste, Coll. HWK [St–1:3].

Beschreibung: Die Belege von *Sequoia abietina* vom Remscheid sind in einem hellgrauen, feinkörnigen Quarzit mit einem leichten Eisenoxydüberzug erhalten. Die nadelförmigen Blätter stehen in einem Winkel zwischen 45° und 80° ± parallel von der Achse ab und sind 10 bis 15 mm lang und 1 bis 1,5 mm breit. An der schwach asymmetrischen Basis sind die Blätter gerundet und sitzen mit einem deutlichem Stielchen an der Zweigachse. Der Verlauf des Blattstiels ist auf der Zweigachse noch weiter zu verfolgen. Die Abdrücke der Blattunterseiten zeigen, dass der Mittenerve hier erhaben hervortrat, auf der Blattoberseite lag er in einer kleinen Rinne. Insgesamt machen die Blätter einen sehr starren und kräftigen Eindruck. Dieses Merkmal unterscheidet *Sequoia*-Belaubung von der von *Taxodium*. Die beiden Ästchen von Stößchen liegen in kohlgiger Erhaltung in Diatomit vor und sind 24, bzw. 21 mm lang, die Blättchen erscheinen gedrunken, 4-5 mm lang und bis 1,1 mm breit.

Bemerkungen: *Sequoia abietina* (BRONGNIART) KNOBLOCH ist im Tertiär Europas eine weit verbreitete Lorbeerwaldkonifere. In den Floren des Siebengebirges war sie in den Liegendschichten ein wichtiges Element der fließbegleitenden Wälder, ebenso in den Braunkohleflözen der Hangendschichten, aus denen *Sequoia* durch das Holz *Taxodioxydon gypsaceum* (GÖPPERT) KRÄUSEL nachgewiesen ist und wo sie kohlebildend war. Innerhalb der Blätterkohlen- und Diatomit-Fazies tritt sie nur akzessorisch auf. Die Zweige, Zapfen und Samen zeigen die Merkmale der rezenten nordamerikanischen *Sequoia sempervirens* (D. DON) ENDLICHER von der Pazifikküste (Coast Range) SW-Oregons und NW-Kaliforniens.

Verbreitung: Obereozän bis Pliozän in Europa verbreitet und häufig. In den Floren der Molasse fehlend.

Vorkommen: Altenrath–1, Stallberg, Quegstein, Allrott, Remscheid, Dürresbachtal, Rott, Orsberg, Stößchen, Stößchen–1, Niederpleis.

Weitere rheinische Vorkommen:

- Konzendorf: (Coll. Winterscheid [Kd:9])
- Tgb. Hambach: Obermiozän, Inden-Formation, 7F (Coll. Winterscheid [Hb/7F: 2])
- Tgb. Frechen: Brunssumium, Rotton Serie (Coll. Winterscheid [Fr/III.3:6])
- Horrem: Brunssumium, Rotton Serie (Coll. Winterscheid [Ho/III:20])

Genus *Quasisequoia* (SRINIVASAN & FRIIS, Kong. Dan. Vid. Sel. Biol. Skr., 35: 8. 1989.) emend. KUNZMANN, Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 45: 47. 1999.

Generotypus: *Q. florinii* SRINIVASAN & FRIIS emend. KUNZMANN

Ausgestorbene Taxodiaceen-Gattung mit Präferenz von feuchten Biotopen, Auwäldern, Seeufeln und Sumpfwaldfazies. Stratigraphische Reichweite der Gattung, vom Cenomanium bis Obermiozän. In der Oberkreide mit 2 bis 3 Arten in Mitteleuropa und Schonen, im Tertiär vom Oberpaläozän (Menat, Frankreich) bis Obermiozän (Hambach, Rheinland) mit nur einer Species (*Q. couttsiae*) vertreten.

***Quasisequoia couttsiae* (HEER 1862) KUNZMANN 1999**

Taf. 22, Fig. 4, 7.

- * 1862 *Sequoia couttsiae* HEER – HEER: Quart. J. Geol. Soc. London, 18: 369-377, Taf. 18.
- 1978 *Athrotaxis couttsiae* (HEER) GARDNER – MAI & WALTHER: Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 28: 26-28, Taf. 14 Fig. 8-13, Taf. 16 Fig. 12.
- 1985 *Athrotaxis couttsiae* (HEER) GARDNER – MAI & WALTHER: Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 33: 23-24, Taf. 3 Fig. 11-13, Taf. 4 Fig. 1-2, Taf. 5 Fig. 4-17.
- 1991 *Athrotaxis couttsiae* (HEER) GARDNER – MAI & WALTHER: Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 38: 26.
- 1994 *Athrotaxis couttsiae* (HEER) GARDNER – PINGEN: Documenta naturae, 84: 24-30, Taf. 5.
- 1996 *Athrotaxis couttsiae* (HEER) GARDNER – KNOBLOCH, KONZALOVÁ & KVAČEK: Rozpravy Česk. Geol. Úst., 49: 34-35, Taf. 6 Fig. 3-11, Taf. 7 Fig. 3, Taf. 14 Fig. 7, Taf. 20 Fig. 6, Taf. 50 Fig. 5.
- 1996 *Athrotaxis couttsiae* (HEER) GARDNER – FISCHER: Documenta naturae, 104, 1: 33-34, Taf. 10-11.
- 1999 *Athrotaxis couttsiae* (HEER) GARDNER – MAI: Palaeontographica, B, 250: 18-19, Taf. 10 Fig. 1-2, Taf. 11 Fig. 10-13, Taf. 13 Fig. 1.
- 1999 *Quasisequoia couttsiae* (HEER) comb. nov. – KUNZMANN: Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 45: 57-66, Taf. 10 Fig. 5-6, Taf. 11-13.
- 2000 *Quasisequoia couttsiae* (HEER) KUNZMANN – KVAČEK & HURNIK: Acta Mus. Nat. Pragae, Ser. B, Hist. Nat., 56: 7, Pl. 2 fig. 3-4, text-fig. 1.6.
- 2000 *Quasisequoia couttsiae* (HEER 1862) KUNZMANN 1999 – SAKALA: Acta Mus. Nat. Pragae, Ser. B, Hist. Nat., 56: 56, Pl. 2 fig. 6-7, Pl. 3 fig. 3-4.

Siebengebirge und Umgebung:

- ? 1938 *Sequoia couttsiae* HEER – KIRCHHEIMER: Beih. Bot. Centralbl. 58, B: 323. [Niederpleis]
- ? 1964 „*Sequoia*“ *couttsiae* HEER – MAI: Paläont. Abh. 2 (1): 133. [Niederpleis]

Material: Stößchen-1: 3 Zapfen, Coll. HWK [St-1:7]. Stößchen-1: 7 Belaubungsreste, Coll. HWK [St-1:10].

Beschreibung: 15 bis 75 mm lange, sterile Zweige mit schraubig gestellter Benadelung. Nadeln lanzettlich-pfriemlich und vom Zweig abgespreizt, Apex acut, falcatus, aufgrund unterschiedlich langer adaxialer und abaxialer Blattanteile leicht adaxial eingekrümmt und abaxial gerundet. Nadeln zentral-abaxial gekielt und apical-lateral – auf Grund eines Kutinkammes – leicht verdickt.

Ein Zapfen liegt als Druck und Gegendruck, leicht in der Schichtung komprimiert, in kohligter Erhaltung in einem hellbraunen, bituminösen, spaltbarem Tonstein vor und ist von kugeliger Gestalt, 9 mm breit und lang. Der Zapfen befindet sich an einem mit Schuppenblättern besetztem Ästchen von 20 mm Länge. Ein weiterer Zapfen ist nur leicht verdrückt und liegt in einer erdigen Braunkohle, die Länge ist 10 mm, die Breite 9 mm. Ein dritter Zapfen ist jeweils 9 mm lang und breit. Die für die Art relativ kleinen Zapfen sind schlecht erhalten, was auf die mäßige Verholzung der Zapfen (KUNZMANN, 1999: 60) und auf taphonomischen Bedingungen zurückgeführt werden kann. Die Zapfenschuppen sind peltat, spiralig gestellt, die Zapfenschuppenschilder zeigen 4- bis 6-seitige Umrisse mit unregelmäßigen Seiten und mit transversalem Kiel, aus dem zentral ein dreieckiger Mucro hervorgeht. Erkennbar ist auch eine unregelmäßige radiäre Kleinfältelung. Die Zapfen stimmen mit der von KUNZMANN (1999: 58-60) gegebenen Diagnose und Beschreibung von *Quasisequoia couttsiae* (HEER) KUNZMANN überein.

Bemerkungen: Über die Historie der systematischen Zuordnung von *Quasisequoia couttsiae* (HEER) KUNZMANN siehe KUNZMANN (1999: 66-69).

Im Paläogen ist *Quasisequoia couttsiae* eine charakteristische Konifere der subtropischen Lorbeerwälder und Teil von Sumpf- und Auwäldern und des Uferbereichs von Seen. In Hambach tritt sie im Obermiozän in küstennahen Feuchtgebieten auf. Im Bereich des Siebengebirges ist *Quasisequoia couttsiae* bisher hiermit nur

aus den Seeablagerungen von Stößchen–1 sicher nachgesiesen. Möglicherweise verbergen sich aber hinter den von WEBER (1852: 47, 108) als *Cupressites racemosus* GÖPPERT und *Cupressites gracilis* GÖPPERT und später (1861) teilweise als *Glyptostrobus europaeus* HEER aufgeführten Belaubungs-Taxa von Rott, Orsberg, Stößchen und Ließem noch weitere Nachweise von *Quasisequoia couttsiae* (HEER) KUNZMANN. Das Vorkommen in der Driftfazies bei Niederpleis (KIRCHHEIMER, 1938; MAI, 1964) muß ebenfalls fraglich bleiben.

Verbreitung: Oberpaläozän (Menat, Frankreich) bis Obermiozän (Hambach, Rheinland).

Vorkommen: Stößchen–1, (?) Niederpleis.

Weitere rheinische Vorkommen:

– Tgb. Hambach: Inden–Formation (PINGEN, 1994; FISCHER, 1996)

Genus *Taxodium* RICHARD, *Ann. Mus. Natl. Hist. Nat.*, 16: 298. 1810.

Generotypus: *T. distichum* (LINNAEUS) L. C. RICHARD (*Cupressus disticha* LINNAEUS)

Endemische Gattung, rezent mit drei Arten in Reliktarealen im atlantischen Nordamerika und subtropischen Mittelamerika (südöstliche USA, von Virginia bis Florida und Alabama bis Süd-Illinois; in Mexiko im temperierten Hochland in 1400–2300 m Höhe). Oft dominierende Bäume in Moor-, Sumpf-, Au- und Flußuferwäldern. Im Südosten der USA zusammen mit *Nyssa* die „*Nyssa–Taxodium* Swamps“ bildend. Bäume laubwerfend und bis 50 m hoch (*T. distichum*).

Arktotertiäres Florenelement, in Europa vom Untereozän bis in das älteste Pleistozän mit 2–4 Arten.

Blattstellung schraubig, Blätter der Jahrestriebe erheblich dünner und daher auch die Blattfortsätze an den Zweigen weniger deutlich als bei *Sequoia* ENDL. hervortretend. Die Blätter wenden sich sekundär dem Licht zu, so dass eine zweizeilige Blattstellung vorgetäuscht wird.

***Taxodium dubium* (STERNBERG 1823) HEER 1853 – Kurztriebe**

Taf. 4, Fig. 10.

- * 1823 *Phyllites dubius* STERNB. – STERNBERG: Flora der Vorwelt, 3: 37, Taf. 36 Fig. 3–4.
- 1850a *Taxodites dubius* STERNB. – GOEPPERT: Monogr. d. foss. Coniferen: 193.
- 1850a *Taxodites dubius* STERNB. – UNGER: Gen. et Spec. Plant. Foss.: 351.
- 1853 *Taxodium dubium* (STERNB.) HEER – HEER: Mitt. Naturf. Ges. 3 (7): 136.
- 1855 *Taxodium dubium* (STERNB.) HEER – HEER: Fl. Tert. Helv., 1: 49–50, Taf. 17 Fig. 5–15.
- 1913 *Taxodium distichum miocenicum* HEER – MENZEL: Jb. Königl. Preuß. Geol. Landesanst., 34: 27–28, Taf. 3 Fig. 28–30. [Herzogenrath]
- 1955 *Taxodium distichum miocenicum* HEER – GREBE: Geol. Jb., 70: 538, Taf. 3, Fig. 5. [Weilerswist]
- 1959 *Taxodium distichum miocenicum* HEER – KILPPER: Fortschr. Geol. Rhld. Westf., 4: 57, Taf. 1 Fig. 1–2, 5. [Tgb. Frimmersdorf-Süd]
- 1963 *Taxodium dubium* (STERNB.) HEER – MAI: Jb. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 1963: 43–44, Taf. 1 Fig. 7–11, Textabb. 1.
- 1964 *Taxodium dubium* (STERNB.) HEER – WALTHER: Jb. Staatl. Mineral. Geol. Dresden, 1964: 10–15, Taf. 2, Taf. 3, Taf. 4 Fig. 1,2, Taf. 5 Fig. 1–3.
- 1971 *Taxodium dubium* (STERNB.) HEER – BUZEK: Rozprawy Ustr. Ust. Geol., 36: 37–38, pl. 6 fig. 9–11, pl. 8 fig. 1–6.
- 1974 *Taxodium dubium* (STERNB.) HEER – KRAMER: Mitt. Dtsch. Dendrol. Ges., 67: 205, 228, Abb. 3, 4, 14.
- 1974 *Taxodium dubium* (STERNB.) HEER – SCHWEITZER: Palaeontographica, B, 149: 37–42, Taf. 8 Fig. 1–7, Taf. 9 Fig. 1–3, Taf. 10 Fig. 3–4, Abb. 15–16.
- 1983 *Taxodium dubium* (STERNB.) HEER – VAN DER BURGH: Rev. Palaeobot. Palynol., 40: 39, Taf. I Fig. 9.
- 1988 *Taxodium dubium* (STERNB.) HEER – VAN DER BURGH: Tertiary Res., 9: 183.

- 1988 *Taxodium dubium* (STERNB.) HEER – MAI & WALTHER: Quartärpaläontologie, 7: 70, Taf. 6 Fig. 17-20, Taf. 7 Fig. 2-7.
- 1991 *Taxodium dubium* (STERNB.) HEER – MAI & WALTHER: Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 38: 31-32, Taf. 2 Fig. 1-5
- 1997 *Taxodium dubium* (STERNBERG) HEER – MAI: Palaeontographica, B, 244: 18, Taf. 2 Fig. 11-12.
- 1999 *Taxodium dubium* (STERNBERG) HEER – MAI: Palaeontographica, B, 250: 22, Taf. 10 Fig. 8-13, Taf. 11 Fig. 16-25.
- 2000 *Taxodium dubium* (STERNBERG) HEER – KVAČEK & HURNIK: Acta Mus. Nat. Pragae, Ser. B, Hist. Nat., 56: 6-7, Text-fig. 1.24, 3.5, 5.1.
- 2000 *Taxodium dubium* (STERNBERG 1823) HEER 1853 – SAKALA: Acta Mus. Nat. Pragae, Ser. B, Hist. Nat., 56: 54-55, Pl. 2 fig. 2-5.
- 2000 *Taxodium dubium* (STERNB.) HEER – FISCHER & BUTZMANN: Fl. Tert. Mediterranea, V.6: 24-25, 28, Taf. 4 Fig. 13, Taf. 5 Fig. 1-8, Taf. 6, Fig. 7-8.
- 2002 *Taxodium dubium* (STERNBERG) HEER – KVAČEK, VELIZELOS & VELIZELOS: Late Miocene Fl. of Vegora Macedonia N. Greece: 54, pl. 1 fig. 7-8, pl. 27 fig. 4.

Siebengebirge und Umgebung:

- 1934 *Taxodium distichum miocenicum* HEER – WEYLAND: Abh. Preuß. Geol. Landesanst., N.F., 161: 39. [Fischbach, Kreuzau, Ludwigshütte b. Altenrath]
- 1940 *Taxodium distich. mioc.* H. – WEYLAND: Palaeontographica, B, 84: 105 (Liste). [Ludwigshütte bei Altenrath, Stallberg]
- 1948 *Taxodium distichum miocenicum* HEER – WEYLAND: Palaeontographica, 88, B: 149. [? Rott]
- 1975 *Taxodium distichum miozenicum* HEER. bzw. *T. d. fossilis* – HELLMUND: Troisdorfer Jahreshefte, 5: 74-75, Abb. 46. [Telegraphenberg]

Material: Altenrath–1: sehr viele Kurztriebe, Coll. HWK [Ar–1:1]. Quegstein: ein Belaubungsrest, Coll. SGM [V5.54-1 (B16)].

Bemerkungen: In den pelitischen, kohligten Lagen aus der Sandgrube am Roonhügel bei Altenrath kamen massenhaft *Taxodium*-Kurztriebe vor. Zapfen und Samen von *Taxodium* waren nicht zu finden.

Nach MAI & WALTHER (1978: 25) ist die Belaubung von *Taxodium dubium* morphologisch und anatomisch nicht von der – nur aus dem paläogenen bekannten – *Taxodium balticum* zu unterscheiden. Deutlichere Unterschiede zeigen nur die Zapfen der beiden Taxa.

Taxodium dubium ist ab Oberoligozän und im Neogen der Charakterbaum der Flussauen- und Schwemmlandwälder und immer wieder in fluviogenen Sanden, Tonen und kohligten Verlandungshorizonten, z. T. massenhaft vertreten.

Verbreitung: Oberoligozän bis Pliozän in ganz Europa.

Vorkommen: Altenrath–Ludwigshütte, Altenrath–Roonhügel, Stallberg, Quegstein, ?Rott, Telegraphenberg.

***Taxodium* sp. – semen**

Siebengebirge und Umgebung:

- 1986b *Taxodium* sp. – GREGOR: Documenta naturae, 28: 20 (Liste). [Niederpleis–1]

Vorkommen: Niederpleis–1.

Genus *Glyptostrobus* ENDLICHER, Syn. Conif.: 69. 1847.

Lecto-Generotypus: *Glyptostrobus pensilis* (STAUNTON) KOCH (*Thuja pensilis* STAUNTON) non *Taxodium japonicum* A. T. BRONGNIART 1839, non (LINNAEUS f.) A. T. BRONGNIART 1833; *Taxodium japonicum* var. *heterophyllum* A. T. BRONGNIART; *G. heterophyllum* (A. T. BRONGNIART).

Monotypischer, arktotertiärer, endemischer Tertiärrelikt [*Glyptostrobus pensilis* (STAUNTON) KOCH] der subtropischen bis warm-temperaten südostchinesischen Florenprovinz der Provinzen Hainan und Kwangtung. Sommergrüner, kleiner bis mittelhoher Baum, in flachen, stehenden Gewässern der Sumpf- und Auwälder vom Meeresspiegelniveau bis 1000 m Höhenlage. An Kanälen und Reisfeldern häufig angepflanzt und zum Teil Pneumatophoren ausbildend. In immergrünen Lorbeerwäldern vergesellschaftet mit *Liquidambar*, *Engelhardia*, *Sassafras* und *Acer*-Arten. Zwei ökologische Typen: der eine auf mehr trockenem Substrat, der andere auf sumpfigen Böden mit Pneumatophoren.

Klimadaten der nördlichen Verbreitungsgrenze: JMT 13°C, kältester Monat 1°C, wärmster Monat 25°C.

Arktotertiäres Florenelement; in Europa seit dem Paläozän (Menat/Puy de Dome) nachgewiesen. Ab Eozän/Oligozän häufige Konifere sumpfiger Biotope und Auwälder. In miozänen Braunkohlen oft mit *Nyssa*, *Myrica* und *Spirematospermum* (Zingiberaceae) assoziiert. Wahrscheinlich existierte nur eine mitteleuropäische tertiäre Art.

***Glyptostrobus europaeus* (BRONGNIART 1833) UNGER 1850**

Taf. 18, Fig. 1; Taf. 22, Fig. 8; Taf. 23, Fig. 9; Taf. 24, Fig. 1, 2.

- * 1833 *Taxodites europaeum* BRONGN. – BRONGNIART: Ann. Sci. nat., 30: 435 (168).
- 1847 *Taxodites europaeus* ENDL. – ENDLICHER: Synopsis coniferarum: 278.
- 1850a *Cupressites gracilis* GOEPP. – GOEPPERT: Monogr. d. foss. Coniferen: 185, Taf. 18 Fig. 22-23.
- 1850a *Taxodites europaeus* ENDL. – UNGER: Gen. et Spec. Plant. Foss.: 350.
- 1850c *Glyptostrobus europaeus* (BRONGN.) n. comb. – UNGER: Sitzungsber. Kais. Akad. Wiss., 5: 435.
- 1934 *Glyptostrobus europaeus* (BRONGN.) UNG. – WEYLAND: Abh. Preuß. Geol. Landesanst., N.F. 161: 39. [Tgb. Josefsberg der Roddergrube bei Brühl]
- 1954 *Glyptostrobus europaea* (BRONGN.) UNG. – HANTKE: Denkschr. Schweiz. Naturf. Ges., (80) 2: 42-43, Taf. 1 Fig. 15-16.
- 1958 *Glyptostrobus europaea* (BRONGN.) UNG. – THOMPSON: Fortschr. Geol. Rheinld. Westf., 1/2: 551, Taf. 3 Fig. 1, 2a.
- 1960 *Glyptostrobus europaea* (BRONGN.) UNG. – SCHLOEMER-JÄGER: Senckenb. leth., 41: 218-220, Taf. 1 Fig. 6, Taf. 2 Fig. 21.
- 1963 *Glyptostrobus europaeus* (BRGT.) HEER – RÜFFLE: Paläont. Abh., 1 (3): 156-157, Taf. 1 Fig. 7-13.
- 1968 *Glyptostrobus europaea* (BRONGN.) UNG. – KILPPER: Palaeontographica, 124, B: 104, Taf. 33 Fig. 32, 33, Taf. 34 Fig. 1-3, Taf. 37 Fig. 5.
- 1969 *Glyptostrobus europaea* (BRONGNIART) UNGER – KNOBLOCH: Tert. Fl. von Mähren: 62-63, Taf. 21 Fig. 6, 7, Taf. 22 Fig. 1, Taf. 24 Fig. 1, 2, 5, Taf. 34 Fig. 4, Taf. 56 Fig. 1.
- 1971 *Glyptostrobus europaea* (BRONGN.) UNG. – BUZEK: Rozprawy Ustr, Ust. Geol., 36: 38-39, pl. 7 fig. 1-7.
- 1976 *Glyptostrobus europaea* (BRONGNIART) UNGER – KNOBLOCH & KVACEK: Rozprawy Ústr. Úst. Geol., 42: 16, Taf. 14 Fig. 8.
- 1978 *Glyptostrobus europaea* (BRONGN.) UNG. – MAI & WALTHER: Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 28: 26.
- 1979 *Glyptostrobus europaea* (BRONGN.) UNGER – ŁAŃCUCKA-ŚRODONIOWA: Acta Palaeobotanica, 20 (1): 31-32, Pl. 4 figs. 1-20, Pl. 5 figs. 1-11a.
- 1983 *Glyptostrobus europaea* (BRONGN.) UNG. – VAN DER BURGH: Rev. Palaeobot. Palynol., 40: 38, Taf. I Fig. 5.
- 1988 *Glyptostrobus europaea* (BRONGN.) UNG. – VAN DER BURGH: Tertiary Res., 9: 183, Taf. 1, Fig. 1.
- 1988 *Glyptostrobus europaea* (BRONGN.) UNG. – MAI & WALTHER: Quartärpaläont. 7: 69, Taf. 6 Fig. 10, 11, Taf. 7 Fig. 8-11.

- 1991 *Glyptostrobus europaea* (BRONGN.) UNG. – MAI & WALTHER: Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden 38: 30, Taf. 2 Fig. 7.
- 1996 *Glyptostrobus europaea* (BRONGNIART) UNGER – BŮŽEK, HOLÝ & KVAČEK: Acta Mus. Nat. Pragae, Ser. B, Hist. Nat., 52 (1-4): 11, Pl. 1 figs. 6-10.
- 1997 *Glyptostrobus europaeus* (BRONGNIART) UNGER – MAI: Palaeontographica, B, 244: 15-16, Taf. 5 Fig. 7.
- 1999 *Glyptostrobus europaeus* (BRONGNIART) UNGER – MAI: Palaeontographica, B, 250: 20, Taf. 10 Fig. 3-5, Taf. 11 Fig. 14-15.
- 2000 *Glyptostrobus europaea* (BRONGNIART) UNGER – KVAČEK & HURNIK: Acta Mus. Nat. Pragae, Ser. B, Hist. Nat., 56: 7, Pl. 6 fig. 7, text-fig. 1.5.
- 2000 *Glyptostrobus europaea* (BRONGNIART 1833) UNGER 1850 – SAKALA: Acta Mus. Nat. Pragae, Ser. B, Hist. Nat., 56: 55-56, Pl. 2 fig. 8, Pl. 3 fig. 1-2.
- 2000 *Glyptostrobus europaeus* (BRONGNIART) UNGER – FISCHER & BUTZMANN: Fl. Tert. Mediterranea, V.6: 20-21, Taf. 3 Fig. 13, Taf. 4 Fig. 1, Abb. 14, 19.
- 2002 *Glyptostrobus europaea* (BRONGNIART, 1833) UNGER, 1850 – GIVULESCU, BARBU & CODREA: Documenta naturae, 144: 7, Pl. 1 fig. 5.
- 2002 *Glyptostrobus europaeus* (BRONGNIART) UNGER – KVAČEK, VELIZELOS & VELIZELOS: Late Miocene Fl. of Vegora Macedonia N. Greece: 53, pl. 1 fig. 6, 9-11, pl. 27 fig. 5-6.

Siebengebirge und Umgebung:

- 1850a *Cupressites racemosus* GOEPP. – GOEPPERT: Monogr. d. foss. Coniferen: 184, Taf. 19 Fig. 1-2. [Ließem (benadelter Zweig mit Zapfen)]
- 1852 *Cupressites racemosus* GÖPP. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 47, 108. [Orsberg, Stößchen, Ließem, Brühl]
- 1852 *Cupressites gracilis* GÖPP. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 47. [Orsberg, Stößchen]
- 1861 *Glyptostrobus europaeus* HEER – WEBER in v. DECHEN: Geogn. Führer Siebengeb.: 355-366 (Liste). [Rott, Orsberg, Stößchen, Ließem, Witterschlick]
- 1861 *Cupressites gracilis* GÖPP. – WEBER in v. DECHEN: Geogn. Führer Siebengeb.: 355-366 (Liste). [Orsberg, Stößchen]
- 1937 *Glyptostrobus europaeus* (BRONGN.) UNG. – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 74. [Rott]
- 1964 *Glyptostrobus europaeus* (BRONGN.) HEER – MAI: Paläont. Abh. 2 (1): 134. [Orsberg]
- 1971 *Glyptostrobus europaeus* – KEMPF: Palaeontographica, 136, B: 50 (Liste). [Niederpleis-1]
- 1986b *Glyptostrobus europaeus* – GREGOR: Documenta naturae, 28: 20 (Liste). [Niederpleis-1]

Material: Dürresbachtal: Belaubung, Coll. HWK [Dbt:3]. Rott: ein Ästchen, Coll. HWK [Ro:43]. RottP: ein Zapfen, Coll. HWK [RoP:3]. Orsberg: Belaubung, Zapfen, Coll. HWK [Ob:1]. Stößchen-1: Belaubung, Coll. HWK [St-1:1]. Niederpleis-1: Belaubung, Zapfen, Samen, Coll. HWK [Np-1:1].

Beschreibung: Nadelblätter schuppenförmig bis dachziegelartig, spiralig angeordnet (cupressoid). An mehrjährigen Zweigen apical gerundet, expandiert und weit von einander stehend; an jungen Zweigen stehen die Schuppenblätter dichter und sind apical zugespitzt.

Zapfen oval, bei Abdrücken (Orsberg) quastenförmig, an Sprossenden sitzend. Zapfenschuppen gestreckt-länglich und flach, an der Basis verschmälert, Schuppenschilder länglich-rhomboidal, apical halbkreisförmig und wellenförmig bis gezahnt.

Bemerkungen: Typische mitteleuropäische, tertiäre Taxodiaceae. Vom Oligozän bis Pliozän häufig vorkommend. Typisch für sumpfige Biotope (*Nyssa-Glyptostrobus-Spriematospermum*-Assoziation). Häufig in Braunkohlen, hier z. T. massenhaft, wie in Niederpleis-1 und Vereinigte Ville II. In der Sapropelit- und Diatomit-Fazies (Rott, Orsberg, Stößchen, Ließem) akzessorisch. Charakteristisch für *Glyptostrobus europaeus* (BRONGNIART) UNGER ist – im Gegensatz zur arktisch-nordamerikanischen *Glyptostrobus nordenskiöldii*

(HEER) BROWN – die geringe Tendenz zur Heterophyllie. Bei den Resten von Dürresbach erscheinen die Nadelblätter jedoch länger und biegen sich apicad deutlich sichelförmig von den Sprossachsen ab. Rezente Vergleichsart ist die chinesische *Glyptostrobus pensilis* (STAUNTON) KOCH.

Verbreitung: Oligozän bis Pliozän in ganz Europa verbreitet.

Vorkommen: Dürresbachtal, Rott, Rott-P, Orsberg, Stößchen, Stößchen-1, Ließem, Niederpleis-1, Witterschlick.

Weitere rheinische Vorkommen:

- Vereinigte Ville II : Ville-Formation (Coll. HWK [VV/II:1])
- Tgb. Josefsberg b. Brühl: Ville-Formation (WEYLAND, 1934)
- Tgb. Liblar b. Liblar : Ville-Formation (WEYLAND, et al., 1954)

Familie Cupressaceae RICHARD ex BARTL., 1830.

Genus *Tetraclinis* MASTERS, J. Roy. Hort. Soc., 14: 250. 1892.

Generotypus: *T. articulata* (VAHL) MASTERS (*Thuja articulata* VAHL)

Monotypische Gattung. Endemisch im mediterranen Bereich in Algerien, Marokko, Malta und Südspanien. Standorte sehr arid. JRM 200-600 mm. Fossil jedoch mit Lorbeerwald- und Auwald-Elementen vergesellschaftet und in Mastixiaceae-Floren vorkommend, somit größere ökologische Valenz aufweisend als die rezente *T. articulata* (VAHL) MASTERS.

Fossil ab Paläozän in Europa.

***Tetraclinis salicornioides* (UNGER 1841) KVAČEK 1989 vel *Tetraclinis brachyodon* (BRONGNIART 1822) MAI & WALTHER 1985**

Taf. 21, Fig. 10.

Tetraclinis salicornioides (UNGER 1841) KVAČEK 1989

- 1838 *Hellia salicornioides* UNGER – UNGER: Steierm. Z., N.F., 5(2): 101. pro syn.
- * 1841 *Thuytes salicornioides* UNGER – UNGER: Chloris protogaea, 1: 11, Taf. 2 Fig. 1-4, Taf. 20 Fig. 8.
- 1847 *Libocedrites salicornioides* ENDL. – ENDLICHER: Synopsis coniferarum: 275.
- 1850a *Libocedrites salicornioides* ENDL. – UNGER: Gen. et Spec. Plant. Foss.: 346.
- 1855 *Libocedrites salicornioides* (UNG.) HEER – HEER: Fl. Tert. Helv., 1: 47, Taf. 21 Fig. 2.
- 1934 *Libocedrus salicornioides* (UNG.) HEER – WEYLAND: Abh. Preuß. Geol. Landesanst., N.F., 161: 39. [Kreuzau, Fischbach]
- 1963 *Hellia salicornioides* UNG. – MAI: Jb. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden 1963: 41-43, Taf. 1 Fig. 1-6.
- 1964 *Libocedrus salicornioides* (UNG.) HEER – WALTHER: Jb. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden 1964: 15-17, Taf. 5 Fig. 7-12, Taf. 6 Fig. 1, 2.
- 1971 Taxon VI, *Hellia salicornioides* UNGER – FERGUSON: Verh. Koninkl. Nederl. Akad. van Wetenschappen, Afd. Natuurk., 2.R., 60 (1): 55-57, Taf. 3 Fig. D-G, Taf. 4. [Kreuzau]
- 1976 *Libocedrites salicornioides* (UNGER) ENDLICHER – KNOBLOCH & KVAČEK: Rozpr. Ústr. Úst. Geol., 42: 16-17, Taf. 3 Fig. 5-8, Taf. 15 Fig. 16, Taf. 18 Fig. 3.
- 1978 *Libocedrites salicornioides* (UNG.) ENDL. – MAI & WALTHER: Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 28: 29-31, Taf. 14 Fig. 14-18, Taf. 17 Fig. 1-8.
- 1989 *Tetraclinis salicornioides* (UNGER) comb. nova – KVAČEK: Casp. Narod. Muz., 155: 45-52, Taf. 1 Fig. 11, Taf. 2 Fig. 2-14, Taf. 3 Fig. 3, 4.
- 1991 *Tetraclinis salicornioides* (UNGER) KVAČEK – MAI & WALTHER: Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 38: 32-33, Taf. 2 Fig. 12.

- 1996 *Tetraclinis salicornioides* (UNGER) KVACEK – BUŽEK, HOLÝ & KVAČEK: Acta Mus. Nat. Pragae, Ser. B, Hist. Nat., 52 (1-4): 11, Pl. 1 figs. 11-12.
- 2002 *Tetraclinis salicornioides* (UNGER) KVACEK – BUTZMANN & GREGOR: Documenta naturae, 140: 23-24, Taf. 3 Fig. 2-5, Taf. 4 Fig. 2, Taf. 9 Fig. 1, Taf. 13 Fig. 1, Taf. 15 Fig. 9, 13, Taf. 19 Fig. 1.
- 2002 *Tetraclinis salicornioides* (UNGER) KVACEK – UHL, WALTHER & KRINGS: Fedd. Rep., 113: 478-479, pl. 1 fig. 6, pl. 3 fig. 14.

Tetraclinis brachyodon (BRONGNIART 1822) MAI & WALTHER 1985

- * 1822 *Equisetum brachyodon* BRONGN. – BRONGNIART: Prodr. veget. foss.: 328-330, Taf. 16 Fig. 3.
- 1841 *Thuytes callitrina* UNG. – UNGER: Chloris protogaea, 1: 22, Taf. 6 Fig. 1-8, Taf. 7 Fig. 1-10.
- 1847 *Callitris brongniartii* ENDL. – ENDLICHER: Synopsis coniferarum: 274.
- 1850a *Callitris brongniartii* ENDL. – UNGER: Gen. et Spec. Plant. Foss.: 345.
- 1938 *Tetraclinis brongniarti* (ENDLICHER) KRÄUSEL – KRÄUSEL: Paläont. Z., 20: 26-27, Taf. 3 Fig. 8, 9, Abb. 5a.
- 1960 *Tetraclinis wandae* ZABLOCKI – SCHLOEMER-JÄGER: Senckenb. leth., 41: 220-222, Taf. 1 Fig. 14-17, Taf. 2 Fig. 23-26.
- 1978 *Tetraclinis brongniarti* (ENDLICHER) KRÄUSEL – MAI & WALTHER: Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 28: 28-29, Taf. 14 Fig. 19-21.
- 1985 *Tetraclinis brachyodon* (BRONGN.) n. comb. – MAI & WALTHER: Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 33: 30-31, Taf. 3 Fig. 17-19.
- 1991 *Tetraclinis brongniarti* (ENDLICHER) KRÄUSEL – MAI & WALTHER: Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 38: 33, Taf. 2 Fig. 13.
- 1997 *Tetraclinis brachyodon* (BRONGNIART) MAI & WALTHER – MAI: Palaeontographica, B, 244: 19-20, Taf. 2 Fig. 17-20.
- 1997 *Tetraclinis brongniarti* (ENDLICHER) KRÄUSEL – MAI: Palaeontographica, B, 244: 20.
- 2002 *Tetraclinis brachyodon* (BRONGNIART) MAI & WALTHER – BUTZMANN & GREGOR: Documenta naturae, 140: 24, Taf. 13 Fig. 2-3.

Siebengebirge und Umgebung:

- 1847 *Libocedrites salicornioides* (UNG.) ENDL. – ENDLICHER: Synopsis Coniferarum: 275. [Ließem]
- 1850a *Libocedrites salicornioides* (UNG.) ENDL. – GOEPPERT: Monogr. d. foss. Coniferen: 180, Taf. 18 Fig. 1-2. [Ließem]
- 1850a *Cupressites Brongniarti* GÖPP. – GOEPPERT: Monogr. d. foss. Coniferen: 184. [Friesdorf]
- 1852 *Libocedrites salicornioides* ENDL. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 46, Taf. 1 Fig. 10. [Orsberg, Ließem]
- 1852 *Cupressites Brongniarti* GÖPP. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 47. [Rott, Orsberg, Stößchen, Friesdorf]
- 1861 *Libocedrus salicornioides* ENDL. sp. – WEBER in v. DECHEN: Geogn. Führer Siebengeb.: 355-366 (Liste). [Rott, Orsberg, Ließem]
- non 1937 *Tetraclinis brongniarti* ENDL. – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 74-75, Textabb. 5-8. [Rott]
- 1937 *Tetraclinis brongniarti* ENDL. – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 74-75, Textabb. 9-11. [Rott (Samen)]
- 1937 *Libocedrites salicornioides* (UNG.) ENDL. – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 74. [Rott (Belaubung)]
- 1964 *Hellia salicornioides* UNG. – MAI: Paläont. Abh. 2 (1): 134. [Orsberg]

Material: Stößchen-1: ein Schuppenblatt, Coll. HWK [St-1:2]. Adendorf-IIIa: ein Schuppenblatt als Kutikularpräparat; Adendorf-IIIb: sechs Schuppenblätter; Coll. HWK [Ad/III:5]. Adendorf-IIIa: ein Zapfen, Coll. HWK [Ad/III:6].

Beschreibung: Stößchen-1: ein Schuppenblatt.

Adendorf: Holziger Zapfen mit zwei dekussierten ursprünglich herzförmigen Schuppenpaaren, wobei das untere Paar kleiner ist als das obere. Durch Austrocknung sind die oberen Außenränder der Deckschuppen nach außen gebogen, das Zentrum mit dem spitzen Umbo nach innen gezogen. Der Zapfenstiel ist 4mm lang und mit dekussiert stehenden, knapp 1mm großen, etwas zugespitzten, eng anliegenden Schuppenblätter besetzt. Der Zapfen ist apical stark zerstört. Länge: 5,7 mm, Breite: 7,3 mm, Breite einer Deckschuppe (randlich jedoch abgerollt): 4,7 mm.

Adendorf: Einzelne Astglieder, die aus jeweils zwei fast auf ihrer ganzen Länge zusammengewachsenen dekussierten Blattpaaren bestehen und randlich einen gut sichtbaren Kutinkamm besitzen. Die Marginalblätter bilden terminal eine kleine Spitze aus, die Fazialblätter sind nur in einem kleinen, abgerundeten Dreieck im terminalen Bereich sichtbar und liegen unter den Marginalblättern.

Bemerkungen zu *Tetraclinis salicornioides* und *Tetraclinis brachyodon*:

Diese vom Paläozän bis Pliozän in Mitteleuropa von vielen Fundorten nachgewiesene Belaubungstypen gehören nach morphologischen und anatomischen Merkmalen zu den Cupressaceae, Unterfamilie Cupressinoideae, Tribus Thujopsidae (KNOBLOCH & KVAČEK 1976: 17), wobei die genaue systematische Stellung jedoch erst an fertilen Exemplaren definitiv geklärt wurde.

Nach MAI & WALTHER (1978: 29) besitzen die Schuppenblätter der Stiele der als *Tetraclinis brongniarti* (ENDL.) KRÄUSEL beschriebenen Zapfen den gleichen Epidermisbau wie *Tetraclinis salicornioides* (UNGER) KVAČEK.

Die Astglieder von Stößchen und Adendorf stimmen mit denen von KNOBLOCH & KVAČEK (1976: 16-17) und MAI & WALTHER (1978: 29-30; 1985: 30) gegebenen von *Tetraclinis salicornioides* (UNGER) KVAČEK Beschreibungen überein.

MAI & WALTHER (1985: 30-31) hielten *Tetraclinis salicornioides* (UNGER) KVAČEK und *Tetraclinis brachyodon* (BRONGNIART) MAI & WALTHER für zwei Ökotypen einer Species, wohingegen KOVAR-EDER & KVAČEK (1995) und KVAČEK, MANCHESTER & SCHORN (2000) an Hand der Morphologie der Stomata und aufgrund des unterschiedlichen stratigraphischen Auftretens der Taxa gute Gründe für zwei differenzierte Species liefern.

Von manchen Autoren (z.B. BUTZMANN & GREGOR, 2002: 24) werden die Schuppenglieder von *T. brachyodon* als länger, größer und kräftiger als von *T. salicornioides* angegeben. Danach ließe sich das Astglied von Stößchen als *T. brachyodon* bezeichnen.

Da keine anatomischen Untersuchungen an dem vorliegenden Material aus dem Siebengebirge vorgenommen wurden, wird das Taxon hier als *Tetraclinis salicornioides* (UNGER 1841) KVAČEK 1989 vel *Tetraclinis brachyodon* (BRONGNIART 1822) MAI & WALTHER 1985 aufgeführt.

Die Zeichnungen der kapselförmigen Gebilde, die WEYLAND (1937: 74-75, Abb. 5-8) abbildet, gehören sicherlich nicht zum Genus *Tetraclinis*. Siehe: *Trigonobalanopsis exacantha* (MAI) KVAČEK & WALTHER.

Tetraclinis kommt wie in anderen Tertiärfloren auch in den Floren des Siebengebirges nur akzessorisch vor.

Verbreitung: *Tetraclinis salicornioides*: Obereozän bis Pliozän in Europa. *Tetraclinis brachyodon*: Paläozän bis Pliozän in Europa. Im westlichen Nordamerika kommt im Oligozän und Miozän eine Varietät [*Tetraclinis salicornioides* var. *praedecurrens* (KNOWLTON) KVAČEK, MANCHESTER & SCHORN] des europäischen Taxons vor (KVAČEK, MANCHESTER & SCHORN, 2000).

Vorkommen: Rott, Orsberg, Stößchen, Stößchen-1, Friesdorf, Ließem, Adendorf-III.

Weitere rheinische Vorkommen:

- Kreuzau: (WEYLAND, 1934)
- Tgb. Düren: (SCHLOEMER-JÄGER, 1960, als *Tetrachinis wandae* ZABLOCKI)
- Tgb. Frechen: (KILPPER, 1967)
- Kreuzau: (FERGUSON, 1971)

Genus *Thuja* LINNAEUS, Sp. Pl.: 1002. 1753.

Lecto-Generotypus: *T. occidentalis* LINNAEUS

? *Thuja* sp. – conus

Siebengebirge und Umgebung:

1937 *Thuja* (?) sp. – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 76, Textabb. 12-13. [Rott]

Organ: Zapfen.

Bemerkungen: Aufgrund des Erhaltungszustandes und der Beschreibung von WEYLAND fragliches Taxon.

Vorkommen: Rott.

Abteilung **Magnoliophyta** CRONQUIST, TAKHTAJAN & ZIMMERMANN ex REVEAL, 1996.

Unterabteilung **Magnoliophytina** FROHNE & JENSEN ex REVEAL, 1996.

Klasse **Magnoliopsida** BRONGNIART, 1843.

Unterklasse **Magnoliidae** NOVÁK ex TAKHTAJAN, 1967.

Ordnung **Magnoliales** BROMHEAD, 1838.

Familie **Magnoliaceae** A.L. DE JUSSIEU, 1789. nom. cons.

Genus *Magnolia* LINNAEUS, Sp. Pl.: 535. 1753.

Generotypus: *M. virginiana* LINNAEUS

Magnolia besitzt ca. 80, vorwiegend immergrüne aber auch laubwerfende (17) Arten im atlantischen Nordamerika und in Ost- und Südostasien. Die Verbreitung reicht von der Zone der Sommerlaubwälder bis in den tropischen Regenwald, mit bevorzugtem Auftreten in den tropischen Lorbeer-, Nebel- und Gebirgsregenwäldern. Die Nordgrenze von *Magnolia* liegt heute in Nordamerika, China und Hokkaido bei der -8°C-Januaristotherme.

Fossil in Europa in allen Tertiärstufen nachgewiesen. Karpologisch sind die Arten (rezente und fossile) sehr schwer zu trennen, da deren Morphologie innerhalb einer Art sehr variabel ist.

***Magnolia attenuata* WEBER 1852**

Taf. 8 Fig. 2, Taf. 20, Fig. 1.

1963 cf. *Magnolia attenuata* WEB. – RÜFFLE: Paläont. Abh., 1 (3): 192-193, Taf. 7 Fig. 1.

Siebengebirge und Umgebung:

* 1852 *Magnolia attenuata* WEB. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 78-79, Taf. 5 Fig. 1. [Quegstein]
[loc. typ.: Quegstein im Siebengebirge]

1856 *Magnolia Cyclosum* WEB. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 41, Taf. 8 Fig. 6. [Rott]

1938 *Magnolia attenuata* WEB. – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 138-140, Taf. 19 Abb. 4, Textabb. 3-5. [Rott]

Material: Rott: 4 Blätter, Coll. HWK [Ro:80].

Beschreibung: Blätter ganzrandig, elliptisch. Basis acut, decurrent. Apex acut. Primärnerv kräftig, Nervation fiederig, brochidodrom. Sekundärnerven zum Blattrand hin aufwärts gebogen und sich mit dem nächsthöheren Sekundärnerv reticulat verbindend. Tertiärnerven reticulat. Der größte Blattrest ist in einer Länge von 140 mm und einer Breite von 53 mm erhalten. Ein weiteres Blatt ist asymmetrisch, 80 mm lang und 39 mm breit. Die

Blattreste werden aufgrund der Übereinstimmung mit der Beschreibung von WEYLAND (1938: 139-140) zu diesem Taxon gestellt.

Bemerkungen: Das Taxon wurde von WEBER (1852: 78-79, Taf. 5 Fig. 1) auf einen 11 cm langen basalen Blattrest aus dem Quarzit vom Quegstein gegründet, wobei sich der Autor selber seiner Bestimmung unsicher ist. WEYLAND (1938: 138-140) beschreibt weitere Blätter von Rott, wobei dieser Autor ebenfalls in der Zuordnung der Blätter zur Gattung *Magnolia* unsicher ist, da „die Einzelheiten des Blattbaues zu wenig charakteristisch sind, um eine sichere Bestimmung zuzulassen“.

Nach GIVULESCU (2002 : 17) stellt die Abb. 4 bei WEYLAND (1938: 139) eine Lauracee dar, „sehr wahrscheinlich *Laurophyllum brauni*“. Derselbe Autor gibt das Untermiozän von Ozieczow nad Kwisa (Polen) als weiteres Vorkommen von *Magnolia attenuata* an.

Ein von LUDWIG (1859-60: 122, Taf. 47 Fig. 13) aus dem mittleren Miozän von Salzhausen (Wetterau) als *Magnolia attenuata* WEBER beschriebene Blatt weist erhebliche Unterschiede zu diesem Taxon auf und gehört nicht dazu. Später (1868) wurde von ETTINGSHAUSEN aus dem Pliozän der Wetterau *Magnolia ludwigi* ETTINGSHAUSEN beschrieben, wozu auch das Ludwig'sche Blatt von Salzhausen gehört. Somit lassen sich in Europa im Oligozän und Neogen aufgrund von Blättern zwei verschiedene *Magnolia*-Arten unterscheiden, wobei nach GIVULESCU (2002 : 17) *Magnolia attenuata* WEBER „ein äußerst seltenes, nur im Oligozän vorkommendes Taxon darstellt, während *Magnolia ludwigi* ETTINGSHAUSEN in der Zeitspanne Oligozän – unteres Pliozän über ganz Europa, wenn auch spärlich, verbreitet war“.

Vorkommen: Quegstein, Rott.

***Magnolia burseracea* (MENZEL 1913) MAI 1975**

- * 1913 *Carpolithes burseraceus* MENZEL – MENZEL: Jb. k. preuss. geol. Landesanst., 34: 84-86, Taf. 7 Fig. 22-29.
- 1975 *Magnolia burseracea* (MENZEL) nov. comb. – MAI: Feddes Rep., 86: 567, 568, Taf. 35 Fig. 24-33.
- 1975 *Magnolia sinuata* KIRCHHEIMER – GREGOR: Diss.: 65-68, Abb. 13.
- 1978 *Magnolia burseracea* (MENZEL) MAI – GREGOR: Palaeontographica, 167, B: 24, Taf. 3 Fig. 15.
- 1978 *Magnolia* cf. *burseracea* (MENZEL) MAI – MAI & WALTHER: Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 28: 33, 34, Taf. 18 Fig. 5, 6.
- 1988 *Magnolia burseracea* (MENZEL) MAI – VAN DER BURGH: Tertiary Res., 9: 187, Taf. 2 Fig. 1.
- 1996 *Magnolia burseracea* (MENZEL) MAI – BŮŽEK, HOLÝ & KVAČEK: Acta Mus. Nat. Pragae, Ser. B, Hist. Nat., 52 (1-4): 12, Pl. 4 figs. 1-15.
- 1997 *Magnolia burseracea* (MENZEL) MAI – MAI: Palaeontographica, B, 244: 25.

Material: Adendorf-IIIa: 70 ± vollständige Samen und Bruchstücke; Adendorf-IIIb: 6 ± vollständige Samen und Bruchstücke; Adendorf-IIIc: 45 ± vollständige Samen: Coll.HWK [Ad/III:7]. Rott: 9 Samen, Coll. HWK [Ro:37].

Beschreibung: Zweiklappige Magnolien-Samen mit der Dehiszenzebene als Symmetrieebene. Samenschale sehr vielgestaltig: herzförmig, oval bis gestreckt-oval, bis doppelt so lang wie breit; im Umriß drei- bis vierkantig. Außen ist das Endokarp glatt, innen perforiert und besteht aus radialen Reihen von polygonalen Palisaden-Sklereiden; das Endokarp besitzt je nach Größe eine Wanddicke von bis zu 1 mm. In der basalen Chalazaregion befindet sich eine Grube mit gezackten Rändern und bis 2,5 mm Durchmesser. Nach innen ist das Palisaden-Sklerenchym wulstig verdickt, außen befindet sich ein Kondylus. Diese prominent ausgebildete Heteropyle enthält den Funikuluskanal. Mit dem Funikulus sind die Samen basal mit den Karpellen verbunden, und an ihm hängen sie im reifen Zustand aus den klaffenden Karpellen heraus. Terminal ist die Sklerotesta wieder etwas verdickt. In diesem Bereich liegt die bei dehiszierten Samen deutlich zu erkennende Mikropyle. Von außen ist gelegentlich eine kleine Spitze ausgebildet.

Dimensionen: L: 5,9 - 9,7 mm; L_M: 7,8 mm. B: 4,9 - 8,9 mm; B_M: 6,7 mm.

Bemerkungen: Größenmäßig entsprechen die Adendorfer *Magnolia*-Samen den von GREGOR (1975: 68, Abb. 14; 1978: 24) angegebenen Verhältnissen. Derselbe Autor beschreibt unter *M. sinuata* KIRCHHEIMER drei verschiedene Größen- und Formtypen (Lignita-, Burseracea- und Boveyana-Typ). Die Adendorfer Exemplare gehören danach zum Boveyana-Typ und Burseracea-Typ. MAI (1975) beschreibt entsprechende Samen von so unterschiedlicher Gestaltung als *Magnolia burseracea* (MENZEL) MAI. Die Art *Magnolia lignita* KIRCH. kommt für unsere Betrachtungen nicht in Frage, da diese wesentlich größere Samen besitzt. MAI (1975) folgend werden die Samen hier auf *Magnolia burseracea* (MENZ.) MAI bezogen (ältestes Synonym: *Carpolithes burseraceus* MENZ.).

Verbreitung: Oberoligozän (Kleinsaubernitz) bis Obermiozän (Rheinland).

Vorkommen: Rott, Adendorf-III.

Weitere rheinische Vorkommen:

- Nirmmer Tunnel bei Aachen: Obermiozän (MENZEL, 1913, MAI, 1975)
- Kreuzau bei Düren: Mittelmiozän (PINGEN, 1987, Coll. Winterscheid)
- Tgb. Hambach: Ville-Schichten bis Hauptkiesserie (VAN DER BURGH, 1988, GROSS, et al., 1989)
- Tgb. Fortuna: Köln-Schichten, Sand 2 bis Ville-Schichten, Liegendes von Flöz Morken (GROSS, et al., 1988)
- Tgb. Zukunft-West: Ville-Schichten, Bereich der Flöze Garzweiler/Frimmersdorf (VAN DER BURGH, 1988)
- Tgb. Düren b. Düren: Driftschichten (THOMSON, 1958, als *M. sinuata* erwähnt)

Familie **Schisandraceae** BLUME, Fl. Javae 32-33: 3. 1830. nom. cons.

Genus ***Kadsura*** A. L. DE JUSSIEU, Ann. Mus. Natl. Hist. Nat., 16: 340. 1810.

Generotypus: *K. japonica* (LINNAEUS) DUNAL (Monogr. Anon. 57. Nov. 1817) (*Uvaria japonica* LINNAEUS)

Kadsura breddini WEYLAND 1934

- 1934 *Kadsura breddini* n. sp. – WEYLAND: Abh. Preuß. Geol. Landesanst., N.F. 161: 68, Taf. 11 Fig. 2. [Kreuzau]
- 1971 Taxon XIX (*Kadsura*) – FERGUSON: Verh. Koninkl. Nederl. Akad. van Wetenschappen, Afd. Natuurk., 2.R., 60 (1): 112-115, fig. 19N, pl. 14 fig. A-E. [Kreuzau]

Siebengebirge und Umgebung:

- 1941 *Kadsura breddini* WLD. – WEYLAND: Palaeontographica, 86, B: 90, Taf. 19 Abb. 3-5, 3A-5A. [Rott]

Bemerkungen: WEYLAND bildet aus der Slg. STATZ drei Blattreste ab (WEYLAND, 1941: Taf. 19 Abb. 3-5, 3A-5A), die er zu seiner von Kreuzau beschriebenen *Kadsura breddini* WEYLAND stellt. Neue Funde dieses Taxons konnten bisher nicht gemacht werden.

Vorkommen: Rott.

Familie **Annonaceae** DE JUSSIEU, 1789. nom. cons.

Genus ***Asimina*** ADANSON, Fam. 2: 365. 1763.

Generotypus: *A. triloba* (LINNAEUS) DUNAL (Monogr. Anon. 83. 1817) (*Annona triloba* LINNAEUS)

Rezent mit 10 Arten auf das atlantische Nordamerika beschränkt; davon allein 8 Arten in den Palmen-Kiefern-Wäldern und in den Hammocks von Florida vorkommend sowie je eine Art in den Kiefernwäldern der Coastal Plain und in den *Quercus-Fraxinus-Carya*-Auwäldern, bis in das Gebiet der Großen Seen reichend. Fossil in Europa je eine Art im Eozän und im Miozän.

***Asimina browni* THOMSON 1954**

- * 1954 *Asimina browni* n. sp. – THOMSON: Braunkohle, 6 (15-16): 314, 315. [Düren, Konzendorf]
 1958 *Asimina browni* P.W. THOMSON – THOMSON: Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf., 2: 550, Taf. 1 Fig. 1-4.

Material: Adendorf–IIIa: ein Samen, Coll. HWK [Ad/III:8].

Beschreibung: Samen oval, abgeflacht mit schwarz glänzender Testa. Hilum und Raphe nicht zu erkennen, da die Testa in diesem Bereich durch Austrocknung und Schrumpfung gerissen und gewellt ist. An der Samenschale haftendes Endosperm für Annonaceae typisch ruminert, in der Weise wie bei *Asimina browni* von THOMSON (1954: 315) beschrieben und abgebildet. Im Mikropylenbereich ist die Testa ebenfalls gerissen. Dimensionen: L: 17,5 mm. B: 12,0 mm.

Bemerkungen: Der Samen ist wesentlich kleiner als die von THOMSON 1954 beschriebenen (L= 17,5 mm gegenüber $L_M = 26,5$ mm) und entspricht eher der *Asimina germanica* MAI & GIVULESCU (L= 12-18 mm, B= 11-14 mm). Demgegenüber besitzt *Asimina germanica* nach MAI & WALTHER (1985: Taf. 7 Fig. 3) zu urteilen eine viel kleinere Rumination des Endosperms als *Asimina browni* und eine dickere (über 0,5 mm) Testa. Das Adendorfer Fossil ist zwar kleiner als für *Asimina browni* angegeben, besitzt jedoch ebenfalls eine gröbere Rumination und eine dünnere Testa als *Asimina germanica*. Der Verfasser stellt diese Art daher zu *Asimina browni* THOMSON.

Rezente Vergleichsart ist *Asimina triloba* (L.) DUNAL, ein Strauch der *Quercus-Fraxinus-Carya*-Auwälder des atlantischen Nordamerika, von Texas über Florida bis in das Gebiet des südlichen Kanada.

Vorkommen: Adendorf–III.

Weitere rheinische Vorkommen:

- Tagebau Hambach: Inden–Schichten (GROSS, et al., 1989)
- Tagebau Düren b. Düren: Inden–Schichten (THOMSON, 1957)

Ordnung **Lurales PERLEB, 1826.**

Familie **Lauraceae DE JUSSIEU, 1789. nom. cons.**

Genus ***Litseopsis* WEYLAND, Palaeontographica, Abt. B, 83: 143. 1938.**

Generotypus: *L. rottensis* WEYLAND [loc. typ.: Rott im Siebengebirge].

Ausgestorbenes Genus, nach WEYLAND mit verwandtschaftlichen Beziehungen zur Unterfamilie Persoidea, Tribus Litseae. In Frage kommt hier – wegen des vergleichbaren Baues der Antheren (sechs introrse, vierfächerige Antheren) – die Gattung *Tetradenia* NEES.

***Litseopsis rottensis* WEYLAND 1938**

Siebengebirge und Umgebung:

- * 1938 *Litseopsis rottensis* n. g. n. sp. – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 141-143, Taf. 19 Abb. 1, Textabb. 12. [Rott]
 [loc. typ.: Rott im Siebengebirge]

Bemerkungen: WEYLAND lag bei der Beschreibung des Taxons nur eine einzige Blüte aus der Slg. STATZ vor. Gut erkennbar sind sechs Ölzellen führende Blütenblätter und sechs introrse, keulenförmigen, vierfächerige Antheren. Ob eine Zwitterblüte vorliegt ist fraglich.

Vorkommen: Rott.

Genus *Lindera* THUNBERG, *Nova Gen. Pl.*: 64. 1783. *nom. cons.*

Generotypus: *L. umbellata* THUNBERG

***Lindera rottensis* WEYLAND 1938**

Siebengebirge und Umgebung:

* 1938 *Lindera rottensis* n. sp. – WEYLAND: *Palaeontographica*, 83, B: 141, Taf. 18 Abb. 5-10, Textabb. 6-11.
[Rott]
[loc. typ.: Rott im Siebengebirge]

Beschreibung: Männliche Einzelblüten mit sechs Ölzellen führenden Blütenblättern und sechs keulenförmigen (introrsen ?), zweifächerigen Antheren. Ausgebildet erreichen die Blüten 6 mm im Durchmesser.

Bemerkungen: Blüten aufgrund der zweifächerigen Antheren aus der Unterfamilie Lauroideae. Aus der Slg. Statz lagen WEYLAND ca. 100 Blüten vor, und er schreibt das *Lindera rottensis* wohl ein Drittel aller in Rott vorkommenden Blüten ausmacht. Nach deren Bau vergleicht er diese mit der rezenten *Lindera communis* HEMS. aus Ostasien.

Vorkommen: Rott.

Genus *Ocotea* AUBLET, *Hist. Pl. Guiane*: 780. 1775.

Generotypus: *O. guianensis* AUBLET

***Ocotea rhenana* MENZEL 1913**

* 1913 *Ocotea rhenana* nov. spec. – MENZEL: *Jb. k. preuß. geol. Landesanst.*, 34: 30-31, Taf. 4 Fig. 2-5.
1957 *Laurocarpum rhenanum* (MENZEL) KIRCHHEIMER – KIRCHHEIMER: *D. Laubgew. d. Braunkohlenzeit*: 400, Abb. 19, 28, 81.
1964 *Ocotea rhenana* MENZEL – MAI: *Paläont. Abh.*, B, 2 (1): 26-28, 77, Taf. 3 Fig. 6-23, Taf. 4 Fig. 20, Taf. 10 Fig. 4.
1975 *Ocotea rhenana* MENZEL – GREGOR: *Diss. Univ. München*: 74-75.
1997 *Ocotea rhenana* MENZEL – MAI: *Palaeontographica*, B, 244: 27, Taf. 6 Fig. 5-6.

Material: Adendorf–IIISP: 7 kupulierte Früchte, 6 Kupulae (juvenile Exemplare), Coll. HWK [Ad/III:9].

Beschreibung: Die in der Kupula sitzenden Früchte sind von kugeliger Gestalt. Apical ist ein deutlicher Diskus ausgebildet, in dessen Zentrum ein kleines Wärczchen die Ansatzstelle des Griffels anzeigt. An einigen Früchten haften noch Reste des Exokarps, das als dünnes, faltiges, blasig abgehobenes Häutchen erkennbar ist. Die Kupulae, deren Rand immer zerstört bzw. abgerollt ist, sind kegelförmig und laufen in einen kräftigen basalen Stiel aus. Sie besitzen maximal 10 mm Durchmesser.

Auf ihrer Innenseite ist die runde Ansatzstelle der Früchte zu erkennen. Bei einem Exemplar ist auf der Kupula ein goldglänzendes, blasig abgehobenes Häutchen zu erkennen, das als Kutikula gedeutet wird.

Dimensionen: L: 8,6 - 13 mm. B: 8,5 - 9,7 mm.

Bemerkungen: Bei den Adendorfer Resten handelt es sich durchweg um juvenile, noch unreife Früchte. Sie unterschreiten die von anderen Autoren gemachten Größenangaben bei weitem. Die Früchte sitzen noch fest in ihrer Kupula und werden teilweise von dieser fast ganz eingehüllt, wobei die Kupula auch noch eine kugelförmige Gestalt besitzt. Erst beim heranreifen weitet sich diese zu einem Becher aus, und die Frucht sitzt nur noch basal an diesem an. Ausgereifte Fruktifikationen sind bis 32 mm lang und 21 mm breit (MAI, 1964: 27).

Schon MENZEL, der die Form zur Gattung *Ocotea* stellte, verglich diese mit der rezenten *O. foetens* (AIT.) BENTH. & HOOK. aus den Lorbeerwäldern der Kanarischen Inseln.

Verbreitung: Oberoligozän bis Obermiozän in Mitteleuropa. In der Lausitz ist sie besonders in der Florenzone VI (Mittelmiozän) sehr häufig.

Vorkommen: Adendorf-III.

Weitere rheinische Vorkommen:

- Tagebau Fortuna bei Bergheim: Köln-Schichten, Unterflöz-Gruppe, Sand 5D (GROSS et al., 1989).
- Kreuzau bei Düren: Mittelmiozän (PINGEN, 1987).

Lauraceae gen. et sp. indet. – flores

Siebengebirge und Umgebung:

- 1938 ? *Lindera rottensis* n. sp. – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 143, Taf. 18 Abb. 11, Textabb. 13. [Rott (♀-Blüte)]
- 1938 ? *Lindera rottensis* n. sp. – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 143, Textabb. 15-16. [Rott (Früchtchen)]
- 1938 ? *Lindera rottensis* n. sp. – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 144, Taf. 19 Abb. 2, Textabb. 18. [Rott (Blütenhüllblätter)]
- 1938 „Blütenkelche“ – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 144, Taf. 18 Abb. 12. [Rott]
- 1938 „Früchtchen“ – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 144, Textabb. 14, 17. [Rott]

Bemerkungen: Von WEYLAND (1938: 143-144) werden noch weitere generative Organe der Lauraceen beschrieben und abgebildet, auf die hier nicht näher eingegangen wird, da sie sich – aufgrund ihrer Erhaltung – einer generischen Bestimmung entziehen.

Vorkommen: Rott.

Formgenus *Laurocarpum* REID et CHANDLER, *London Clay Flora*: 225. 1933.

Generotypus: non designatus

Formgattung für unbestimmbare, isolierte Lauraceen-Früchte ohne Kupula, die wegen ihrer allgemeinen Morphologie keiner rezenten Gattung zugeordnet werden können.

***Laurocarpum* sp. 1 – fructi**

Material: Remscheid: Früchte, Coll. HWK [Rs:6]. Dürresbachtal: Früchte, Coll. HWK [Dbt:5].

Beschreibung: Endokarp-Steinkerne von unкупulierten, eiförmigen, etwas abgeflachten Lauraceenfrüchten. Länge 7-10 mm, Breite bis 8 mm. Basales Hilum teilweise gut als eingesenkter Kranz zu erkennen, apical gerundet.

Bemerkungen: In der Literatur werden solche Früchte immer wieder beschrieben. Am wahrscheinlichsten stammen von Lauraceen.

Vorkommen: Remscheid, Dürresbach.

***Laurocarpum* sp. 2 – fructi**

Material: Rott: 6 Früchte, Coll. HWK [Ro:42].

Beschreibung: Unкупulierte, plattgedrückte, ovale Früchte mit zwei längsverlaufenden Sklereidenstreifen und 0,5 mm langer Längsstreifung auf dem Endokarp. Basal mit flachem Hillum, apical gerundet. Länge 9 mm, Breite 5-7 mm.

Vorkommen: Rott.

***Laurocarpum* sp. 3 – fructi**

Material: Rott: 15 Früchte, Coll. HWK [Ro:81].

Beschreibung: Unкупulierte, plattgedrückte, ovale Früchte. Endokarp längsfaserig, gelegentlich basal, immer jedoch apical ± aufgeplatzt. Teilweise lassen die Endokarprien noch zwei längsverlaufenden Sklereidenstreifen erkennen. Länge 11-15 mm, Breite 7-11 mm.

Bemerkungen: Möglicherweise handelt es sich – aufgrund der gleichen längsverlaufenden Sklereidenstreifen und der Größenunterschiede – bei *Laurocarpum* sp. 3 um die reifen Früchte der Form *Laurocarpum* sp. 2.

Vorkommen: Rott.

Formgenus *Laurophyllum* GOEPPERT, Tertiärfl. Insel Java: 45. 1854.

Generotypus: non designatus

Formgattung für Blätter mit morphologischen und anatomischen Lauraceae-Merkmalen: Blätter ganzrandig, lederartig, pinnatinerve Sekundärnerven, z. T. auch schwach acrodrom. Das Taxon kann nach morphologischen und anatomischen Merkmalen jedoch keiner rezenten Gattung zugeordnet werden. Von der Oberkreide bis in das Pliozän in Europa verbreitet.

***Laurophyllum acutimontanum* MAI 1963**

Taf. 8, Fig. 5; Taf. 9, Fig. 2; Taf. 20, Fig. 2.

- * 1963 *Laurophyllum (Tetrathera) acutimontanum* n. sp. – MAI: Jb. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 1963: 72-75, Taf. 8 Fig. 7-9, 12, Taf. 9 Fig. 1-4, Abb. 11.
- 1978 *Laurophyllum acutimontanum* MAI – MAI & WALTHER: Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 28: 38-39, Taf. 21 Fig. 9-10, Taf. 22 Fig. 1-4.
- 1985 *Laurophyllum acutimontanum* MAI – MAI & WALTHER: Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 33: 40, Taf. 22 Fig. 5-7, Bild 1/8.
- 1991 *Laurophyllum acutimontanum* MAI – MAI & WALTHER: Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 38: 37, Taf. 21 Fig. 13-16, Taf. 22 Fig. 5-6.

1999 *Laurophyllum acutimontanum* MAI – WALTHER: Palaeontographica, B, 249: 84, Taf. 5 Fig. 1-3.

Siebengebirge und Umgebung:

1950 *Laurophyllum phoeboides* (ETTINGSHAUSEN) n. comb. – KRÄUSEL & WEYLAND: Palaeontographica, B, 91: 58, Taf. 15 Fig. 5-8 (non Fig. 1-4). [Stallberg]

Material: Rott: 3 Blätter, Coll. HWK [Ro:68].

Beschreibung: Von Rott liegen zwei vollständige, sehr gut erhaltene Blätter (!) vor. Lamina₁ 76 mm lang, 18 mm breit, Lamina₂ 61 mm lang, 14 mm breit, ganzrandig, lederartig kräftig. Blatt-Form₁ oval-lanzettlich, Blatt-Form₂ schmal, lineal-lanzettlich. Blattbasen acut cuneat, Apex₁ acut mit gerundeter Spitze, Apex₂ war scheinbar vor der Fossilisation vertrocknet und eingerollt. Primärnerven kräftig, Basal dicker als nach apicad. Neun dünne Sekundärnerven pinnat, basal alternierend, nach apicad fast opponiert stehend und in Winkeln von 35° vom Primärnerv abzweigend, gegen den Blattrand verzweigt und schlingenförmig verbunden, brochidodrom. Intersekundärnerven noch wesentlich dünner und kurz, sich im polygonalen Netz der Nerven höherer Ordnung verlierend. Tertiärnerven alternierend percurrent, Quartärnerven alternierend percurrent, Quintärnerven regulär polygonal. Blattrand deutlich abgestutzt.

Bemerkungen: Rezente verwandte Gattungen konnten diesem Taxon bisher nicht zugeordnet werden. In den ostdeutschen Floren tritt *Laurophyllum acutimontanum* MAI im Obereozän (Florenkomplex Zeitz) über das Mitteloligozän (Florenkomplex Haselbach) bis in das Oberoligozän (Florenkomplex Thierbach) verstreut bis akzessorisch auf. An der Wende Oligozän/Miozän (Florenkomplex Witznitz) tritt ein Maximum in der Häufigkeit auf. Die ökologische Amplitude reicht von subtropisch-humidem bis warm-gemäßigtem Klima, mit wichtigem akzessorischem Anteil an Standorten in Au- und Bruchwäldern, zonalen mesophytischen Wäldern und Mixed-Mesophytic-Forests (MAI & WALTHER, 1991).

Verbreitung: Obereozän bis Mittelmiozän akzessorisch in Mitteleuropa.

Vorkommen: Stallberg, Rott.

Formenkreis *Laurophyllum pseudoprinceps* WEYLAND & KILPPER 1963

Taf. 12, Fig. 2.

- 1934 *Ficus arcinervis* ROSSM. – WEYLAND: Abh. Preuss. Geol. Landesanst., N.F., 161: 62, Taf. 9 Fig. 3-5, Abb. 3. [Kreuzau]
- 1938 *Laurus princeps* HEER – KRÄUSEL: Paläontol. Z., 20: 56, Taf. 8 Fig. 4-5, Textabb. 15g-15k.
- 1938 *Laurus phoeboides* ETT. – KRÄUSEL: Paläontol. Z., 20: 56, 58, Textabb. 15m.
- 1943 *Ficus arcinervis* (ROSSM.) HEER – WEYLAND: Palaeontographica, 87, B: 106-107, Taf. 18 Abb. 9, Taf. 19 Abb. 1. [Kreuzau]
- 1950 *Laurophyllum princeps* (HEER) n. comb. – KRÄUSEL & WEYLAND: Palaeontographica, B, 91: 58, Taf. 13 Fig. 3, 5-6, Taf. 14 Fig. 1-4, Textabb. 20-21. [Wiesa]
- 1955 *Laurophyllum princeps* (HEER) KRÄUSEL & WEYLAND – JÄHNICHEN: Jb. 1954 staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden: 70, Taf. 7 Fig. 3.
- 1955 *Laurus phoeboides* ETTGH. – JÄHNICHEN: Jb. 1954 staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden: 73, Taf. 8 Fig. 1.
- 1963 *Laurophyllum princeps* KR. & WLD. emend. – RÜFFLE: Paläont. Abh., 1 (3): 196-198, Taf. 7 Fig. 5-6, Taf. 21 Fig. 3-5, Abb. 19.
- * 1963 *Laurophyllum pseudoprinceps* n. sp. – WEYLAND & KILPPER: Palaeontographica, B, 113: 100-101, Taf. 23 Fig. 14-19, Textabb. 6. [Frimmersdorf]
- 1971 Taxon XXI – FERGUSON: Verh. Koninkl. Nederl. Akad. van Wetenschappen, Afd. Natuurk., 2.R., 60 (1): 119-124, Abb. 22A-D, Taf. 15 Fig. B-F, Taf. 16 Fig. A-B. [Kreuzau]

- 1976 *Laurophyllum pseudoprinceps* WEYLAND & KILPPER – KNOBLOCH & KVAČEK: Rozpravy Ústr. Úst. Geolog., 42: 51-52, Taf. 11 Fig. 6, Taf. 12 Fig. 9, 15, Taf. 24 Fig. 1, 3-6, 9, Taf. 26 Fig. 1-8.
- 1978 *Laurophyllum pseudoprinceps* WEYLAND & KILPPER – MAI & WALTHER: Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 28: 39-40, Taf. 21 Fig. 3-8.
- 1991 *Laurophyllum pseudoprinceps* WEYLAND & KILPPER – MAI & WALTHER: Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 38: 37-38, Taf. 21 Fig. 8-12, Taf. 22 Fig. 3-4.
- 1996 *Laurophyllum pseudoprinceps* WEYLAND et KILPPER – KNOBLOCH, E. & KVAČEK, Z. (1996): Sbor. Geol. Věd, Paleont., 33: 49, Taf. 5 Fig. 2, Abb. 5-6.
- 1999 *Laurophyllum pseudoprinceps* WEYLAND & KILPPER – WALTHER: Palaeontographica, B, 249: 84-85, Taf. 5 Fig. 4-6.
- 2000 *Laurophyllum* cf. *pseudoprinceps* WEYLAND & KILPPER – FISCHER & BUTZMANN: Fl. Tert. Mediterranea, V.6: 58, 60, Taf. 15 Fig. 5-6, Taf. 16 Fig. 1-4, Abb. 92.
- 2002 *Laurophyllum pseudoprinceps* WEYLAND & KILPPER sensu amplo – KVAČEK, VELIZELOS & VELIZELOS: Late Miocene Fl. of Vegora Macedonia N. Greece: 57-58, pl. 3 fig. 4, pl. 29. fig. 2.

Siebengebirge und Umgebung:

- 1852 *Apocynophyllum acuminatum* WEB. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 75, Taf. 4 Fig. 2. [Quegstein, Rott]
- 1852 *Malpighiastrum lanceolatum* UNG. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 85, Taf. 5 Fig. 7. [Rott, Orsberg]
- 1861 *Ficus arcinervis* HEER – WEBER in v. DECHEN: Geogn. Führer Siebengeb.: 355-366 (Liste). [Rott, Orsberg]
- 1934 *Laurus princeps* HEER – WEYLAND: Abh. Preuss. Geol. Landesanst., N.F., 161: 72-73, Taf. 11 Fig. 4, Taf. 13 Fig. 4, Abb. 4-5. [Ludwigshütte bei Altenrath]
- 1934 *Laurus phoeboides* ETT. – WEYLAND: Abh. Preuss. Geol. Landesanst., N.F., 161: 74, Taf. 14 Fig. 3, Abb. 6. [Ludwigshütte bei Altenrath]
- 1938 *Laurus princeps* HEER – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 149, Textabb. 20-23. [Rott]
- 1940 *Laurus princeps* H. – WEYLAND: Palaeontographica, B, 84: 105 (Liste). [Ludwigshütte bei Altenrath, Stallberg]
- 1940 *Laurus phoeboides* ETT. – WEYLAND: Palaeontographica, B, 84: 105 (Liste). [Ludwigshütte bei Altenrath, Stallberg]
- 1943 *Ficus arcinervis* (ROSSM.) HEER – WEYLAND: Palaeontographica, 87, B: 106-107. [Rott]
- 1948 *Malpighiastrum lanceolatum* UNG. – WEYLAND: Palaeontographica, 88, B: 135, Taf. 22 Abb. 1 (= „? *Malpighiastrum lanceolatum* UNG.“), Abb. 2 (= „Als *Malpighiastrum lanceolatum* ? bezeichnetes Stück WEBER’S“). [Quegstein, Rott]
- 1950 *Laurophyllum phoeboides* (ETTINGSHAUSEN) n. comb. – KRÄUSEL & WEYLAND: Palaeontographica, B, 91: 58, Taf. 15 Fig. 1-4 (non 5-8), Textabb. 22-23. [Ludwigshütte bei Altenrath]
- 1968 *Laurophyllum pseudoprinceps* WEYLAND & KILPPER – KILPPER: Zeitschr. Dt. Geol. Ges., 118: 178, Taf. 6 Fig. 6-13, Taf. 7 Fig. 1, 4. [Adendorf]

Material: Remscheid: Ein Blatt, Coll. HWK [Rs:13]. Rott: 5 Blätter, Coll. HWK [Ro:69]. Adendorf–III: Ein Blattrest, Coll. HWK.

Beschreibung: Blätter ganzrandig, oval bis oval-lanzettlich, lederartig, mit hervortretendem Blattrand. Lamina bis 105 mm lang und bis 20 mm breit, meist am Apex unvollständig erhalten. Apex langgezogen acut, Basis cuneat. Primärnerv weniger kräftig als bei *L. acutimontanum* ausgebildet, Sekundärnerven pinnat bis ansatzweise acrodrom. Bei Blättern mit stärker hervortretenden, arodromen Sekundärnerven ist hier meist das unterste, seltener auch das nachfolgende Paar betroffen, die dann parallel zum Primärnerv bis zur Blattmitte reichen, seltener auch bis in das obere Blattdrittel. Im Unterschied zu *Daphnogene*-Arten sind die arodromen Sekundärnerven dünner als der Primärnerv und nicht so deutlich hervortretend.

Ein sehr gut erhaltenes und typisches Blatt (!) von Rott ist ovallanzettlich und relativ groß (105 mm lang und 20 mm breit). Die Nervatur hebt sich deutlich von der hellen, kräftigen, lederartigen Blattlamina ab. Die Basis ist acut langgezogen cuneat, der Apex ist im obersten Bereich nicht ganz erhalten, scheint aber spitz auszulaufen. Der Primärnerv ist relativ kräftig und wird von der Basis apicad dünner. Die mit spitzem Winkel entspringenden Sekundärnerven verlaufen brochidodrom. Die jeweils ca. 2-3 mm gegeneinander versetzt entspringenden ersten bis dritten Sekundärnervenpaare sind gegen den Blattrand camptodrom lang ausgezogen und nähern sich diesem bis auf 0,5 bis 1 mm an, um sich dann brochidodrom mit dem nächsthöheren Sekundärnerv zu verbinden. Die vier oberen Sekundärnervenpaare sind kürzer und brochidodrom. Schwach ausgebildet sind kurze, dünne Intersekundärnerven, die sich schnell im reticulaten Netz der Tertiärnerven auflösen. Tertiärnerven alternierend percurrent bis polygonal reticulat. Quartärnerven ebenfalls alternierend percurrent bis polygonal reticulat ein dichtes Netz bildend. Der Blattrand ist deutlich hervortretend.

Ein ebenfalls gut erhaltener Abdruck eines ovallanzettlichen Blattes (Länge 95 mm, Breite 29 mm) aus einem feinkörnig-schluffigen Sandstein vom Remscheid zeigt die – wie oben bei dem Blatt von Rott beschriebene – typische Morphologie von *Laurophyllum pseudoprinceps*.

Bemerkungen: Nach dem morphologischen Bau liegen bei den oben beschriebenen Exemplaren von Rott und Remscheid typische Blätter des Formenkreises *Laurophyllum pseudoprinceps* WEYLAND & KILPPER vor.

Rezente Verwandte konnten auch diesem Taxon bisher nicht definitiv zugeordnet werden. Vermutlich verbergen sich darunter sogar mehrere Genera der Lauraceae.

In den ostdeutschen Floren ist *Laurophyllum pseudoprinceps* WEYLAND & KILPPER – wie auch *Laurophyllum acutimontanum* MAI – im wesentlichen ein akzessorisches Element an Standorten in Au- und Bruchwäldern und zonalen mesophytischen Wäldern. Auch sie erreicht im Florenkomplex Witznitz ein Maximum in der Häufigkeit. Im Siebengebirge ist der Formenkreises *Laurophyllum pseudoprinceps* WEYLAND & KILPPER ein wichtiges und häufiges Element in der Flora von Rott und Akzessorium in der Auwaldvegetation der Liegend-schichten..

Verbreitung: Mitteloligozän bis Unterpliozän in Mitteleuropa, nach MAI & WALTHER (1991: 38) „besonders häufig in den ‚Jüngeren Mastixioideenfloren“.

Vorkommen: Altenrath, Stallberg, Quegstein, Rott, Orsberg, Adendorf-III.

Weitere zum Formenkreis *Laurophyllum pseudoprinceps* WEYLAND & KILPPER 1963 gehörende Blatt-Morphotypen:

Die als *Laurus*-Arten aus dem Gebiet des Siebengebirges in der Literatur beschriebenen Blätter werden hier als Blatt-Morphotypen im Sinne von Formenkreisen (nach WEYLAND, 1938: 148) behandelt. Die Blätter weisen morphologische Lauraceae-Merkmalen auf, sind ganzrandig, lederig, und besitzen pinnatinnere, brochidodrome Sekundärnerven. Rein formal können sie zur Formgattung *Laurophyllum* GOEPPERT gestellt werden. Die Zugehörigkeit zur Gattung *Laurus* L. ist völlig unsicher.

WEBER in v. DECHEN (1861: 359) zählt 11 Arten aus dem Gebiet des Siebengebirges auf, die er zu *Laurus* L. stellt:

- +*Laurus agathophyllum* UNGER..... = *Laurus obovata* WEBER
- +*Laurus benzoidea* WEBER..... = *Laurus tristaniaefolia* WEBER
- +*Laurus dermatophyllum* WEBER..... = *Laurus obovata* WEBER
- +*Laurus glaucoides* WEBER..... = *Laurus obovata* WEBER
- +*Laurus nectandraefolia* WEBER..... = *Laurus obovata* WEBER
- Laurus obovata* WEBER
- Laurus primigenia* UNGER
- +*Laurus princeps* HEER..... = *Laurophyllum pseudoprinceps* WEYLAND & KILPPER
- +*Laurus protodaphne* WEBER..... = *Laurus primigenia* UNGER
- Laurus styracifolia* WEBER
- Laurus tristaniaefolia* WEBER

Hinzu kommen:

Laurus grandifolia ETTINGSHAUSEN

+*Laurus phoeboides* ETTINGSHAUSEN..... = *Laurophyllum acutimontanum* MAI

von WEYLAND (1934, 1940; Stallberg und Altenrath). Die mit (+) gekennzeichneten Formen sind Synonyme, so dass die folgenden Blatt-Morphotypen übrig bleiben:

°*Laurus styracifolia* WEBER..... = *Laurophyllum pseudoprinceps* WEYLAND & KILPPER

°*Laurus primigenia* UNGER..... = *Laurophyllum pseudoprinceps* WEYLAND & KILPPER

°*Laurus obovata* WEBER..... = *Laurophyllum pseudoprinceps* WEYLAND & KILPPER

~*Laurus grandifolia* ETTINGSHAUSEN..... = *Laurophyllum pseudoprinceps* WEYLAND & KILPPER

Laurus tristaniaefolia WEBER

JÄHNICHEN (1955) untersuchte aus dem Untermiozän von Břešťany (=Preschen) bei Bilina mehrere von den älteren Autoren zum Genus *Laurus* L. gestellte Arten kutikularanalytisch und stellte fest, dass einige, morphologisch unterschiedliche Formen (= „*Laurus*-Arten“), in ihrer Epidermisanatomie in der Variationsbreite von *Laurophyllum princeps* fallen und stellte sie zu seinem „Typus *Laurophyllum princeps* (HEER) KRÄUSEL & WEYLAND“ (= *Laurophyllum pseudoprinceps* WEYLAND & KILPPER), die hier mit (°) gekennzeichnet sind.

FERGUSON (1971: 119) wiederum listet für das „Taxon XXI“ (sensu FERGUSON) die oben mit (~) gekennzeichneten Taxa als Synonyme auf, wobei nach KNOBLOCH & KVACEK (1976: 51) dieses mit *Laurophyllum pseudoprinceps* WEYLAND & KILPPER identisch ist.

Verf. folgt hier den kutikularanalytischen Untersuchungen von JÄHNICHEN (1955) und stellt ebenfalls die Form *Laurus tristaniaefolia* WEBER (WEYLAND, 1938: 149-150, Textabb. 24) hierher, da sich diese innerhalb der Variationsbreite der Morphologie von *Laurophyllum pseudoprinceps* WEYLAND & KILPPER bewegt.

Innerhalb des „Formenkreis *Laurophyllum pseudoprinceps* WEYLAND & KILPPER“ [nach: JÄHNICHEN (1955: 60-73); RÜFFLE (1963: 196-201); WEYLAND & KILPPER (1963: 100-101, Textabb. 6); FERGUSON (1971: 119-125); KNOBLOCH & KVACEK (1976: 51-52, Taf. 11 Fig. 6, Taf. 12 Fig. 9, 15, Taf. 24 Fig. 1, 3-6, 9); MAI & WALTHER (1978: 39)] werden hier die folgenden Blatt-Morphotypen unterschieden:

Blatt-Morphotyp: *Laurus princeps* HEER

Siehe: Formenkreis *Laurophyllum pseudoprinceps* WEYLAND & KILPPER 1963

Blatt-Morphotyp: *Laurus styracifolia* WEBER 1852

Taf. 3, Fig. 4; Taf. 9, Fig. 1.

1856 *Laurus styracifolia* O. WEBER – HEER: Fl. Tert. Helv., 2: 79-80, Taf. 89 Fig. 13.

1934 *Laurus styracifolia* WEB. – WEYLAND: Abh. Preuss. Geol. Landesanst., N.F. 161: 77-78, Taf. 12 Fig. 2, Taf. 13 Fig. 1, Taf. 19 Fig. 1. [Kreuzau]

1955 *Laurus styracifolia* WEBER – JÄHNICHEN: Jb. 1954 staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden: 63-64, Taf. 2 Fig. 2-4.

1963 *Laurus styracifolia* WEB. – RÜFFLE: Paläont. Abh., 1 (3): 201, Taf. 8 Fig. 13.

Siebengebirge und Umgebung:

* 1852 *Laurus styracifolia* WEB. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 66, Taf. 3 Fig. 3. [Allrott, Ofenkaule (?), Orsberg]

[loc. typ.: Orsberg im Siebengebirge]

1938 *Laurus styracifolia* WEB. – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 148-149, Taf. 19 Abb. 3, Textabb. 19. [Rott]

Material: Quegstein: Ein Blattreste, Coll. SGM [V5.46]. Rott: 2 Blattreste, Coll. HWK [Ro:79].

Beschreibung: Blatt-Typ lederig, elliptisch bis länglich-elliptisch, Basis acut cuneat, Apex obtus gerundet. Primärnerv kräftig, Sekundärnerven kräftig zu 4 bis 5, stark camptodrom und in randnähe brochidodrom verbindend. Tertiärnerven Anastomosen bildend, reticulat.

Ein zu diesem Blatt-Typ gehörendes typisches Blatt ist ovat, 58 mm lang und 27 mm breit. Die Basis ist convex-gerundet, Apex acut. Der Primärnerv tritt deutlich hervor und verschmälert sich apicad. Vom Primärnerv entspringen fünf dünnere Sekundärnerven, die sich auf halber Strecke zum Blattrand gabeln und sich mit den darüber, bzw. darunter verlaufenden Sekundärnerven brochidodrom verbinden. Zwei bis drei Intersekundärnerven sind schwächer ausgebildet und verlieren sich im reticulaten Netz der Tertiärnerven. Tertär- und Quartärnerven orthogonal bis stumpfwinkelig, alternierend. polygonal reticulat. Die Blattlamina scheint kräftig, lederig gewesen zu sein.

Bemerkungen: Es handelt sich bei diesem Blatt-Typ um ovale, kurze, breite Formen, mit nur 4 bis 5 deutlich hervortretenden Sekundärnerven. Bemerkenswert sind die zwei bis drei Intersekundärnerven.

Vorkommen: Quegstein, Allrott, Ofenkaule (?), Rott.

Blatt-Morphotyp: *Laurus primigenia* UNGER 1850

Taf. 7, Fig. 6; Taf. 10, Fig. 6; Taf. 20, Fig. 6; Taf. 25, Fig. 5.

* 1850a *Laurus primigenia* UNG. – UNGER: Gen. et Spec. Plant. Foss.: 423.

1934 *Laurus primigenia* UNG. – WEYLAND: Abh. Preuss. Geol. Landesanst., N.F. 161: 71, Taf. 12 Fig. 1, 3, Taf. 13 Fig. 2, 5. [Kreuzau]

1938 *Laurus primigenia* UNG. – KRÄUSEL: Paläontol. Z., 20: 55-56, Taf. 8 Fig. 2-3, Textabb. 15d-15f.

1955 *Laurus primigenia* UNGER – JÄHNICHEN: Jb. 1954 staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden: 60-61, Taf. 1 Fig. 1-3, Taf. 2 Fig. 1.

1955 *Laurus protodaphne* WEBER – JÄHNICHEN: Jb. 1954 staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden: 62, Taf. 1 Fig. 4-5.

1963 *Laurus primigenia* UNG. – RÜFFLE: Paläont. Abh. 1 (3): 199-200, Taf. 7 Fig. 7-8, Taf. 21 Fig. 1-2, Abb. 20.

Siebengebirge und Umgebung:

1852 *Laurus primigenia* UNG. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 67, Taf. 3 Fig. 6. [Quegstein, Allrott, Rott, Orsberg, Stößchen]

1852 *Laurus protodaphne* WEB. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 67-68, Taf. 3 Fig. 7. [Quegstein, Rott, Stößchen]

1938 *Laurus primigenia* UNG. – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 149. [Rott]

Material: Rott: 5 Blattreste, Coll. HWK [Ro:82].

Beschreibung: Blatt-Typ elliptisch-lanzettlich, Basis cuneat bis decurrent, Apex acuminat mit deutlich abgesetzter Spitze. Primärnerv kräftig, Sekundärnerven zu 5 bis 6 brochidodrom, Intersekundärnerven nicht den Blattrand erreichend.

Blätter in typischer Weise ausgebildet: Blattlamina elliptisch bis lanzettlich, Basis cuneat bis decurrent, Apex acut, z. T. lang ausgezogen; Länge bis 125 mm, Breite bis 30 mm. Blattrand deutlich abgestzt und verdickt erscheinend. Primärnerv kräftig hervortretend und apicad dünner werdend. Sekundärnerven bei größeren Blättern bis zu 10, brochidodrom.

Bemerkungen: WEYLAND (1934: 71) vergleicht mit der rezenten *Laurus canariensis* WEBB. und hält den Blatt-Typ: *Laurus primigenia* UNGER für eine tatsächliche Art der Gattung *Laurus* L.. Es fanden sich in der Blätterkohle von Rott eine ganze Reihe von Blättern, die diesem Blatt-Typ entsprechen, wovon fünf ganz sicher zu *Laurus primigenia* UNGER gehörende Exemplare identifizieren wurden.

Unter den Lauraceae-Blättern in der Flora des Siebengebirges befinden sich bei dem Blatt-Typ *Laurus primigenia* UNGER die größten Blattformen.

Vorkommen: Quegstein, Allrott, Rott, Orsberg, Stößchen.

Blatt-Morphotyp: *Laurus tristaniaefolia* WEBER 1852

Taf. 8, Fig. 1.

1856 *Persea Braunii* m. – HEER: Fl. Tert. Helv., 2: 80-81, Taf. 89 Fig. 9-10.

Siebengebirge und Umgebung:

- * 1852 *Laurus tristaniaefolia* WEB. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 68, Taf. 3 Fig. 2. [Rott]
[loc. typ.: Rott im Siebengebirge]
- 1852 *Laurus benzoidea* WEB. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 66, Taf. 3 Fig. 5. [Quegstein, Ofenkaule]
- 1856 *Laurus tristaniaefolia* Web. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 33-34, Taf. 7 Fig. 6. [Rott]
- 1938 *Laurus tristaniaefolia* WEB. – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 149-150, Textabb. 24. [Rott]

Material: Rott: 2 Blattreste, Coll. HWK [Ro:83].

Beschreibung: Blatt-Typ elliptisch, Basis acut cuneat, Apex acut. Primärnerv kräftig, Sekundärnerven kräftig zu 6 bis 7, brochidodrom.

Ein Blatt ist fast vollständig erhalten, oval-lanzettlich, ca. 120 mm lang und 34 mm breit. Primärnerv kräftig. Die sieben Sekundärnerven sind relativ dünn und brochidodrom. Ein basal und median erhaltener Blattrest zeigt eine leicht asymmetrische Blattlamina mit in die Petiole gebogenem Primärnerv, ähnlich wie auf den Abbildungen WEBER's (1852: Taf. 3 Fig. 2 und Taf. 3 Fig. 5).

Bemerkungen: Blätter dieses Typs kommen bei den Gattungen *Laurus* L. und *Persea* MILLER, aber auch bei anderen Lauraceen-Gattungen vor.

Vorkommen: Quegstein, Ofenkaule, Rott.

Blatt-Morphotyp: *Laurus obovata* WEBER 1852

Taf. 7, Fig. 10.

- 1934 *Laurus obovata* WEB. – WEYLAND: Abh. Preuss. Geol. Landesanst., N.F. 161: 75-76, Taf. 12 Fig. 4, Taf. 15 Fig. 7. [Kreuzau]
- 1955 *Laurus Agathophyllum* UNGER – JÄHNICHEN: Jb. 1954 staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden: 67-68, Taf. 5 Fig. 1-2, Taf. 6 Fig. 1.
- 1955 *Laurus obovata* WEBER – JÄHNICHEN: Jb. 1954 staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden: 68-69, Taf. 6 Fig. 2-4, Taf. 7 Fig. 1.
- 1963 *Laurus obovata* WEB. – RÜFFLE: Paläont. Abh., 1 (3): 200, Taf. 7 Fig. 9-12.

Siebengebirge und Umgebung:

- * 1852 *Laurus obovata* WEB. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 66-67, Taf. 3 Fig. 4. [Quegstein]
[loc. typ.: Quegstein im Siebengebirge]
- 1852 *Laurus dermatophyllum* WEB. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 68, Taf. 2 Fig. 13. [Rott]
- 1856 *Laurus Agathophyllum* UNG. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 33, Taf. 6 Fig. 3. [Rott, Orsberg]

- 1856 *Laurus nectandraefolia* WEB. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 33, Taf. 7 Fig. 5. [Rott]
 1856 *Laurus glaucooides* Web. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 34, Taf. 7 Fig. 8. [Rott]
 1938 *Laurus obovata* WEB. – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 150. [Rott]

Material: Rott: 2 Blattreste, Coll. HWK [Ro:84].

Beschreibung: Blatt-Typ länglich-ovate, Basis acut cuneat, Apex acut lang zugespitzt. Primärnerv basal kräftig, apicad verjüngend. Sekundärnerven schwach ausgebildet, basal spitzwinkelig, apicad bis gegen 90° vom Primärnerv entspringend, brochidodrom.

Es liegen von Rott zwei Exemplare dieses Blatt-Typs vor: Blattlamina ovate/elliptisch. Länge 65 und 53 mm, Breite 26 und 24 mm. Primärnerv kräftig, apicad schmaler werdend. 7 und 6 Sekundärnerven wie oben beschrieben. Blattrand abgesetzt.

Bemerkungen: Nach WEYLAND (1934: 76) lassen sich die Blätter vom Typ *Laurus obovata* WEBER morphologisch mit tropischen, zentral- und südamerikanischen Arten der Gattung *Phoebe* NEES, mit *Ocotea nitidula* MEZ., *Ocotea elegans* MEZ. und mit der nordamerikanischen *Persea carolinensis* NEES vergleichen.

Vorkommen: Quegstein, Rott, Orsberg.

Blatt-Morphotyp: *Laurus grandifolia* ETTINGSHAUSEN 1888

- * 1888 *Laurus grandifolia* ETT. – ETTINGSHAUSEN: Denkschr. k. Akad. Wiss., math.-nat. Cl., 54: 304, Taf. 3 Fig. 23.

Siebengebirge und Umgebung:

- 1934 *Laurus grandifolia* ETT. – WEYLAND: Abh. Preuss. Geol. Landesanst., N.F. 161: 75, Taf. 13 Fig. 3, 6, Taf. 16 Fig. 7. [Ludwigshütte bei Altenrath, Kreuzau]
 1940 *Laurus grandifolia* ETT. – WEYLAND: Palaeontographica, B, 84: 105 (Liste). [Ludwigshütte bei Altenrath]

Beschreibung: Blatt-Typ lederig, ovate, lanzettlich, basal und apical spitz zulaufend. Primärnerv kräftig, Sekundärnerven sehr zart, weit auseinander stehend, camptodrom.

Bemerkungen: WEYLAND (1934: 75) vergleicht die Blätter morphologisch mit *Persea carolinensis* NEES (aus Nordamerika) und mit *Ocotea indecora* SCHOTT (aus dem tropischen Südamerika).

Vorkommen: Ludwigshütte bei Altenrath.

***Laurophyllum* sp.**

Material: Rott: 15 Blätter, Coll. HWK [Ro:56].

Bemerkungen: Als *Laurophyllum* sp. werden hier laurophyll, pinnate bis schwach acrodrome Blätter zusammengefaßt, die Merkmale von *Laurophyllum* GOEPPERT oder vom „Blatt-Typ: *Laurus*“, bzw. vom Formenkreis: *Laurophyllum pseudoprinceps* WEYLAND & KILPPER aufweisen, aber hier keinem bestimmten Taxon zugewiesen werden können.

Vorkommen: Rott.

Formgenus *Daphnogene* UNGER, Gen. Sp. Pl. Foss.: 224. 1850.

Generotypus: non designatus

Fossile Formgattung der Lauraceen, in der Blätter unsicherer Gattungszugehörigkeit zusammengefaßt werden, die ganzrandig, gestielt, lederig und deutlich dreinervig (acrodrom, imperfekt suprabasal) sind. In Europa vom Obereozän bis Unterpliozän.

***Daphnogene cinnamomifolia* (BRONGNIART in CUVIER 1822) UNGER 1850
forma *cinnamomifolia* sensu KVAČEK & WALTHER 1995**

Taf. 4, Fig. 8, 9; Taf. 19, Fig. 6-8.

- * 1822 *Phyllites cinnamomifolia* BRGT. – BRONGNIART in CUVIER: Rech. sur le oss. Foss., Bd. 2.
- 1850 *Daphnogene cinnamomifolia* (BRGT.) n. comb. – UNGER: Denkschr. k. Akad. Wiss. math.-nat. Cl., 2: 168, Taf. 39 Fig. 7-9.
- 1938 *Cinnamomum polymorphum* A. BR. – KRÄUSEL: Paläontol. Z., 20: 58, Taf. 7 Fig. 4, Textabb. 16i-16l.
- 1963 *Cinnamomophyllum polymorphum* (A. BR.) KR. & WLD. – RÜFFLE: Paläont. Abh., 1 (3): 201, Taf. 8 Fig. 11-12.
- 1976 *Daphnogene polymorpha* (AL. BRAUN) ETTINGSHAUSEN – KNOBLOCH & KVACEK: Rozpravy Ústr. Úst. Geolog., 42: 52-53, Taf. 12 Fig. 18-20, Taf. 19 Fig. 3, 4, 7, Taf. 23. Fig. 7, Taf. 26 Fig. 9-12.
- 1978 *Daphnogene cinnamomifolia* (BRONGNIART in CUVIER) UNGER – MAI & WALTHER: Abh. staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 28: 43-44, Taf. 2 Fig. 24-25, Taf. 29 Fig. 5-9, Taf. 21 Fig. 1-2.
- 1991 *Daphnogene cinnamomifolia* (BRONGNIART in CUVIER) UNGER – MAI & WALTHER: Abh. staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 38: 40-41, Taf. 21 Fig. 5-7.
- 1995 *Daphnogene cinnamomifolia* (BRONGNIART) UNGER forma *cinnamomifolia* n. f. – KVACEK & WALTHER: Acta Mus. Nat. Pragae, Ser. B, Hist. Nat., 50: 32, Taf. 2 Fig. 2m, Text-Fig. 4/19.
- 1998 *Daphnogene cinnamomifolia* (BRONGNIART) UNGER forma *cinnamomifolia* sensu KVACEK & WALTHER – WALTHER: Abh. staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 43/44: 243, Taf. 1 Fig. 5, Taf. 2, Abb. 2/2, 24.
- 1998 *Daphnogene cinnamomifolia* (BRONGNIART) UNGER forma *cinnamomifolia* – KVAČEK & WALTHER: Acta Mus. Nat. Pragae, Ser. B, Hist. Nat., 54: 13, Pl. 5 fig. 5.
- 1999 *Daphnogene cinnamomifolia* (BRONGNIART) UNGER forma *cinnamomifolia* sensu KVACEK & WALTHER – WALTHER: Palaeontographica, B, 249: 86-87, Taf. 4 Fig. 5.
- 2002 *Daphnogene cinnamomifolia* (BRONGNIART) UNGER forma *cinnamomifolia* sensu KVACEK & WALTHER – UHL, WALTHER & KRINGS: Feddes Repert., 113: 480, pl. 1 figs. 1-2, pl. 3 figs. 6-9.

Siebengebirge und Umgebung:

- 1852 *Daphnogene cinnamomifolia* UNG. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 69. [Quegstein, Allrott, Ofenkaule, Rott, Stößchen, Ließem]
- * 1852 *Daphnogene elliptica* Web. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 69-70, Taf. 3 Fig. 9. [Quegstein, Stößchen]
- 1852 *Ceanothus polymorphus* A. BRAUN – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 92-93, Taf. 6 Fig. 4. [Quegstein, Allrott, Ofenkaule, Rott, Orsberg, Stößchen]
- 1852 *Ceanothus subrotundrus* A. BRAUN – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 94, Taf. 6 Fig. 6. [Allrott, Rott]
- 1938 *Cinnamomum polymorphum* (A. BR.) FRENTZ. – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 144. [Rott]
- 1938 *Cinnamomum spectabile* (HEER) FRENTZ. – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 144. [Rott]
- 1964 *Cinnamomum polymorphum* (A. BR.) HEER – MAI: Paläont. Abh., 2 (1): 134. [Orsberg]

Material: Remscheid: Blattreste, Coll. HWK [Rs:7]. Quegstein: Blattreste, Coll. SGM [V5.53 (B28)]. Rott: Blattreste, Coll. HWK [Ro:55].

Beschreibung: Blätter ganzrandig, breit-oval bis oval, meist unvollständig erhalten. Apex acut, spitz dreieckig, Basis cuneat. Primärnerv kräftig, mit zwei acrodromen, (imperfect) suprabasalen Sekundärnerven, die

versetzt im Abstand von 5 bis 10 mm von der Spreitenbasis vom Primärnerv abzweigen. Höhere Sekundärnerven pinnat, alternierend bis fast opponierend vom Primärnerv entspringend und zum Blattrand hin apical umgebogen. Zwischen dem Primärnerv und den basalen Sekundärnerven sind bogengörmig verlaufende Tertiärnerven als Anastomosen entwickelt. In Richtung Blattrand entspringen von den basalen Sekundärnerven Tertiärnerven, die wie die höheren Sekundärnerven, apicad umgebogen und campodrom verlaufend.

Bemerkungen: Siehe: *D. cinnamomifolia* forma *lanceolata*.

Verbreitung: Oligozän bis unterstes Mittelmiozän in Europa.

Vorkommen: Quegstein, Allrott, Remscheid, Ofenkaule, Rott, Orsberg, Stößchen, Ließem.

***Daphnogene cinnamomifolia* (BRONGNIART in CUVIER 1822) UNGER 1850
forma *lanceolata* sensu KVAČEK & WALTHER 1995**

Taf. 2 Fig. 5; Taf. 4, Fig. 4, 5, Taf. 19, Fig. 5.

- * 1850 *Daphnogene lanceolata* UNGER – UNGER: Denkschr. k. Akad. Wiss., math.-nat. Cl., 2: 167, Taf. 34 Fig. 1-7.
- 1938 *Cinnamomum scheuchzeri* HEER – KRÄUSEL: Paläontol. Z., 20: 58, Taf. 7 Fig. 5-6, Textabb. 16a-16h.
- 1963 *Cinnamomophyllum scheuchzeri* (HEER) KR. & WLD. – RÜFFLE: Paläont. Abh., 1 (3): 202, Taf. 8 Fig. 1-10.
- 1978 *Daphnogene lanceolata* UNGER – MAI & WALTHER: Abh. staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 28: 40-43, Taf. 2 Fig. 1-23, Taf. 19 Fig. 1-15, Taf. 20 Fig. 1-4.
- 1985 *Daphnogene lanceolata* UNGER – MAI & WALTHER: Abh. staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 33: 36-37, Taf. 9 Fig. 6-12, Bild 2/1-7.
- 1991 *Daphnogene lanceolata* UNGER – MAI & WALTHER: Abh. staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 38: 40, Taf. 21 Fig. 1-4, Taf. 22 Fig. 1-2.
- 1995 *Daphnogene cinnamomifolia* (BRONGNIART) UNGER forma *lanceolata* n. f. – KVACEK & WALTHER: Acta Mus. Nat. Pragae, Ser. B, Hist. Nat., 50: 32, Text-Fig. 4/10.
- 1998 *Daphnogene cinnamomifolia* (BRONGNIART) UNGER forma *lanceolata* sensu KVACEK & WALTHER – WALTHER: Abh. staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 43/44: 243-244, Taf. 3, Abb. 2/8, 13.
- 1998 *Daphnogene cinnamomifolia* (BRONGNIART) UNGER forma *lanceolata* (Unger) stat. n. – KVAČEK & WALTHER: Acta Mus. Nat. Pragae, Ser. B, Hist. Nat., 54: 13-14, Pl. 5 fig. 6-7, text-fig. 13/8.
- 1999 *Daphnogene cinnamomifolia* (BRONGNIART) UNGER forma *lanceolata* sensu KVACEK & WALTHER – WALTHER: Palaeontographica, B, 249: 87, Taf. 4 Fig. 6-9.
- 2002 *Daphnogene cinnamomifolia* (BRONGNIART) UNGER forma *lanceolata* sensu KVACEK & WALTHER – UHL, WALTHER & KRINGS: Feddes Repert., 113: 479-480, pl. 3 figs. 15-20.

Siebengebirge und Umgebung:

- 1852 *Daphnogene lanceolata* UNG. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 69, Taf. 3 Fig. 8. [Quegstein, Allrott, Rott]
- 1852 *Ceanothus lanceolatus* UNG. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 93, Taf. 6 Fig. 5. [Quegstein, Allrott, Ofenkaule, Rott, Orsberg, Stößchen]
- 1852 *Melastomites miconioides* WEB. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 102-103, Taf. 7 Fig. 5. [Quegstein, Rott (?)]
- 1885 *Cinnamomum lanceolatum* – POHLIG: Verh. naturh. Ver. pr. Rheinl. Westf., Sitz.-ber., 42: 258. [Muffendorf]
- 1934 *Daphnogene lanceolata* UNG. – WEYLAND: Abh. preuß. Geol.-L.-A., N.F., 161: 83-84, Taf. 11 Fig. 6, Taf. 13 Fig. 7, Taf. 14 Fig. 8. [Ludwigshütte bei Altenrath]
- 1937 cf. *Cinnamomum* sp. – KIRCHHEIMER: Braunkohle, 36 (H. 50): 897. [Niederpleis]
- 1938 cf. *Cinnamomum* sp. – KIRCHHEIMER: Beih. Bot. Centralbl. 58, B: 331-332, Abb. 2. [Niederpleis]

- 1938 *Cinnamomum lanceolata* HEER – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 144-146. [Rott]
 1938 *Cinnamomum scheuchzeri* (HEER) FRENTZ. – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 144-146, Taf. 18 Fig. 4. [Rott]
 1938 *Lindera neglecta* n. sp. – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 144-148, Taf. 18 Abb. 1-2. [Rott]
 1940 *Cinnamomum scheuchzeri* (H.) FR. – WEYLAND: Palaeontographica, B, 84: 105 (Liste). [Ludwigshütte bei Altenrath, Stallberg]
 1940 *Daphnogene septimontana* WLD. – WEYLAND: Palaeontographica, B, 84: 105 (Liste). [Ludwigshütte bei Altenrath, Stallberg]
 1940 *Daphnogene septimontana* n. sp. – WEYLAND: Palaeontographica, 84, B: 110-111, Taf. 4 Abb. 3-7. [Ludwigshütte b. Altenrath, Stallberg, Remscheid]
 1950 *Daphnogene septimontana* WLD. – KRÄUSEL & WEYLAND: Palaeontographica, 91, B: 62, Taf. 14 Abb. 5-8. [Ludwigshütte b. Altenrath, Stallberg, Remscheid, Wintermühlenhof]
 1964 cf. *Cinnamomum* sp. – MAI: Paläont. Abh. 2 (1): 133. [Niederpleis]
 1964 *Cinnamomum scheuchzeri* HEER – MAI: Paläont. Abh. 2 (1): 134. [Orsberg]

Material: Dürresbachtal: Blattreste, Coll. HWK [Dbt:6]. Quegstein: 2 Blattreste, Coll. SGM [V5.48; V5.53 (B28); V5.54 (B16)]. Remscheid: Blattreste, Coll. HWK [Rs:15]. Falkenberg: Blattreste, Coll. HWK [Fb:4]. Heisterbacher Talbahn: Ein Blattrest, Col. SGM [K26.435]. Rott: Blätter, Coll. HWK [Ro:54]. Orsberg: Blattreste, Coll. HWK [Ob:4]. Stößchen-2: Ein Blattrest, Col. HWK [St-2:3].

Beschreibung: Blätter ganzrandig, lineal-lanzettlich bis oval-lanzettlich. Apex acut, z. T. lang ausgezogen und Träufelspitzen-artig, Basis ebenfalls acut. Primärnerv kräftig ausgebildet, mit zwei acrodromen, suprabasalen Sekundärnerven, die versetzt (imperfect-suprabasal) von der Spreitenbasis vom Primärnerv abzweigen. Die wenigen höheren Sekundärnerven sind bei dem Material von Rott schwach ausgebildet. Der Blattrand scheint bei den Abdrücken von Rott verdickt.

Bemerkungen zu *Daphnogene cinnamomifolia* f. *cinnamomifolia* und *Daphnogene cinnamomifolia* f. *lanceolata*:
 Der Blattpolymorphismus in *D. cinnamomifolia* mit acrodromen, breiten, ovalen Blättern in *D. cinnamomifolia* f. *cinnamomifolia* [ex „*polymorphum*“-Formen] und acrodromen, schmalen, lanceolaten Blättern in *D. cinnamomifolia* f. *lanceolata* [ex „*scheuchzeri*“- und „*lanceolata*“-Formen] wird von KVACEK & WALTHER (1995: 32) mit der Entwicklung von unterschiedlichen Schatten- (forma *cinnamomifolia*) und Sonnenblättern (forma *lanceolata*) interpretiert. In den oligozänen und untermiozänen Floren Nordböhmens und Ostdeutschlands (MAI & WALTHER, 1978, 1991, 1995; WALTHER, 1998, 1999) bildet *D. cinnamomifolia* auch Blatttypen, die als Übergänge zwischen beiden Formen zu betrachten sind. Solche Übergangsformen kommen auch in nicht geringer Zahl in Rott vor (s. u.).

Die kleinen (Länge 20-75 mm, Breite 4-20 mm), acrodromen, schmalen, lanceolaten Blätter von *Lindera neglecta* WEYLAND 1938 lassen sich nach der Größe und der Morphologie [vergl. z. B. Blattabmessungen bei KVACEK & WALTHER (1998: 13)] an die Blätter von *D. cinnamomifolia* f. *lanceolata* anschließen.

Die zuerst von der „Ludwigshütte“ bei Altenrath als *Daphnogene septimontana* WEYLAND beschriebene – und allgemein in den Liegendschichten verbreitete – Form wird hier ebenfalls aufgrund der Morphologie (Blätter lanceolat, acrodrom; Sekundärnerven suprabasal, imperfect-suprabasal; die Dimensionen der Blätter lassen sich an *D. cinnamomifolia* anschließen) zu *D. cinnamomifolia* f. *lanceolata* gestellt. Die „extreme“ Größe der Blätter kann auf besondere Standortverhältnisse (Aueböden) zurückzuführen sein.

Im Siebengebirge bietet also die Form *Daphnogene cinnamomifolia* (BRONGNIART) UNGER forma *lanceolata* sensu KVACEK & WALTHER größtmäßig ein noch weiteres Variationsspektrum als z. B. in den „vulkanischen Floren“ Ostdeutschlands, des Erzgebirges und Nordböhmens. Die Länge reicht von < 20 mm (Synonym: *Lindera neglecta* WEYLAND) bis > 160 mm (Synonym: *Daphnogene septimontana* WEYLAND).

D. cinnamomifolia war ein prominentes Element der flussbegleitenden Auwälder und mesophytischen Wälder in den Floren des Siebengebirges, sowohl in der siliziklastischen Fazies der Liegendschichten als auch in der Sapropelit- und Diatomit-Fazies der Hangendschichten. Quantitativ treten die Blätter der forma *cinnamomifolia*

hinter denen der forma *lanceolata* zurück. Gelegentlich treten auch breitovale Blätter des Typs *D. cinnamomaea* (ROSSMAESSLER) KNOBLOCH auf (Taf. X Fig. 6), die allerdings hier zur forma *cinnamomifolia* gestellt werden.

Verbreitung: Oligozän bis Untermiozän in Europa.

Vorkommen: Altenrath, Stallberg, Quegstein, Allrott, Remscheid, Wintermühlenhof, Dürresbachtal, Ofenkaule, Rott, Orsberg, Stößchen, Stößchen–2, Muffendorf, Ließem, Niederpleis.

***Daphnogene cinnamomifolia* (BRONGNIART in CUVIER 1822) UNGER 1850 – Übergangsformen:
forma *cinnamomifolia* sensu KVAČEK & WALTHER 1995 – forma *lanceolata* sensu KVAČEK & WALTHER 1995**

Material: Rott: Mehrere Blattreste, Coll. HWK [Ro:53]. Stößchen–1: Mehrere Blattreste, Coll. HWK [St–1:4].

Bemerkungen: Bei dem Material von Rott treten bei den als „*Daphnogene cinnamomifolia* (BRONGNIART in CUVIER 1822) UNGER 1850 formae *cinnamomifolia* et *lanceolata* sensu KVAČEK & WALTHER 1995“ zu bezeichnenden Blattresten Belege auf, die sich morphologisch nicht direkt einer der o.g. Formen zuordnen lassen, aber sicher zum Taxon gehören und als Zwischenstufen oder Übergangstypen zwischen den formae *cinnamomifolia* und *lanceolata* aufzufassen sind.

Vorkommen: Rott, Stößchen–1.

Ordnung **Nymphaeales DUMORTIER, 1829.**
Familie **Nymphaeaceae SALISBURY, 1805. nom. cons.**

Genus ***Nymphaea* LINNAEUS, Sp. Pl.: 510. 1753. nom. cons.**

Generotypus: *N. alba* LINNAEUS (typus cons.)

***Nymphaea nymphaeoides* (ETTINGSHAUSEN 1855) WEYLAND 1938**

Taf. 13, Fig. 2.

* 1855 *Nelumbium nymphaeoides* – ETTINGSHAUSEN: Denkschr. k. Akad. d. Wiss., 8: 37, Taf. 10 Fig. 1, Taf. 11 Fig. 2.

? 1859 *Nymphaea Charpentieri* m. – HEER: Fl. Tert. Helv., 3: 30-31, Taf. 106.

Siebengebirge und Umgebung:

1856 *Nymphaea lignitica* WESS. et WEB. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 41-42, Taf. 6 Fig. 8. [Rott]

1861 *Nymphaea lignitica* WESS. et WEB. – WEBER in v. DECHEN: Geogn. Führer Siebengeb.: 355-366 (Liste). [Rott]

1938 *Nymphaea nymphaeoides* (ETT.) n. comb. – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 140. [Rott]

Organ: Blätter.

Material: Rott: 2 Blattreste, 2 Balttbasen, Coll. HWK [Ro:13].

Beschreibung: Es liegen zwei als *Nymphaea nymphaeoides* (ETTINGSHAUSEN) WEYLAND zu benennende Blattreste vor. Der kleinere von beiden hat ganz die Größe und die Form des bei WESSEL & WEBER (1856: Taf. 6 Fig. 8) abgebildeten Blattes. Ebenso ist der radiale Verlauf der Nervatur, die sich ungefähr ab der Hälfte

zwischen Stielansatz und Blattrand gabelt, identisch. Die Gabelung erfolgt mehrmals in Richtung Blattrand. Die Distanz zwischen Blattrand und Stielansatz beträgt ca. 60 mm. Die Nervatur erscheint als dunkles Band, in dem sich als schwarze Linie der eigentliche Abdruck des Leitbündels abzeichnet, ganz so, wie von WESSEL & WEBER (1856: 42) beschrieben. Der größere Blattrest zeigt nur den Blattrand und die Nervatur wie oben beschrieben. Die Nervatur läßt sich auf eine Länge von ca. 170 mm vom Blattrand aus verfolgen, wobei der Stielansatz nicht erhalten ist. Dieses große Blatt scheint teilweise eingeschlagen zu sein, so dass zwei Abdrücke übereinander liegen. Gelegentlich finden sich auch die – im Gegensatz zur Blattspreite – widerstandsfähigeren Blattbasen mit den Stielansätzen.

Bemerkungen: Das Taxon *Nymphaea nymphaeoides* (ETTINGSHAUSEN) WEYLAND ist als Formenkreis für Nymphaeaceen-Blätter zu behandeln. WEYLAND (1938: 140) weist auf die Schwierigkeit hin, aufgrund der Gleichförmigkeit der *Nymphaea*-Blätter, bei der fossilen Überlieferung dieser Organe, spezifische Unterscheidungen zu treffen.

Vorkommen: Rott.

***Nymphaea arethusae* BRONGNIART 1828**

Taf. 15, Fig. 5.

1850a *Nymphaea arethusae* BRONG. – UNGER: Gen. et Spec. Plant. Foss.: 444.

2002 *Nymphaea arethusae* BRONGNIART – BUTZMANN & GREGOR: Documenta naturae, 140: 33, Taf. 15 Fig. 3-6.

Siebengebirge und Umgebung:

1850 *Nymphaea Arethusae* BRONGNIART – WEBER: Naturwiss. Abh. hrsg. v. W. Haidinger, 4 (2): 14, Taf. 4 Fig. 18. [Muffendorf]

1852 *Xylomites umbilicatus* UNG. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 39, Taf. 1 Fig. 1. [Rott]

1861 *Xylomites umbilicatus* UNG. – WEBER in V. DECHEN: Geogn. Führer Siebengeb.: 355-366 (Liste). [Rott, Orsberg]

1941 *Nymphaeites weberi* CASPARY – WEYLAND: Palaeontographica, 86: 108. [Rott]

Organ: Rhizome.

Material: Rott: 5 Rhizomreste, Coll. HWK [Ro:12].

Beschreibung: Blattstielnarben, die zu traubenförmigen, konischen Gebilden von 15 bis 25 mm Länge angeordnet sind und am breiteren Ende des Konus bis 11 mm Durchmesser besitzen und in die Spitze hinein kleiner werden. In der Mitte der runden, ovalen oder auch abgerundet polygonalen Blattstielnarben befindet sich deutlich eine Leitbündelnarbe, der Rand wird von einem deutlich hervortretenden kohligen Kranz gebildet. Die Rhizome liegen teilweise von kohliger Substanz umgeben.

Bemerkungen: Diese Reste wurden von WEBER (1850: 14, Taf. 4 Fig. 18) aus dem Muffendorfer „Süßwasser-Halbpal“ schon richtig als Rhizome von „*Nymphaea*“ gedeutet und zu *Nymphaea arethusae* BRONGNIART gestellt, später jedoch (1852: 39, Taf. 1 Fig. 1) von Rott als *Xylomites umbilicatus* UNG. – einem Blattpilz – beschrieben. Bei diesem Taxon handelt es sich um einen Formenkreis. Aus dem französischen Tertiär wurden vergleichbare Rhizomreste auch als *Anoectomeria brongniartii* (CASPARY) SAPORTA in SCHENK (Nymphaeaceae) bezeichnet.

Vorkommen: Rott, Orsberg, Muffendorf.

***Nymphaea* sp.**Siebengebirge und Umgebung:

1971 *Nymphaea* sp. – KEMPF: Palaeontographica, 136, B: 50 (Liste). [Niederpleis–1]

Vorkommen: Niederpleis–1.

Formgenus *Nymphaeites* STERNBERG, 1825.

Nicht gültig publiziert.

***Nymphaeites weberi* CASPARY 1856**Siebengebirge und Umgebung:

1850 *Carpolites granulatus* – WEBER: Naturw. Abh., 4 (2): 14-15, Taf. 4 Fig. 19. [Muffendorf]

* 1856 *Nymphaeites Weberi* CASPARY – CASPARY: Ann. Sci. nat. botan., 4 sér., 5: 205-209. [Muffendorf]
[loc. typ.: Muffendorf bei Bonn]

1957 *Nymphaeites Weberi* CASPARY – KIRCHHEIMER: Laubgew. d. Braunkohlenzeit: 241. [Muffendorf]

Organ: Samen.

Bemerkungen: Die von WEBER (1850: 14-15, Taf. 4 Fig. 19) aus dem „Muffendorfer Süßwasser–Halbopal“ als *Carpolites granulatus* beschriebenen und abgebildeten Samen, wurden von CASPARY (1856: 205) als *Nymphaeites Weberi* CASPARY bezeichnet. Nach KIRCHHEIMER (1957: 89, 241) ist eine Zugehörigkeit zur Gattung *Brasenia* [*Brasenia victoria* (CASPARY) WEBERBAUER] wahrscheinlich. Ohne die Originale von WEBER oder Neufunde vom Fundort Muffendorf ist hierüber keine Entscheidung möglich, wesshalb die Reste einstweilen in diesem Taxon verbleiben müssen.

Vorkommen: Muffendorf.

Genus *Euryale* SALISBURY, Ann. Bot., 2: 73. 1805.

Generotypus: *E. ferax* SALISBURY

***Euryale* sp. – Petiole mit Emergenzen**

Taf. 20, Fig. 7.

? 1976 „? Rhamnaceae – dornige Astreste“ – KNOBLOCH & KVAČEK: Rozpravy Ústr. Úst. Geolog., 42: 71, Taf. 35 Fig. 5, Abb. 29.

Material: Rott: Ein Petiolenrest mit Emergenzen, Col. HWK [Ro:61].

Beschreibung: Der Achsen-/Petiolenrest ist 80 mm lang und 9 mm breit. Erkennbar sind sechs unregelmäßig angeordnete Emergenzen, die Distanzen der Emergenzen zueinander liegt zwischen 9 und 25 mm. An der Basis sind die dreieckigen Emergenzen 2,5 bis 5 mm breit, die Länge liegt zwischen 5 und 10 mm, apical sind sie spitz zulaufend und am Apex meist umgebogen. Der kohlige Abdruck der Achse/Petiole zeigt eine faserige Struktur, wobei sich die einzelnen „Fasern“ über die gesamte Länge verfolgen lassen.

Bemerkungen: Ähnliche „dornige Astreste“ haben KNOBLOCH & KVACEK (1976: 71, Taf. 35 Fig. 5, Abb. 29) aus dem Miozän der Oberpfalz (Tgb. Murnerweiher) beschrieben und mit bedornen Achsen von Rhamnaceae verglichen. In einem Braunkohlenhorizont in der Tongrube „Ponholz“ (Rohrhof II) bei Ponholz in der Oberpfalz

fanden sich ähnliche Reste, die dort – anlässlich einer Exkursion im Rahmen des Treffens der PBA in 2003 – aufgesammelt werden konnten und die nach freundlicher Mitteilung von Dr. GREGOR als Petiolen der Schwimmblätter einer *Euryale* SALISB. gedeutet werden. Solche Petiolen mit Emergenzen kommen ebenfalls bei der Cabombacee *Brasenia* SCHREB. vor.

Vorkommen: Rott.

Nymphaeaceae gen. et sp. indet. – semen

Material: Stößchen–2: Sehr viele Samen, Coll. HWK [St–2:1].

Bemerkungen: In den Cherts des Vorkommens Stößchen–2 kommen neben vegetativen Teilen von Commelinidae incertae sedis (s.d.) auch gehäuft Samen vor, die morphologisch zu einer Nymphaeacee gehören.

Vorkommen: Stößchen–2.

Familie **Cabombaceae RICHARD ex RICHARD in BORY DE SAINT-VINCENT, 1828. nom. cons.**

Genus ***Brasenia* SCHREBER, Gen. 372. 1789.**

Generotypus: *B. schreberii* J. F. GMELIN (Syst. Nat. 2: 853, 1791)

***Brasenia victoria* (CASPARY 1857) WEBERBAUER 1893**

* 1856 *Haplopleura victoria* CASPARY – CASPARY: Ann. sci. nat., sér IV, 5: 216-221, pl. 12 fig. 10-22.

1893 *Brasenia victoria* (CASP.) n. comb. – WEBERBAUER: Ber. dt. Bot. Ges., 11: 366-374.

1963 *Brasenia victoria* (CASP.) WEBERB. – MAI: Jb. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 1963: 68, Taf. 6 Fig. 9-16.

Siebengebirge und Umgebung:

2001 *Brasenia victoria* (CASPARY) WEBERBAUER – GEE & MÖRS: Palaeontographica, B, 259: 39-40, Pl. 1 Figs. 1-5, Pl. 2 Figs. 6-11. [Rott]

Material: Rott: Samen, Coll. HWK [Ro:63].

Beschreibung: Detaillierte Beschreibung siehe Mai (1963) und GEE & MÖRS (2002).

Bemerkungen: Die Reste von *Brasenia victoria* (CASPARY) WEBERBAUER von Rott wurden alle in einer tonig-schluffigen Braunkohle gefunden, die auf einen Verlandungsbereich des Sees hindeuten dürfte.

Vorkommen: Rott.

Unterklasse **Ranunculidae TAKHTAJAN ex REVEAL, 1992.**

Keine Nachweise.

Unterklasse **Hamamelidae** TAKHTAJAN, 1967.
 Ordnung **Trochodendrales** TAKHTAJAN ex CRONQUIST, 1981.
 Familie **Cercidiphyllaceae** ENGLER, 1907. **nom. cons.**

Genus *Cercidiphyllum* SIEBOLD et ZUCCARINI, *Abh. Math.-Phys. Cl. Königl. Bayer. Akad. Wiss.* 4(3): 238. 1846.

Generotypus: *C. japonicum* SIEBOLD et ZUCCARINI ex J. J. HOFFMANN et H. SCHULTES (Noms Indig. Pl. Japon 13. 1864)

Einzigste Gattung der Cercidiphyllaceae, die heute nur noch als arktotertiäres Reliktelelement in China und Japan mit zwei Arten, *Cercidiphyllum japonicum* SIEB. & ZUCC. und *Cercidiphyllum magnificum* NAKAI, vertreten ist. Die Gattung war im Paläogen ein wichtiges Element der arktotertiären Flora. Fossil seit der Oberkreide bis in das Pliozän nordhemisphärisch weit verbreitet.

***Cercidiphyllum crenatum* (UNGER 1850) R.W. BROWN 1935**

Taf. 11, Fig. 8.

- * 1850 *Dombeyopsis crenata* UNG. – UNGER: *Gen. et Spec. Plant. Foss.*: 448.
- 1934 *Grewia crenata* (UNG.) HEER – WEYLAND: *Abh. Preuss. Geol. Landesanst., N.F.*, 161: 100, Taf. 22 Fig. 7. [Kreuzau]
- 1935 *Cercidiphyllum crenatum* (UNG.) BROWN n. comb. – BROWN: *J. Paleont.*, 9 (7): 575-577, pl. 68 fig. 1, 6, 8-10.
- 1963 *Cercidiphyllum crenatum* (UNG.) BROWN – MAI: *Jb. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden*, 1963: 71, Taf. 8 Fig. 1.
- 1971 *Cercidiphyllum crenatum* (UNGER) BROWN – BUZEK: *Rozpravy Ústr. Úst. Geolog.*, 36: 40, pl. 8 fig. 7.
- 1971 *Cercidiphyllum crenatum* (UNG.) BROWN – KNOBLOCH: *Erlanger geol. Abh.*, 87: 5, Taf. 4 Fig. 13.
- 1980 *Cercidiphyllum crenatum* (UNGER) R.W. BROWN – JÄHNICHEN, MAI & WALTHER: *Schriftenr. geol. Wiss.*, 16: 358-368, Taf. 1-3, Taf. 4 Fig 1-5, Taf. 5.
- 1988 *Cercidiphyllum crenatum* (UNGER) R.W. BROWN – MAI & WALTHER: *Quartärpaläont.*, 7: 106-108, Abb. 30, Taf. 18 Fig. 1-4.
- 1991 *Cercidiphyllum crenatum* (UNGER) R.W. BROWN – MAI & WALTHER: *Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden*, 38: 41.
- 1994 *Cercidiphyllum crenatum* (UNGER) BROWN – BELZ & MOSBRUGGER: *Palaeontographica*, B, 233: 44, Taf. 2 Fig. 5.
- 1996 *Cercidiphyllum crenatum* (UNG.) R.W. BROWN – KVAČEK & KONZOLOVÁ: *Palaeontographica*, B, 239: 149-151, Taf. 1, Taf. 2 Fig. 2-4.
- 2000 *Cercidiphyllum crenatum* (UNGER) R. BROWN – KVAČEK & HURNIK: *Acta Mus. Nat. Pragae, Ser. B, Hist. Nat.*, 56: 8, text-fig. 3.1, 4.10.

Siebengebirge und Umgebung:

- 1852 *Dombeyopsis Oeynhausiana* GÖPP. – WEBER: *Palaeontographica*, 2 (SA): 81, 109, Taf. 8 Fig. 3. [Ließem]
- 1861 *Grewia crenata* HEER – WEBER in v. DECHEN: *Geogn. Führer Siebengeb.*: 355-366 (Liste). [Rott, Orsberg, Ofenkaule]
- 1948 *Cercidiphyllum crenatum* (UNG.) BR. – WEYLAND: *Palaeontographica*, 88, B: 154. [? Rott]

Material: Rott: Ein Blattrest, Coll. HWK [Ro:60].

Beschreibung: Ein medianes Blattfragment in verkieselter Blätterkohle von Rott entspricht morphologisch dem Blatt von Zschipkau bei JÄHNICHEN, MAI & WALTHER (1980: 363, Abb.2, Taf. 2 Fig. 3).

Bemerkungen: Als einziger bisheriger Nachweis dieses Taxons aus der Umgebung des Siebengebirges gilt das bei WEBER (1852: Taf. 8 Fig. 3) abgebildete Blatt, das er als *Dombeyopsis Oeynhausiana* GÖPPERT bezeichnete und das von Ließem stammt. Das gut abgebildete Blatt bei WEBER läßt Vergleiche mit den Beschreibungen und Abbildungen bei JÄHNICHEN, MAI & WALTHER (1980: 361-369) und KVAČEK & KONZOLOVÁ (1996: 150-151) zu und kann zu diesem Taxon gestellt werden.

Verbreitung: Paläozän bis Miozän in den arktotertiären Floren (Spitzbergen, Grönland, N' Nordamerika), Mitteloligozän bis Pliozän in Eurasien.

Vorkommen: Rott, Ließem.

Ordnung **Myricales ENGLER in ENGLER & PRANTL, 1897.**

Familie **Myricaceae RICHARD ex KUNTH in VON HUMBOLDT, BONPLAND & KUNTH, 1817. nom. cons.**
(emend. BLUME, 1829.)

Genus ***Myrica* LINNAEUS, Sp. Pl.: 1024. 1753.**

Lecto-Generotypus: *M. gale* LINNAEUS

Das Areal der ca. 50 rezenten *Myrica*-Arten reicht von den Gebirgen der Tropen über die Subtropen bis in die nordhemisphärischen warmtemperierten Laubwälder. Verbreitet in ganz Nord- und Südamerika, Europa, Mittel- und Südafrika, Ostasien, Südasien, Indien bis Indonesien. In Mitteleuropa nur noch eine Art (*Myrica gale* L.). Die ökologische Valenz der Arten reicht von Trockenböden, Gebirgen bis zu Moorstandorten. Es handelt sich meist um Sträucher mit lederiger – laurophyller Beblätterung. Aufgrund von Pollen sicher nachgewiesen ab Paläozän.

Formenkreis *Myrica lignitum* (UNGER 1847) SAPORTA 1865

Taf. 18, Fig. 6, 9.

- *1847 *Quercus lignitum* UNG. – UNGER: Chloris protog., 8-10: 113, Taf. 31 Fig. 5-7.
- 1934 *Myrica lignitum* (UNG.) SAP. – WEYLAND: Abh. Preuss. Geol. Landesanst., N.F., 161: 44-45, Taf. 2 Fig. 3-4, 7-8. [Kreuzau]
- ? 1934 *Quercus nerifolia* A. BR. – WEYLAND: Abh. Preuss. Geol. Landesanst., N.F., 161: 54-55, Taf. 6 Fig. 3-5. [Kreuzau]
- 1964 *Myrica lignitum* (UNGER) SAPORTA – WALTHER: Jb. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 1964: 37-39, Taf. 12 Fig. 1-3, 6-8, Taf. 13 Fig. 1, Taf. 27, Fig. 2.
- 1938 *Myrica lignitum* (UNG.) SAP. – KRÄUSEL: Paläontol. Z., 20: 36-39, Taf. 3 Fig. 19, Taf. 4 Fig. 4-7, Taf. 5 Fig. 1-2, Taf. 12 Fig. 8, Textabb. 8.
- 1971 Taxon VII *Myrica* sensu stricto – FERGUSON: Verh. Koninkl. Nederl. Akad. van Wetenschappen, Afd. Natuurk., 2.R., 60 (1): 65-72, fig. 12A-12F, pl. 6 fig. A-D. [Kreuzau]
- 1976 *Myrica lignitum* (UNGER 1847) SAPORTA 1865 sensu stricto – KNOBLOCH & KVAČEK: Rozpravy Ústr. Úst. Geolog., 42: 20-22, Taf. 6 Fig. 2, 4, Taf. 7 Fig. 8, Taf. 8 Fig. 1-7, Abb. 6.
- 1996 *Myrica lignitum* (UNGER) SAPORTA – KNOBLOCH & KVAČEK: Sborník geol. věd, Paleont., 33: 56, Taf. 6 Fig. 1, Taf. 8 Fig. 7, Taf. 13 Fig. 1-10, Taf. 14 Fig. 1-2, 5-6, 9, 11.
- 1996 *Myrica lignitum* (UNGER) SAPORTA – BŮŽEK, HOLÝ & KVAČEK: Acta Mus. Nat. Praegae, Ser. B, Hist. Nat., 52 (1-4): 15, Pl. 5 figs. 1-3, 11-12, Pl. 6 figs. 3-4, 6.
- 1999 *Myrica lignitum* (UNGER) SAPORTA sensu KOVAR 1982 – WALTHER: Palaeontographica, B, 249: 120, Taf. 14 Fig. 1-3.
- 2000 *Myrica lignitum* (UNGER) SAPORTA – FISCHER & BUTZMANN: Fl. Tert. Mediterranea, V.6: 69-70, Taf. 22 Fig. 12-15, Abb. 118-119.
- 2000 *Myrica lignitum* (UNGER) SAPORTA – KVAČEK & HURNIK: Acta Mus. Nat. Praegae, Ser. B, Hist. Nat., 56: 10, Pl. 5 fig. 3.

- 2002 *Myrica lignitum* (UNGER) SAPORTA sensu ETTINGSHAUSEN & STANDFEST (1888) – BUTZMANN & GREGOR: Documenta naturae, 140: 27-28, Taf. 14 Fig. 1-2, 8-9, Taf. 20 Fig. 1.
 2002 *Myrica lignitum* (UNGER, 1847) SAPORTA, 1865 – GIVULESCU, BARBU & CODREA: Documenta naturae, 144: 14, Pl. 2 fig. 7, Fig. 2f.

Siebengebirge und Umgebung:

- 1852 *Quercus lignitum* UNG. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 58. [Rott]
 1852 *Juglans elaeoides* UNG. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 97, Taf. 6 Fig. 9. [Allrott, Rott]
 *1856 *Protea linguaefolia* WEB. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 35, Taf. 7 Fig. 1. [Rott]
 1938 *Myrica lignitum* (UNG.) SAP. – WEYLAND: Palaeontographica, B, 83: 130-132, Taf. 16 Abb. 2, 2A, 3, 3A, 5, 5A, 6, 6A (non Abb. 1, 1A, 4, 4A). [Rott]

Material: Rott: 11 Blattreste, Coll. HWK [Ro:47]. Orsberg: Ein Blattreste, Coll. HWK [Ob:5]. Stößchen-1: Ein Blattrest, Coll. HWK [St-1:13].

Beschreibung: Blätter schmal oblong-elliptisch bis elliptisch, Basis acut-cuneat bis acut-decurrent, Apex acut-gerade bis acuminat. Blattrand einfach serrat bis ganzrandig, meist nur in der oberen Blatthälfte oder apical gezähnt. Zahnformen sehr unterschiedlich. Primärnerv gerade, Sekundärnerven ± äquidistant parallel und bogenförmig verlaufend, kurz vor dem Blattrand in zwei Äste aufgespalten, wobei der apicale Ast in einen Blatzzahn endet.

Bemerkungen: Die zum Formenkreis *Myrica lignitum* (UNGER) SAPORTA gehörenden Blätter zeigen eine große Variationsbreite, auf die schon von anderen Autoren [WEYLAND (1938: 130-132; 1943: 100-101), KRÄUSEL (1938: 36-39), FERGUSON (1971: 65-72), KNOBLOCH & KVACEK (1976: 20-22; 1996: 56)] ausführlich eingegangen wurde und hier nicht weiter erörtert werden soll. Siehe dort auch die Beschreibungen und Abbildungen. WEYLAND (1948: 151) führt die folgenden sieben Synonyme für *Myrica lignitum* (UNGER) SAPORTA auf, die alle zu den Proteaceae gerechnet wurden. In Klammern daneben ist das Taxon aufgeführt, für die sie jetzt als Synonym gelten:

- Banksia Orsbergensis* WESS. et WEB. = *Engelhardia* (sect. *Palaeocarya*) *orsbergensis* (WESSEL & WEBER) JÄHNICHEN, MAI & WALTHER
Banksia longifolia ETTGSH. = *Engelhardia* (sect. *Palaeocarya*) *orsbergensis* (WESSEL & WEBER) JÄHNICHEN, MAI & WALTHER
Hakea lanceolata WEB. = *Zelkova zelkovaefolia* (UNGER) BUZEK & KOTLABA
Dryandra macroloba WESS. et WEB. = *Comptonia difformis* (STERNBERG) BERRY
Dryandra Schrankii HEER = *Comptonia difformis* (STERNBERG) BERRY
Dryandroides banksiaefolia HEER ? nur in Liste von WEBER in v. DECHEN (1861)
Dryandroides lignitum HEER ? nur in Liste von WEBER in v. DECHEN (1861)

Der Formenkreis der *Myrica lignitum* (UNGER) SAPORTA wird hier nicht so weit gefaßt wie z. B. bei WEYLAND (1943) oder FERGUSON (1971). Nach der Größe lassen sich noch die großblättrige *Myrica ettingshausenii* (WESSEL in WESSEL & WEBER) KNOBLOCH & KVACEK und die relativ kleinblättrige *Myrica longifolia* UNGER von *Myrica lignitum* (UNGER) SAPORTA abgrenzen.

Die Blätter von *Myrica lignitum* und *Myrica longifolia* lassen sich morphologisch z. T. nur schwer von *Engelhardia* (sect. *Palaeocarya*) *orsbergensis* (WESSEL & WEBER 1856) JÄHNICHEN, MAI & WALTHER unterscheiden. Bei *Engelhardia* sind die Blattbasen jedoch immer asymmetrisch und der Primärnerv basal gekrümmt.

Verbreitung: Oberoligozän bis Pliozän in Europa.

Vorkommen: Allrott, Rott, Orsberg, Stößchen-1.

***Myrica ettingshausenii* (WESSEL in WESSEL & WEBER 1856) KNOBLOCH & KVACEK 1976**

Taf. 12, Fig. 1; Taf. 18, Fig. 7.

1976 „*Myrica ettingshausenii* (WESS.) comb. nova“ – KNOBLOCH & KVACEK: Rozpravy Ústr. Úst. Geolog. 42: 21.

Siebengebirge und Umgebung:

1852 *Quercus Ungerii* WEB. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 56, Taf. 2 Fig. 3. [Rott]

1856 *Quercus Ungerii* WEB. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 22, Taf. 2 Fig. 11 (auf der Tafel als „*Quercus grandidentata* Wess.“ bezeichnet). [Rott, Orsberg]

* 1856 *Quercus Ettingshausenii* WESS. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 22, Taf. 3 Fig. 10-11 (auf der Tafel als „*Quercus Ungerii* Web.“ bezeichnet). [Rott, Orsberg]
[loc. typ.: Rott im Siebengebirge]

1856 *Quercus tenuinervis* WESS. et WEB. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 23, Taf. 3 Fig. 9. [Rott]

1938 *Sapindus pythii* UNG. – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 159. [Rott]

1943 *Myrica lignitum* (UNG.) SAP. – WEYLAND: Palaeontographica, B, 87: 100-101, Taf. 16 Abb. 4-6, Textabb. 2. [Rott]

Material: Rott: 2 Blattreste, Coll. HWK [Ro:48].

Beschreibung: Es liegen zwei Blattreste vor, bei denen der Apex nicht überliefert ist. Die Reste sind 90, bzw. 60 mm lang und beide 21 mm breit, die Lamina ist oblong-ovale und asymmetrisch, Basis acut-cuneat. Bei dem besser erhaltenen Blatt ist der Blattstiel 8 mm lang. Der Primärnerv ist kräftig, die craspedodromen Sekundärnerven entspringen in stumpfem Winkel ± regelmäßig im Abstand von ca. 5 mm und verlaufen parallel in Richtung Blattrand in die retroflexen (apical convex, basal langgezogen concav) Blättzähne. Tertiärnerven reticulat.

Bemerkungen: Die beiden Blattreste entsprechen in ihrer Morphologie ganz den bei WESSEL & WEBER (1856: 22, Taf. 3 Fig. 10-11) als „*Quercus Ettingshausenii* Wess.“ beschriebenen und als „*Quercus Ungerii* Web.“ abgebildeten Blätter. *Myrica ettingshausenii* (WESSEL in WESSEL & WEBER) KNOBLOCH & KVACEK unterscheidet sich durch die größere Lamina und die charakteristischen, weit auseinander und regelmäßig stehenden retroflexen Blättzähne von *Myrica lignitum* (UNGER) SAPORTA.

Verbreitung: Es ist ein Taxon, das vor allem im oberen Oligozän und unteren Miozän [Hrazený (Priskenberg) in N-Böhmen, Seifhennersdorf in der Oberlausitz] verbreitet ist (KNOBLOCH & KVACEK, 1976: 21).

Vorkommen: Rott, Orsberg.

***Myrica longifolia* UNGER 1850**

Taf. 22, Fig. 1.

*1850b *Myrica longifolia* UNGER – UNGER: Denkschr. k. Akad. Wiss., math.-nat. Cl., 2: 159, Taf. 27 Fig. 2, Taf. 2 Fig. 1.

1850b *Myrica Ophir* UNGER – UNGER: Denkschr. k. Akad. Wiss., math.-nat. Cl., 2: 160, Taf. 27 Fig. 12-16.

1978 *Myrica longifolia* UNGER – MAI & WALTHER: Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 28: 74-76, Taf. 9 Fig. 3-4, Taf. 47 Fig. 4-13.

2000 *Myrica longifolia* UNGER – BUTZMANN: Documenta naturae, 132: 74, Taf. 2 Fig. 6.

Siebengebirge und Umgebung:

- 1852 *Myrica Ophir* UNGER – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 53. [Rott]
 1861 *Myrica Ophir* UNGER – WEBER in V. DECHEN: Geogn. Führer Siebengeb.: 355-366 (Liste). [Rott]
 1948 *Myrica ophir* UNGER [= *Myrica lignitum* (UNGER) SAPORTA] – WEYLAND: Palaeontographica, 88, B: 121-122. [Rott]

Material: Stößchen-1: Ein Blattrest, Coll. HWK [St-1:8].

Beschreibung: Blatt symmetrisch, linealisch; 46 mm lang, 4 mm breit. Basis keilförmig. Blattrand deutlich gezähnt. Die spitzen, z. T. hackenförmigen Blatzzähnen stehen basal weiter, nach apicad dichter beieinander. Primärnerv deutlich erkennbar, Sekundärnerven nicht nachweisbar.

Bemerkungen: Aufgrund der Morphologie (Größe, symmetrische Basis) wird der Blattrest zum Formenkreis *Myrica longifolia* UNGER gestellt, der insgesamt durch kleinere und schmalere Blätter – als im Formenkreis *Myrica lignitum* (UNGER) SAPORTA – gekennzeichnet ist, und von WEBER (1852) als *Myrica ophir* UNGER bezeichnet wurde, die jedoch Synonym von *Myrica longifolia* UNGER ist. WEYLAND (1948: 122) stellte *Myrica ophir* UNGER aufgrund der Variationsbreite von *Myrica lignitum* (UNGER) SAPORTA in diesen Formenkreis.

Verbreitung: Eozän und Oligozän in Europa. Entgültig können über die Verbreitung erst Aussagen gemacht werden, wenn die Gattung einer monographischen Bearbeitung unterzogen wurde und alle hierher gehörenden Reste (und Arten) erfaßt sind.

Vorkommen: Rott, Stößchen-1.

***Myrica boveyana* (HEER 1862) CHANDLER 1957**

- * 1862 *Carpolithus boveyanus* HEER – HEER: Foss. Fl. Bovey Tracey: 1077, Taf. 70 Fig. 7-14.
 1957 *Myrica boveyana* (HEER) n. comb. – CHANDLER: Bull. Brit. Mus., N. H., 3 (3): 90-92, Pl. 12 fig. 45-48.
 1978 *Myrica boveyana* (HEER) CHANDLER – MAI & WALTHER: Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 28: 73-74, Taf. 32 Fig. 11-15.
 1985 *Myrica boveyana* (HEER) CHANDLER – MAI & WALTHER: Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 33: 73.
 1991 *Myrica boveyana* (HEER) CHANDLER – MAI & WALTHER: Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 38: 68, Taf. 7 Fig. 4-6.

Siebengebirge und Umgebung:

- 1986b *Myrica boveyana* – GREGOR: Documenta naturae, 28: 20 (Liste). [Niederpleis-1]

Verbreitung: Untereozän bis Mittelmiozän in Mitteleuropa.

Vorkommen: Niederpleis-1.

***Myrica suppanii* KIRCHHEIMER 1938**

Abb. 3a.

- 1913 *Carpolithus* cf. *Johnstrupii* HARTZ – MENZEL: Jb. kgl. Preuß. geol. Landesanst., 34 (1): 73-74, Taf. 6 Fig. 18-19.
 1968 *Myrica suppanii* KIRCHHEIMER – KEMPF: Zeitschr. Dt. Geol. Ges., 118: 184.
 1988 *Myrica suppanii* KIRCHHEIMER – VAN DER BURGH: Tertiary Res., 9: 189, Taf. 2 Fig. 13-14.

Siebengebirge und Umgebung:

- 1937 *Myrica* sp. – KIRCHHEIMER: Braunkohle, 36 (H. 50): 898, Abb. 6. [Niederpleis]
 * 1938 *Myrica suppani* nov. spec. – KIRCHHEIMER: Beih. Bot. Centralbl. 58, B: 326-328, Taf. 3 Fig. 13-18.
 [Niederpleis]
 [loc. typ.: Niederpleis]
 1957 *Myrica suppani* KIRCHHEIMER – KIRCHHEIMER: D. Laubgew. d. Braunkohlenzeit: 234, 378, Abb. 42, 44, 73a-d, 74. [Niederpleis]
 1964 *Myrica suppanii* KIRCHH. – MAI: Paläont. Abh. 2 (1): 133. [Niederpleis]

Material: Niederpleis–1: x Endokarprien, Coll. HWK [Np–1:6]. Adendorf–IIIa: 2 vollständige und 3 halbe Endokarprien, Coll. HWK [Ad/III:10].

Beschreibung: Zweiklappige, ± kugelige Steinkerne mit einem Karpell. Fach herzförmig mit in den Griffelkanal fortgesetzter auslaufender Spitze; in der Dehiszenzebene abgeflacht. Die Endokarplappen sind hinsichtlich anderer *Myrica*-Arten relativ dickwandig. Die Oberfläche ist glatt, das Exokarp zerstört.
 Dimensionen: Länge: 3,0-3,2 mm. Breite: 3,0 mm.

Bemerkungen: *Myrica suppani* ist ein Element der Sumpfwälder und Torfmoore und oft mit *Glyptostrobus*, *Nyssa* und *Spirematospermum* assoziiert, so z. B. in Niederpleis (allochtone Braunkohlenflöze der „Hangenschichten“, Untermiozän) und im Tgb. Vereinigte Ville (Basisschichten der Hauptflöz-Gruppe, Ville-Schichten, Coll. HWK).

Vorkommen: Niederpleis–1, Niederpleis, Adendorf–III.

Weitere rheinische Vorkommen:

- Tgb. Fortuna: Köln-Schichten, Rinne im marinen Sand 4C/Schicht 5D unter Flöz Morken (GROSS, et al., 1989)
- Tgb. Hambach: Brunssumium (GROSS, et al., 1989)
- Tgb. Zukunft-West: Ville-Schichten, Flöz Garzweiler (VAN DER BURGH, 1988)
- Tgb. Maria-Theresia: Driftschichten (MENZEL, 1913)
- Kreuzau bei Düren: Mittelmiozän (PINGEN, 1987)
- Tgb. Vereinigte Ville II: Basis der Ville-Schichten (Coll. Winterscheid)

***Myrica minima* NEGRU in DOROFEEV & NEGRU 1970**

Abb. 3b.

- * 1970 *Myrica minima* n. sp. – NEGRU in DOROFEEV & NEGRU: Ukr. ayins'kyu bot. Zh., 27: 502 - 507
 1988 *Myrica minima* NEGRU in DOROFEEV & NEGRU – VAN DER BURGH: Tertiary Res., 9: 189, Taf. 2 Fig. 11, 12.

Material: Adendorf–IIIa: 3 vollständige und 4 halbe Endokarprien, Coll. HWK [Ad/III:11].

Beschreibung: *Myrica minima* unterscheidet sich von *Myrica suppanii* durch die geringere Größe der Endokarprien, die apical etwas mehr zugespitzt sind. Entsprechend läuft das herzförmige Fach in den Griffelkanal spitzer aus. Ansonsten typische Merkmale der *Myrica*-Steinkerne aufweisend. Exokarp zerstört.
 Dimensionen: Länge: 1,6-2,4 mm. Breite: 1,6-1,9 mm

Bemerkungen: VAN DER BURGH (1988: 189) erwähnt *Myrica minima* aus der Hauptflöz-Gruppe, Ville-Schichten (Flöz Garzweiler des Tgb. Zukunft-West als Sumpfwald-Element).

Vorkommen: Adendorf–III.

Weitere rheinische Vorkommen:

- Tgb. Hambach: Inden-Schichten, Schicht 7F (GROSS, et al., 1989)
- Tgb. Hambach: Brunssumium, Rotton-Serie, Schicht 9C (GROSS, et al., 1989)

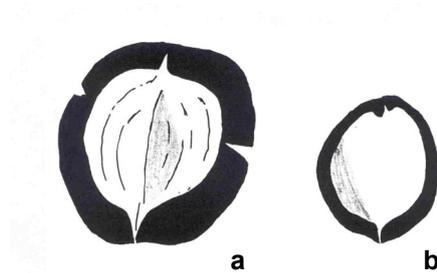


Abb. 3: Ansicht des Faches von (a) *Myrica suppani* KIRCHHEIMER und (b) *Myrica minima* NEGRU.

***Myrica* sp. – semen**Siebengebirge und Umgebung:

1964 *Myrica* sp. – MAI: Paläont. Abh. 2 (1): 133. [Niederpleis]

Vorkommen: Niederpleis.

Genus *Comptonia* L'HERITIER ex AITON, Hortus Kew. 3: 334. 1789.

Generotypus: *C. asplenifolia* (LINNAEUS) L'HERITIER ex AITON (*Liquidambar asplenifolium* LINNAEUS)

Rezent monotypische Reliktgattung [*Comptonia asplenifolia* (LINNAEUS) L'HERITIER], verbreitet in der warmtemperierten Zone des atlantischen Nordamerika. Sekundärgesellschaften (*Comptonia*-Heiden) nach Kahlschlag auf heide-ähnlichen, trockenen, sandigen Böden bildend.

? *Comptonia difformis* (STERNBERG 1823) BERRY 1906

- * 1823 *Asplenium difforme* STERNB. – STERNBERG: Versuch einer geogn. bot. Darst. der Fl. der Vorwelt, I (2): 29, 33, Taf. 24 Fig. 1.
- 1828 *Comptonia acutiloba* BRONGNIART – BRONGNIART: Prodr. hist. vég. foss.: 141, 143, 209.
- 1906 *Comptonia difformis* (STERNBERG) BERRY (comb. n.) – BERRY: Amer. Naturalist., 40: 495.
- 1971 *Comptonia acutiloba* BRONGNIART – BŮŽEK: Rozpravy Úst. Úst. Geolog., 36: 41-42, pl. 9 figs. 1-8.
- 1975 *Comptonia acutiloba* BRONGNIART – CHRISTENSEN: Geol. Surv. Denmark II, 103: 26-31, pl. 8 fig. 1-7, pl. 9 fig. 2, 4, 6, pl. 10 fig. 2, 4-6, text-fig. 9-10.
- 1976 *Comptonia difformis* (STERNBERG) BERRY (= *Comptonia acutiloba* BRG.) – RÜFFLE: Abh. zentr. geol. Inst., H. 26: 343-347; Taf. 54 Fig. 1-12, Taf. 63 Fig. 6-12.
- 1999 *Comptonia difformis* (STERNBERG) BERRY – WALTHER: Palaeontographica, B, 249: 116-117, Taf. 14 Fig. 4-9.
- 2000 *Comptonia difformis* (STERNBERG) BERRY – KVAČEK & HURNIK: Acta Mus. Nat. Pragae, Ser. B, Hist. Nat., 56: 11, Pl. 5 fig. 7.
- 2002 *Comptonia schrankii* (STERNBERG) BERRY – BUTZMANN & GREGOR: Documenta naturae, 140: 27, Taf. 12 Fig. 7, Taf. 14 Fig. 4, 6, 10.

Siebengebirge und Umgebung:

- 1856 *Dryandra Brongniarti* ETTINGSH. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 37, Taf. 6 Fig. 12. [Orsberg]
- 1856 *Dryandra macroloba* WESS. et WEB. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 37, Taf. 6 Fig. 11. [Orsberg]

- 1861 *Dryandra Schrankii* HEER – WEBER in v. DECHEN: Geogn. Führer Siebengeb.: 355-366 (Liste). [Orsberg, ? Rott]
 1938 *Comptonia acutiloba* BRGT. – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 132-133. [Orsberg]
 1943 *Myrica lignitum* (UNG.) SAP. – WEYLAND: Palaeontographica, B, 87: 101. [Orsberg]

Bemerkungen: WESSEL & WEBER (1856: 37, Taf 6 Fig. 11 und 12) beschreiben und bilden Blattfragmente von Orsberg ab und stellen diese zu den Proteaceae (*Dryandra Brongniarti* ETTINGSH. und *Dryandra macroloba* WESS. et WEB., das WEBER später in v. DECHEN, 1861, zu *Dryandra Schrankii* HEER stellt). Nach den Beschreibungen und Abbildungen fallen die typischen Blätter in die diagnostische Variation (CHRISTENSEN, 1975: 26, 28; RÜFFLE, 1976: 343-346) von *Comptonia acutiloba* BRONGNIART, zu der WEYLAND (1938: 132) die Reste auch stellt, später jedoch (1943: 101) davon Abstand nimmt und sie als Synonyme von *Myrica lignitum* (UNG.) SAP. auffaßt, weil die Reste in die Variationsbreite des Taxons fallen und weitere *Comptonia*-Reste in Rott nicht gefunden wurden. Der Autor verkennt dabei die Tatsache, dass die von WESSEL & WEBER beschriebenen Blattreste von *Dryandra Brongniarti* ETTINGSH. und *Dryandra macroloba* WESS. et WEB. vom Fundort Orsberg stammen.

Da *Asplenium difforme* STERNBERG ältestes Synonym des Taxons ist, werden die zwar spärlichen aber charakteristischen Blattreste von Orsberg hier unter Vorbehalt zu *Comptonia difformis* (STERNBERG) BERRY gerechnet.

Nach MAI (1995: 207) ist für paläogene *Comptonia*-Blätter im eurasiatischen Raum *Comptonia schrankii* (STERNBERG) BERRY der richtige Name. Das Taxon reichte von Südengland bis China und bis an die nördliche Tethys-Küste. *Comptonia* gehörte im Paläogen ursprünglich in den zirkumatlantischen Bereich, war aber kein arktotertiäres Florenelement, sondern stammt von einer subtropischen Sippe ab.

Vorkommen: ? Rott, Orsberg.

Ordnung Juglandales DUMORTIER, 1829.

Familie Juglandaceae RICHARD ex KUNTH, 1824. nom. cons.

Genus *Juglans* LINNAEUS, Sp. Pl.: 997. 1753.

Lecto-Generotypus: *J. regia* LINNAEUS

Juglans acuminata AL. BRAUN 1845 ex UNGER 1850

Taf. 17, Fig. 2.

- 1845 *Juglans* (? *Carya*) *acuminata* mihi (nomen nudum) – AL. BRAUN: N. Jb. Min., 1845: 170.
 1845 *Juglans latifolia* mihi (nomen nudum) – AL. BRAUN: N. Jb. Min., 1845: 170.
 * 1850a *Juglans acuminata* ALEX. BRAUN. Neues Jb. 1845 – UNGER: Gen. et Spec. Plant. Foss.: 468.
 1859 *Juglans acuminata* AL. BRAUN – HEER: Fl. Tert. Helv., 3: 88-89, Taf. 128, Taf. 129 Fig. 1-9.
 1963 *Juglans acuminata* A. BR. – RÜFFLE: Paläont. Abh., 1 (3): 176-177, Taf. 3 Fig. 4-5.
 1964 *Juglans acuminata* A. BRAUN – WALTHER: Jb. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 1964: 30-31, Taf. 11 Fig. 1-3.
 1969 *Juglans acuminata* A. BRAUN – KNOBLOCH: Tert. Fl. von Mähren: 64-67, Taf. 26 Fig. 2, 5, Taf. 27 Fig. 1, 2, 4, Abb. 153-156.
 1971 *Juglans acuminata* A. BRAUN – BUZEK: Rozpravy Ústr. Úst. Geolog., 36: 42-44, pl. 9 fig. 9-15, pl. 10 fig. 1-6, pl. 11 fig. 1-3, textfig. 3.
 1976 *Juglans acuminata* A. BRAUN – KNOBLOCH & KVACEK: Rozpravy Ústr. Úst. Geolog., 42: 26-27, Taf. 9 Fig. 4-9, Taf. 13 Fig. 11, Taf. 31 Fig. 6, Abb. 9.
 1994 *Juglans acuminata* BRAUN – BELZ & MOSBRUGGER: Palaeontographica, B, 233: 61-62.
 2000 „*Juglans*“ *acuminata* A. BRAUN ex UNGER – KVAČEK & HURNIK: Acta Mus. Nat. Pragae, Ser. B, Hist. Nat., 56: 20, Pl. 8 fig. 3, pl. 9 fig. 8-9.

Siebengebirge und Umgebung:

1852 *Juglans acuminata* A. BRAUN – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 96, Taf. 6 Fig. 8. [Quegstein, Allrott, Rott, Orsberg, Stößchen]

1941 *Juglans acuminata* A. BRAUN – WEYLAND: Palaeontographica, 86, B: 108. [Rott]

Material: Rott: 2 Blattreste, Coll. HWK [Ro:34].

Beschreibung: Fiederblätter ganzrandig, elliptisch bis oblong, basal asymmetrisch, Basis convex bis gerundet, z. T. schwach cordat, Apex obtus gerundet mit schwach ausgebildeter Spitze. Primärnerv kräftig, Sekundärnerven gerade, pinnat, basal senkrecht – die ersten teilweise nach basad gebogen –, apicad zweigen die Sekundärnerven allmählich in Winkeln um 70° vom Primärnerv ab. Sekundärnerven brochidodrom, gegen den Blattrand gegabelt, wobei der obere Nervenast sich mit den unteren Nervenast des nächsthöheren Sekundärnervs verbunden ist. Tertiärnerven schwach ausgebildet, percurrent die Sekundärnerven verbindend. Zwischen den Sekundärnerven und den Tertiärnerven befindet sich ein retikulantes Netz aus Quartärnerven. Größtes Blatt: Länge 100 mm, Breite 60 mm.

Bemerkungen: WALTHER (1964: 31) weist schon auf die morphologische Variabilität des Taxons – in den Beschreibungen von verschiedenen Fundorten – hin. Auf der Grundlage der Übereinstimmungen mit den von KNOBLOCH (1961), BUZEK (1971) und KNOBLOCH & KVACEK (1976) gegebenen Beschreibungen werden die Blattreste von Rott hier zu diesem Taxon gestellt.

Die vor allem aus dem Neogen bekannte *Juglans acuminata* AL. BRAUN ex UNGER wird morphologisch mit *Juglans regia* LINNAEUS und kutikularanalytisch (KNOBLOCH & KVACEK, 1976: 26) mit *Juglans rupestris* ENGELMANN verglichen.

Verbreitung: Oligozän und Neogen von Europa.

Vorkommen: Quegstein, Allrott, Rott, Orsberg, Stößchen.

Weitere rheinische Vorkommen:

– Tgb. Fischbach, Inden-Schichten, WEYLAND (1934)

– Tgb. Frechen, Inden-Schichten, KRAMER (1974)

cf. *Juglans costata* (PRESL in STERNBERG 1838) UNGER 1850

* 1838 *Juglandites costatus* PRESL in STERNBERG – STERNBERG: Vers. geognost.-bot. Darst., II: 207, Taf. 58 Fig. 7-13.

1850a *Juglans costata* UNG. – UNGER: Gen. et Spec. Plant. Foss.: 468.

Siebengebirge und Umgebung:

1852 *Juglans costata* UNG. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 95. [Rott, Friesdorf, Ließem]

Bemerkungen: WEBER (1852: 95) erwähnt die Früchte von *Juglans costata* (PRESL) UNGER aus den Braunkohlen von Ließem, Rott und – in seiner tabellarischen Zusammenstellung – ebenfalls von Friesdorf. In Ließem gehörten die Früchte zu den „Seltenheiten“. Die Reste von Rott bezeichnet er als „stark zusammengedrückt und daher ziemlich unsicher in der Bestimmung“. Da sich kein weiteres Material dieser Nüsse fand, ist dieses Taxon für den Raum des Siebengebirges unsicher.

Vorkommen: Rott, Friesdorf, Ließem.

Genus *Carya* NUTTALL, Gen. 2: 220. 1818. nom. cons.

Generotypus: *C. tomentosa* (POIRET) NUTTALL (*Juglans tomentosa* POIRET) (typus cons.)

***Carya serraefolia* (GOEPPERT 1855) KRÄUSEL 1921**

Taf. 14, Fig. 1, 2.

- * 1855 *Quercus serraefolia* GOEPP. – GOEPPERT: Die tert. Fl. von Schoßnitz in Schlesien: 17, Taf. 5 Fig. 14.
- 1963 *Carya serraefolia* (GOEPP.) KR. – MAI: Jb. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 1963: 53-55, Taf. 3 Fig. 6-11, Textabb. 5a.
- 1964 *Carya serraefolia* (GOEPPERT) KRÄUSEL – WALTHER: Jb. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 1964: 33-35, Taf. 10 Fig. 1-3.
- 1969 *Carya serraefolia* (GOEPPERT) KRÄUSEL – KNOBLOCH: Tert. Fl. von Mähren: 68-69, Taf. 26 Fig. 4.
- 1971 *Carya serraefolia* (GOEPPERT) KRÄUSEL – BUZEK: Rozpravy Ústr. Úst. Geolog. 36: 46-47, pl. 13 fig. 5-7, pl. 23 fig. 2.
- 1998 *Carya serraefolia* (GOEPPERT) KRÄUSEL – KVAČEK & WALTHER: Acta Mus. Nat. Pragae, Ser. B, Hist. Nat., 54: 11, Pl. 4 fig. 5.

Siebengebirge und Umgebung:

- 1937 *Carya serraefolia* (GOEPP.) KRÄUSEL – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 82, Taf. 10 Abb. 5. [Rott]
- 1941 *Carya serraefolia* (GOEPP.) KRÄUSEL – WEYLAND: Palaeontographica, 86, B: 87-88, Taf. 16 Abb. 10, Taf. 17 Abb. 1-6. [Rott]

Material: Rott: 30 Blattreste, Coll. HWK [Ro:1].

Beschreibung: Morphologische Beschreibung und Abbildungen siehe WEYLAND (1937: 83, 1941: 86), KNOBLOCH (1969: 68-69) und BUZEK (1971: 46-47). Es liegen von Rott neben lateralen Fiederblättern auch Endblätter vor.

Bemerkungen: Aufgrund der ausführlichen Abhandlung der Art von Rott durch WEYLAND, wird hier auf eine weitere Beschreibung verzichtet. Das morphologisch charakteristische Taxon *Carya serraefolia* (GOEPPERT) KRÄUSEL ist relativ gut definiert und gegenüber anderen Blatt-Taxa der Juglandaceae leicht zu identifizieren. In den europäischen Tertiärfloren ist es sehr selten vertreten und auf zwei Zeitintervalle konzentriert. Die älteren Funde stammen aus dem Zeitraum Oberoligozän (Kundratice, Seifhennersdorf, Rott), die jüngeren aus dem Zeitintervall Obermiozän–Pliozän (aus Deutschland, Polen Österreich bis Ungarn, der Ukraine und Georgien). In Rott zählt *Carya serraefolia* (GOEPPERT) KRÄUSEL in der Blätterkohle zu den häufigsten Blattresten überhaupt.

Verbreitung: Oberoligozän bis Pliozän in Europa.

Vorkommen: Rott.

***Carya ventricosa* (STERNBERG 1825) UNGER 1861**

Taf. 8, Fig. 3.

- * 1825 *Juglandites ventricosus* STERNBERG – STERNBERG: Vers. geognost.-bot. Darst., I: 40, Taf. 53 Fig. 5.
- 1850a *Juglans ventricosa* BRONG. Prodr. p. 144. 209 (fructus) – UNGER: Gen. et Spec. Plant. Foss.: 467.
- 1861 *Carya ventricosa* (STERNBERG) UNG. – UNGER: Denkschr. k. Akad. Wiss., math.-nat. Cl., 19: 40, Taf. 18 Fig. 5-11.
- 1987b *Carya ventricosa* (STERNBERG) UNGER – MANCHESTER: Monogr. System. Bot. Missouri Bot. Gard., 21: 71-72, Fig. 32E-K.

- 1991 *Carya ventricosa* (STERNBERG) UNGER – MAI & WALTHER: Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 38: 71-72.

Siebengebirge und Umgebung:

- 1852 *Juglans ventricosa* BRONG. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 94-95. [Rott, Friesdorf, Ließem]
 1937a *Juglans ventricosa* (STERNBERG) BRONGNIART – KIRCHHEIMER: Braunkohle, 36 (H. 50): 897. [Niederpleis]
 1938 *Juglans ventricosa* (STERNBERG) BRONGNIART – KIRCHHEIMER: Beih. Bot. Centralbl. 58, B: 323-324. [Niederpleis]
 1941 *Juglans ventricosa* BRONG. – WEYLAND: Palaeontographica, 86, B: 108. [Rott]
 1964 *Carya ventricosa* (STERNB.) UNG. – MAI: Paläont. Abh. 2 (1): 133. [Niederpleis]
 1964 *Carya vertrivosa* (STERNB.) UNG. – MAI: Paläont. Abh. 2 (1): 134. [Ließem, ? Orsberg]

Material: Rott: 2 Früchte, Coll. HWK [Ro:74].

Beschreibung: Nüsse flach gepreßt in kohligter Erhaltung. Länge 30->35 mm, Breite 21-26 mm.

Bemerkungen: WEBER (1852: 94-95) gibt Friesdorf, Ließem und – in seiner tabellarischen Zusammenstellung – ebenfalls Rott als Fundorte an. Bei Ließem sollen sich die Früchte „auf einer Braunkohlenhalde ausserordentlich häufig“ gefunden haben. KAISER (1897: 136-137) erwähnt aus dem „Hauptbraunkohlenflöz“ der Grube „Horn“ bei Stieldorferhohn „Samen, von denen einige *Juglans rostrata* Bronn (= *J. ventricosa* Brongn.) angehören“, die KIRCHHEIMER (1938: 324) zu *Juglans ventricosa* (STERNBERG) BRONGNIART stellt, das er ebenfalls aus dem „Niederpleiser Ton“ [Niederpleis] beschreibt.

Verbreitung: Oberoligozän (Rott), Untermiozän bis Pliozän.

Vorkommen: Rott, Friesdorf, Ließem, Niederpleis, Grube Horn.

***Carya cf. lacrymabunda* (KOENIG 1825) LEROY 1955**

- * 1825 *Lampetia vel Phaëtusa lacrymabunda* KOENIG – KOENIG: Icones foss. sectiles: 2, Taf. 2 Fig. 23a, b.
 1951b *Juglans lacrymabunda* (KOENIG) – KIRCHHEIMER: Planta, 39: 538-539, Abb. 2b.
 1955 *Carya lacrymabunda* (KOENIG) – LEROY: Mém. Mus. Nat. Hist. Nat., Ser. B, Bot. n. s., 6: 165.
 1987b *Carya lacrymabunda* (KOENIG) LEROY – MANCHESTER: Monogr. System. Bot. Missouri Bot. Gard., 21: 71, Fig. 32A-B.
 1991 *Carya lacrymabunda* (KOENIG) LEROY – MAI & WALTHER: Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 38: 71, Taf. 7 Fig. 23.

Material: Rott: Eine Frucht, Coll. HWK [Ro:75].

Beschreibung: Nuss flach gepreßt in kohligter Erhaltung. Länge 29 mm, Breite 20 mm, eiförmig, Apex lang ausgezogen, Basis gerundet.

Bemerkungen: Die Bestimmung des Belegs beruht hier nur auf der äußeren Morphologie. Für eine nähere Bestimmung sollte der kohlige Rest – soweit möglich – anatomisch untersucht werden.

Verbreitung: Unteroligozän („Blaue Erde“ des Samlandes), Mitteloligozän (Weiße-Becken), Oberoligozän (Rott).

Vorkommen: Rott.

? *Carya* sp. – KnospenschuppenSiebengebirge und Umgebung:

1938 ? *Carya* sp. – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 133-134, Taf. 16 Abb. 9-12 [Rott (Knospenschuppen)]

Material: Rott: Div. Knospenschuppen, Coll. HWK [Ro:25].

Bemerkungen: Die Zuordnung der Knospenschuppen zur Gattung *Carya* ist unsicher.

Vorkommen: Rott.

cf. *Carya* sp. vel *Juglans* sp. – fructus

Material: Adendorf–IIIb: ein durch einen Rodentier angenagten Klappenrest, Coll. HWK [Ad/III:12].

Beschreibung: Der Klappenrest ist an der Seite der Dehiszenz basal z. T. angenagt. Die Oberfläche ist leicht gefurcht; erkennbar sind noch Teile eines primären Septums und eine seichte Furche an der Ansatzstelle der beiden Klappen. Eine nähere Bestimmung des Restes ist aufgrund seiner Erhaltung nicht möglich. Der morphologische Befund deutet jedoch auf eine der beiden Gattungen hin. Dimensionen: Länge: 14 mm.

Bemerkungen: Die Genera *Carya* und *Juglans* waren stete Elemente der oligozänen bis pliozänen Florengemeinschaften der Niederrheinischen Bucht und Begleiter der Mastixiaceen-Floren. Früchte finden sich besonders in klastischer Fazies in allochthonen Thanatozönosen und waren vor allem Bestandteile der Auwälder. Schwerpunktareale der beiden rezenten Gattungen sind vor allem Nord- und Mittelamerika (*Quercus–Carya*-Wälder, *Quercus–Liquidambar*-Wälder und –Auwälder) sowie Südostasien (Bergregenwälder und Mixed Mesophytic Forests).

Vorkommen: Adendorf–III.

Genus ***Pterocarya* KUNTH, Ann. Sci. Nat. (Paris), 2: 345. 1824.**

Generotypus: *Juglans pterocarpa* MICHAUX

***Pterocarya paradisiaca* (UNGER 1849) ILJINSKAJA 1962**

- * 1849 *Prunus paradisiaca* UNG. – UNGER: Naturwiss. Abh. hrsg. v. W. Haidinger, 3 (1): 7, Taf. 14 Fig. 22.
- 1849 *Juglans bilinica* UNG. – UNGER: Naturwiss. Abh. hrsg. v. W. Haidinger, 3 (1): 6, Taf. 14 Fig. 20.
- 1849 *Juglans deformis* UNG. – UNGER: Naturwiss. Abh. hrsg. v. W. Haidinger, 3 (1): 6, Taf. 14 Fig. 19.
- 1850a *Prunus paradisiaca* UNG. – UNGER: Gen. et Spec. Plant. Foss.: 484.
- 1850a *Juglans bilinica* UNG. – UNGER: Gen. et Spec. Plant. Foss.: 469.
- 1850a *Juglans deformis* UNG. – UNGER: Gen. et Spec. Plant. Foss.: 470.
- 1859 *Juglans bilinica* UNG. – HEER: Fl. Tert. Helv., 3: 91, Taf. 130 Fig. 5-19.
- 1859 *Pterocarya denticulata* – HEER: Fl. Tert. Helv., 3: 94, Taf. 131 Fig. 5-7.
- 1938 *Pterocarya denticulata* (WEB.) HEER – KRÄUSEL: Paläontol. Z., 20: 41, Taf. 5 Fig. 7, Textabb. 10a.
- 1962 *Pterocarya paradisiaca* (UNGER) n. comb. – ILJINSKAJA: Paleont. Žurnal, 3/1962: 104
- 1964 *Pterocarya paradisiaca* (UNGER) ILJINSKAJA – ILJINSKAJA: Paleobotanika, 5: 130-131, Taf. 2 Fig. 1-4, Taf. 6 Fig. 9.
- 1969 *Pterocarya paradisiaca* (UNGER) ILJINSKAJA – KNOBLOCH: Tert. Fl. von Mähren: 67-68, Taf. 26 Fig. 3, Taf. 30 Fig. 4, Abb. 158.

- 1976 *Pterocarya paradisiaca* (UNGER) ILJINSKAJA – KNOBLOCH & KVACEK: Rozpravy Ústr. Úst. Geolog., 42: 24-26, Taf. 1 Fig. 4, 9, 11, Taf. 9 Fig. 1-3, Taf. 11 Fig. 5, Taf. 12 Fig. 5, 16, Taf. 30 Fig. 7, Taf. 31 Fig. 13, Abb. 8.
- 1994 *Pterocarya paradisiaca* (UNGER) ILJINSKAJA – BELZ & MOSBRUGGER: Palaeontographica, B, 233: 64-65, Taf. 3 Fig. 7, Taf. 9 Fig. 5-6, Abb. 22 d-g.
- 2000 *Pterocarya paradisiaca* (UNGER) ILJINSKAJA – FISCHER & BUTZMANN: Fl. Tert. Mediterranea, V.6: 56-57, Taf. 14 Fig. 1-7, Abb. 83.
- 2002 *Carya denticulata* (WEBER, 1852) ILJINSKAJA, 1964 – GIVULESCU, BARBU & CODREA: Documenta naturae, 144: 16.
- 2002 *Pterocarya paradisiaca* (UNGER) ILJINSKAJA – KVAČEK, VELIZELOS & VELIZELOS: Late Miocene Fl. of Vegora Macedonia N. Greece: 60, pl. 19 fig. 6-9.

Siebengebirge und Umgebung:

- 1852 *Pavia septimontana* WEB. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 86-87, Taf. 5 Fig. 11. [Quegstein, Rott]
- 1852 *Juglans deformis* UNG. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 96-97, Taf. 6 Fig. 7. [Quegstein]
- 1852 *Juglans denticulata* WEB. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 97, Taf. 6 Fig. 10. [Rott]
- 1856 *Juglans deformis* UNG. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 46, Taf. 9 Fig. 5. [Orsberg (Epidermis)]

Beschreibung: Fiederblätter oblong bis elliptisch; einfach serrat. Basal asymmetrisch, daher auch asymmetrische Lamina (ungleiche Breite der Blatthälften). Primärnerv prominent, Sekundärnerven im unteren Blattbereich senkrecht vom Primärnerv entspringend, nach apicad wird der Winkel spitzer. Zum Blattrand hin spalten sich die Sekundärnerven auf und verbinden sich brochidodrom mit den höher und tiefer benachbarten Sekundärnerven. Tertiärnerven percurrent die Sekundärnerven verbindend. Zwischen den Sekundärnerven und den Tertiärnerven befindet sich ein retikulantes Netz aus Quartärnerven.

Bemerkungen: Der Bau der Lamina und die Matrix der Nervatur ist wie bei *Juglans acuminata* AL. BRAUN ex UNGER, mit dem Unterschied, dass die Blätter von *Pterocarya paradisiaca* (UNGER) ILJINSKAJA deutlich serrat sind.

Nach KNOBLOCH (1969: 68) und KNOBLOCH & KVACEK (1976: 25) ist das Taxon direkter Vorfahre der rezenten *Pterocarya fraxinifolia* (LAM.) SPACH. [= *Pterocarya pterocarpa* (MICHX.) KUNTH = *Pterocarya caucasica* MEY.], die heute in Kleinasien und Transkaukasien an feuchten Standorten im Unterwuchs von fließbegleitenden Wäldern vorkommt.

Verbreitung: Oberoligozän bis Pliozän in Europa. Pollenanalytisch auch in den pleistozänen Interglazialen in Mitteleuropa nachgewiesen.

Vorkommen: Rott.

Genus *Engelhardia* LESCHENAULT ex BLUME, **Bijdr.**, 528. 1826.

Lecto-Generotypus: *E. spicata* LESCHENAULT ex BLUME

Sektion *Palaeocarya* (SAPORTA, **Ann. Sci. nat. Bot. ser. 5. 18: 101. 1873.**) KNOBLOCH & KVACEK: **Rozpr. Ústr. Úst. Geolog.**, 42: 28. 1976. emend. MANCHESTER, **Monogr. Syst. Bot. Miss. Bot. Gard.**, 21: 48. 1987.

Typus: *Palaeocarya atavia* SAPORTA [= *Engelhardia macroptera* (BRONGNIART) UNGER]

Gattung mit disjunktem Verbreitungsgebiet in Südostasien und Mittelamerika mit ca. 20 Arten. Wichtiger Baum der subtropischen und tropisch-montanen Bergregenwälder zusammen mit Lauraceen und *Quercus*.

***Engelhardia* (sect. *Palaeocarya*) *macroptera* (BRONGNIART 1828) UNGER 1866**

Taf. 16, Fig. 2, 3; Taf. 22, Fig. 2, 3.

- * 1828 *Carpinus macroptera* BRGT. – BRONGNIART: Prodr. Hist. Vég. Foss. (Ann. Scienc. Nat., 15): 48, Taf. 3 Fig. 6.
- 1866 *Engelhardia macroptera* (BRONGNIART) – UNGER: Denkschr. k. Akad. Wiss., math.-nat. Cl., 25: 52, Taf. 16 Fig. 9-11.
- 1934 *Engelhardia brongniarti* SAP. – WEYLAND: Abh. Preuss. Geol. Landesanst., N.F., 161: 49-50. [Kreuzau]
- 1938 *Engelhardia brongniarti* SAP. – KRÄUSEL: Paläontol. Z., 20: 40-41, Taf. 5 Fig. 3-6, Textabb. 9.
- 1963 *Engelhardia macroptera* (BRGT.) ETT. – RÜFFLE: Paläont. Abh., 1 (3): 178-179, Taf. 3 Fig. 7.
- 1977 *Engelhardia macroptera* (BRONGNIART) UNGER – JÄHNICHEN, MAI & WALTHER: Feddes Repertorium, 88: 343-352, Taf. 54-56, Fig. 24A-D.
- 1978 *Engelhardia macroptera* (BRONGNIART) UNGER – MAI & WALTHER: Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 28: 78, Taf. 32 Fig. 20-25.
- 1984 *Palaeocarya macroptera* (BRONGNIART) n. comb. – JÄHNICHEN, FRIEDRICH & TAKAC: Tertiary Research, 6 (3): 110, Taf. 1 Fig. 7-8, Taf. 4 Fig. 5-6, Taf. 5 Fig. 8.
- 1987b *Palaeocarya macroptera* (BRONGNIART) JÄHNICHEN, FRIEDRICH & TAKAC – MANCHESTER: Monogr. System. Bot. Missouri Bot. Gard., 21: 48, Fig. 24A-D.
- 1996 *Engelhardia macroptera* (BRONGNIART) UNGER – BŮŽEK, HOLÝ & KVAČEK: Acta Mus. Nat. Pragae, Ser. B, Hist. Nat., 52 (1-4): 18-19, Pl. 7 figs. 6-9.
- 2000 *Engelhardia macroptera* (BRONGNIART 1828) UNGER 1866 – SAKALA: Acta Mus. Nat. Pragae, Ser. B, Hist. Nat., 56: 61, Pl. 6 fig. 1.
- 2000 *Palaeocarya macroptera* (BRONGNIART) JÄHNICHEN, FRIEDRICH et TAKAC – FISCHER & BUTZMANN: Fl. Tert. Mediterranea, V.6: 54, Taf. 14 Fig. 8, Abb. 79.
- 2002 *Palaeocarya macroptera* (BRONGNIART) JÄHNICHEN, FRIEDRICH & TAKAC – BUTZMANN & GREGOR: Documenta naturae, 140: 29, Taf. 17 Fig. 1-2.

Siebengebirge und Umgebung:

- 1852 *Carpinus macroptera* BRONG. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 59 [Quegstein, Allrott, Ofenkaule (? Blätter); Rott (Flügel Früchte)]
- 1856 *Carpinus platycarpa* WESS. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 25, Taf. 3 Fig. 1 [Orsberg]
- ? 1856 *Carpinus producta* Unger – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 26 [Rott, Orsberg]
- 1937 *Engelhadia brongniarti* SAP. – WEYLAND: Palaeontographica, B, 83: 82-84, Taf. 10 Abb. 10-11. [Rott]
- 1937 *Engelhardia schlickumi* n. sp. – WEYLAND: Palaeontographica, B, 83: 82-84, Taf. 10 Abb. 12-13. [Rott]
- 1957 *Engelhardia macroptera* (BRONGNIART) v. ETTINGSHAUSEN – KIRCHHEIMER: D. Laubgew. d. Braunkohlenzeit: 65-66, Taf. 33 Abb. 141a. [Rott]
- 1964 *Engelhardia macroptera* (BRONGN.) ETT. – MAI: Paläont. Abh., 2 (1): 134. [Orsberg]

Material: Rott: 4 Früchte, Coll. HWK [Ro:20]. Orsberg: Eine Frucht, Coll. HWK [Ob:3]. Stößchen-1: Eine Frucht, Coll. HWK [St-1:5].

Beschreibung: Früchte mit dreiflügeligen Vorblatthüllen (Brakteen). Flügel oblong bis lanceolat, mittlerer Flügel gewöhnlich länger als die lateralen. Größtes Exemplar von Rott: Länge des mittleren Flügels: 49 mm, Breite: 8,5 mm, Länge der lateralen Flügel: 25 mm, Breite: 7,5 mm. In den Flügeln jeweils drei Nerven, ein stärker hervortretender Mittelnerv der von zwei prominenten Seitennerven begleitet wird, die Nerven jeweils durch apicad convexe Schlingen verbunden. Nüsschen rund bis herzförmig, basal leicht eingesenkt, mit kurzem Stielchen, apical leicht zugespitzt. Länge des größten Nüsschens: 5,5 mm, Breite: 5 mm.

Bemerkungen und Verbreitung: Siehe: *Engelhardia (P.) orsbergensis*.

Vorkommen: Rott, Orsberg, Stößchen–1.

***Engelhardia (sect. Palaeocarya) orsbergensis* (WESSEL & WEBER 1856) JÄHNICHEN, MAI & WALTHER 1978**

Taf. 11, Fig. 2, 3, 9; Taf. 13, Fig. 1; Taf. 18, Fig. 5.

- 1934 *Dryandroides angustifolia* UNG. – WEYLAND: Abh. Preuss. Geol. Landesanst., N.F., 161: 47-48, Taf. 3 Fig. 4. [Kreuzau]
- 1971 Taxon LXV – FERGUSON: Verh. Koninkl. Nederl. Akad. van Wetenschappen, Afd. Natuurk., 2.R., 60 (1): 244-247, Abb. 46A-G, Taf. 46 Fig. A, D-F. [Kreuzau]
- 1976 *Engelhardia detecta* SAPORTA – KNOBLOCH & KVACEK: Rozpravy Ústr. Úst. Geolog., 42: 27-29, Taf. 10 Fig. 2-7, Taf. 11 Fig. 3, 11, Taf. 12 Fig. 1, 2, 8, Taf. 17 Fig. 12, Taf. 19 Fig. 6, Taf. 20 Fig. 2.
- 1977 *Engelhardia orsbergensis* (WESSEL & WEBER) n. comb. – JÄHNICHEN, MAI & WALTHER: Feddes Repertorium, 88: 326-328, Taf. 38-49 (Taf. 38 Fig. 1 = Lectotypus „*Banksia orsbergensis*“ WESSEL & WEBER, 1856: Taf. 6 Fig. 9a von Orsberg).
- 1978 *Engelhardia orsbergensis* (WESSEL & WEBER) JÄHNICHEN, MAI & WALTHER – MAI & WALTHER: Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 28: 78-79, Taf. 9 Fig. 5-6, Taf. 26 Fig. 7-10.
- 1984 *Palaeocarya orsbergensis* (WESSEL & WEBER) n. comb. – JÄHNICHEN, FRIEDRICH & TAKAC: Tertiary Research, 6 (3): 109-134, Taf. 1 Fig. 4-6, Taf. 2 Fig. 1-2, Taf. 3 Fig. 1-3, Taf. 4 Fig. 1-4, Taf. 5 Fig. 1-7.
- 1987b *Oreoroa orsbergensis* (WESSEL & WEBER) DILCHER & MANCHESTER – MANCHESTER: Monogr. System. Bot. Missouri Bot. Gard., 21: 42, Fig. 21C-D.
- 1994 *Palaeocarya orsbergensis* (WESSEL & WEBER) JÄHNICHEN, FRIEDRICH & TAKAC – GIVULESCU, R., PETRESCU, I. & BARBU, O.: Documenta naturae, 84: 37-41.
- 1996 *Engelhardia orsbergensis* (WESSEL & WEBER) JÄHNICHEN, MAI & WALTHER – KNOBLOCH & KVAČEK: Sbornik geol. věd, Paleont., 33: 58, Taf. 6 Fig. 5.
- 1996 *Engelhardia orsbergensis* (WESSEL et WEBER) JÄHNICHEN, MAI et WALTHER – BŮŽEK, HOLÝ & KVAČEK: Acta Mus. Nat. Pragae, Ser. B, Hist. Nat., 52 (1-4): 17-18, Pl. 6 figs. 5, Pl. 7 figs. 1-15.
- 1998 *Engelhardia orsbergensis* (WESSEL & WEBER) JÄHNICHEN, MAI & WALTHER – KVAČEK & WALTHER: Acta Mus. Nat. Pragae, Ser. B, Hist. Nat., 54: 18, Pl. 9 fig. 6.
- 2000 *Engelhardia orsbergensis* (WESSEL & WEBER) JÄHNICHEN, MAI & WALTHER – KVAČEK & HURNIK: Acta Mus. Nat. Pragae, Ser. B, Hist. Nat., 56: 11, Pl. 5 fig. 4.
- 2002 *Palaeocarya orsbergensis* (WESSEL & WEBER) JÄHNICHEN, FRIEDRICH & TAKAC – BUTZMANN & GREGOR: Documenta naturae, 140: 28-29, Taf. 12 Fig. 6, 8.

Siebengebirge und Umgebung:

- * 1856 *Banksia Orsbergensis* WESS. et WEB. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 36, Taf. 6 Fig. 9a-9d. [Orsberg]
[loc. typ.: Orsberg im Siebengebirge]
- 1856 *Banksia longifolia* ETTGSH. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 36, Taf. 6 Fig. 10a-10b. [Rott, Orsberg]
- 1856 *Dryandroides angustifolia* UNG. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 38, Taf. 7 Fig. 2. [Rott]
- 1938 *Myrica lignitum* (UNG.) SAP. – WEYLAND: Palaeontographica, B, 83: 130-132, Taf. 16 Abb. 1, 1A, 4, 4A (non Abb. 2, 2A, 3, 3A, 5, 5A, 6, 6A). [Rott]

Material: Rott: 16 Blattreste, Coll. HWK [Ro:46]. Stößchen–1: Ein Blattrest, Coll. HWK [St–1:14]

Beschreibung: Teilblätter der Fiedern oblong-elliptisch, basal asymmetrisch, stiellos oder mit nur sehr kurzem Stiel. Basis acut-cuneat bis convex abgerundet, Apex acut-gerade und spitz. Blattrand unregelmäßig einfach

serrat bis ganzrandig. Zähne überwiegend in der oberen Blatthälfte. Primärnerv kräftig und in der asymmetrischen Basis gekrümmt. Weitere morphologische Merkmale siehe KNOBLOCH & KVACEK (1976: 28-29), JÄHNICHEN, MAI & WALTHER (1977: 326-328), JÄHNICHEN, FRIEDRICH & TAKAC (1984: 109-134).

Bemerkungen zu *Engelhardia (P.) macroptera* und *Engelhardia (P.) orsbergensis*:

Die beiden Taxa *Engelhardia (Palaeocarya) macroptera* (Früchte) und *Engelhardia (Palaeocarya) orsbergensis* (Blätter) gehören organisch sicherlich zu einer natürlichen Art, müssen aber nach den Regeln der Nomenklatur taxonomisch als zwei gesonderte Organtaxa geführt werden. Die Früchte und die Blätter werden hier – in Übereinstimmung mit KNOBLOCH & KVAČEK (1996: 58) – zur Gattung *Engelhardia* LESCHENAULT ex BLUME, Sektion *Palaeocarya* SAPORTA sensu KNOBLOCH & KVAČEK (1976: 28) gestellt. Die Sektion *Palaeocarya* hat ihre Berechtigung, indem die tertiären europäischen Vertreter von *Engelhardia* LESCHENAULT ex BLUME nach morphologischen und anatomischen Merkmalen eine intermediäre Stellung als Vorläufer des *Engelhardia–Oreomunnea* Komplex, zwischen den heutigen mittelamerikanischen Gattungen *Oreomunnea* OERSTED und *Alfaroa* STANDLEY (z. B. *Oreomunnea mexicana* STANDL. aus Zentralamerika) und den ostasiatischen Vertretern der Gattung *Engelhardia* LESCHENAULT ex BLUME (z. B. *Engelhardia roxburghiana* LINDL. ex WALL. aus Ostasien) darstellen (KNOBLOCH & KVAČEK, 1976: 28). *Engelhardia* ist ein thermophiles, paläotropisches Element.

Verbreitung: Mitteleozän (Messel) bis Obermiozän (Rumänien) in Europa mit besonders häufigem Auftreten in den wärmeren Phasen des Oligozäns und Untermiozäns.

Vorkommen: Rott, Orsberg, Stößchen-1.

Ordnung **Hamamelidales** GRISEBACH, 1854.

Familie **Hamamelidaceae** R. BROWN in C. ABEL, 1818. **nom. cons.**

Genus ***Liquidambar*** LINNAEUS, Sp. Pl.: 999. 1753.

Lecto-Generotypus: *L. styraciflua* LINNAEUS

Gattung heute in Ostasien, Kleinasien, Mittel- und Nordamerika in subtropischen bis warmtemperierten, humiden Gebieten mit 4 Arten vertreten. Der Biotop sind Au- und Sumpfwälder sowie Regenwälder. Fossil in Europa vom Paläozän bis höchstes Pliozän.

***Liquidambar magniloculata* CZECZOTT & SKIRGIELLO 1959**

Abb. 4.

* 1959 *Liquidambar magniloculata* n. sp. – CZECZOTT & SKIRGIELLO: Prace Museum Ziemi, 3: 93-98; Taf. XV, Fig. 1 - 4.

1978 *Liquidambar magniloculata* CZECZOTT & SKIRGIELLO – GREGOR: Palaeontographica, B, 167: 34-35; Taf. 7, Fig. 4, 5c.

2000 *Liquidambar magniloculata* CZECZOTT & SKIRGIELLO – FISCHER & BUTZMANN: Fl. Tert. Mediterranea, V.6: 34, Taf. 8 Fig. 13-16, Taf. 9 Fig. 1-4, Abb. 54.

Material: Adendorf-IIIa: 3 Bruchstücke von Fruchtköpfchen, Coll.HWK [Ad/III:14].

Beschreibung: Bruchstücke von Fruchtköpfen mit bienenwabenartiger Oberfläche, hervorgerufen durch polygonal begrenzte, nach innen pyramidenförmig zugespitzte, holzige Kelchköcher. Köcheröffnungen 4,5-6,9 mm im Durchmesser und bis 7,5 mm tief. Durchmesser der Köpfechen aufgrund der unvollständigen Erhaltung nicht zu ermitteln. Endokarprien nicht überliefert.

Bemerkungen: Die Reste werden zu diesem Taxon gestellt, da sie mit den Beschreibungen in der Literatur übereinstimmen. Das Taxon *L. europaea* AL. BR. sollte – entgegen der Ansicht von MAI & WALTHER (1978: 56) – nur für Blattreste der Gattung verwendet werden. Es ist im Moment auch noch fraglich, ob beide Taxa: *L. europaea* und *L. magniloculata*, in Anwendung auf Fruchstände berechtigt sind, da sich die Formen nur schwer (oder garnicht) voneinander trennen lassen. *L. magniloculata* sollte jedoch die Früchte der zugehörigen Belaubung *L. europaea* bezeichnen, da es zur Zeit keine Anhaltspunkte für mehrere Arten im europäischen Tertiär gibt.

GREGOR (1978: 34) vermutet in *L. magniloculata* die miozäne Stammform der beiden rezenten Arten *L. orientalis* MILL. (aus Vorderasien) und *L. styraciflua* L. (aus Nordamerika), da die fossile Art im Bau ihrer Fruchtköpfchen eine Mittelstellung zwischen beiden rezenten Arten einnimmt. MAI (1997: 33) hingegen vermutet in *Liquidambar magniloculata* CZECZOTT & SKIRGIELLO (ebenso wie in *Liquidambar pliocaenica* GEYLER & KINKELIN) nur eine „verschiedene Ausbildung einer Art“, nämlich von *Liquidambar europaea* A. BRAUN.

Vorkommen: Adendorf–III.

Weitere rheinische Vorkommen:

- Tgb. Fortuna b. Bergheim, Inden-Schichten, VAN DER BURGH (1987)
- Tgb. Hambach, Inden-Schichten, VAN DER BURGH (1987)
- Tgb. Hambach, Brunssumium, VAN DER BURGH (1987), GROSS, et al. (1989)
- Kreuzau b. Düren, Mittelmiozän, PINGEN (1987)
- Sandgr. b. Horrem, Brunssumium, Coll. HWK.

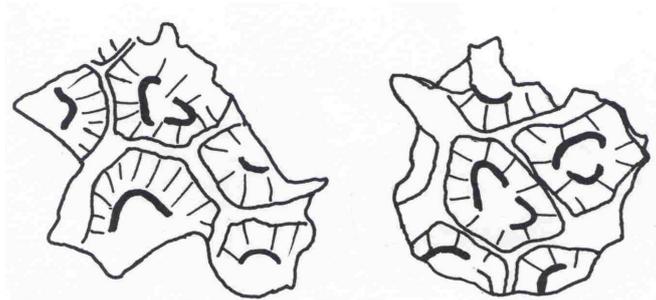


Abb. 4: *Liquidambar magniloculata* CZECZOTT & SKIRGIELLO, Bruchstücke zweier Früchte.

***Liquidambar europaea* AL. BRAUN in BUCKLAND 1836**

- 1856 *Liquidambar europaeum* ALEX. BRAUN – HEER: Fl. Tert. Helv., 2: 6-8, Taf. 51 Fig. 3-12, Taf. 52 Fig. 1-8.
- 1997 *Liquidambar europaea* A. BRAUN – MAI: Palaeontographica, B, 244: 32-33, Taf. 6 Fig. 12.

Siebengebirge und Umgebung:

- 1852 *Liquidambar europaeum* AL. BRAUN – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 62. [Quegstein, Allrott, Rott (?)]
- 1856 *Liquidambar europaeum* AL. BRAUN – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 30. [Quegstein, Allrott, Rott, Orsberg]
- 1948 *Liquidambar europaea* AL. BRAUN – WEYLAND: Palaeontographica, 88, B: 125. [Rott]

Bemerkungen: In den Hangendschichten, besonders in der Sapropelit- und Diatomit-Fazies, wurden die Blätter von *Liquidambar europaea* AL. BRAUN bisher noch nicht eindeutig nachgewiesen. Aus den siliziklastischen Fazies der Liegendschichten sind sie nach WEBER (1852: 62) „in arenaceo ad Allrott, ad Quegstein prope Bonnam“ bekannt, von wo ihm „Mehrere sich gegenseitig ergänzende Bruchstücke dieses

Blattes, welche sich sämtlich in der Sammlung des Herrn von Dechen fanden“ vorlagen. WEBER (1852: 62) hält sie für den Fundort Rott [„in Terra lignitum ad Rott (?)“] noch für fraglich, wohingegen er in WESSEL & WEBER [1856: 30 („Was dagegen die Blätter anbelangt, so liegen mir jetzt von den oben angeführten Localitäten vollständige Exemplare vor, ...“)] seine Zweifel ausräumt und ihr Vorkommen für die Fundorte Rott, Orsberg, Quegstein und Allrott angibt. WEYLAND (1948: 125) hat jedoch auch die Blätter von *Liquidambar europaea* AL. BRAUN „in dem reichen Material des Fundortes Rott bisher noch nicht entdecken können“.

Zu *Liquidambar europaea* AL. BRAUN stellt WEBER in WESSEL & WEBER (1856: 30) – unter dem Einfluß der Arbeit von HEER (1856) – auch die vorher von ihm (WEBER, 1852: 52) als *Steinhauera oblonga* STERNB. beschriebenen Früchte von Quegstein und Allrott aus den Liegendschichten (s.d.).

Verbreitung: In ganz Europa vom Mitteloligozän bis Oberpliozän häufig.

Vorkommen: Quegstein, Allrott, ? Rott, Orsberg.

***Liquidambar* sp. 1 – ♀ - Infloreszenz**

Siebengebirge und Umgebung:

1948 *Liquidambar* sp. – WEYLAND: Palaeontographica, 88, B: 125, Taf. 19 Abb. 4. [Rott (♀-Blütenstand)]

Bemerkungen: WEYLAND (1948: 125, Taf. 19 Abb. 4) bildet das Bruchstück eines von Rott stammenden und auf eine ♀-Infloreszenz von *Liquidambar* bezogenen Restes aus der ehem. Sammlung STATZ ab.

Vorkommen: Rott.

***Liquidambar* sp. 2 – Infructeszenz**

1856 *Liquidambar europaeum* ALEX. BRAUN – HEER: Fl. Tert. Helv., 2: 6-8, Taf. 51 Fig. 2.

Siebengebirge und Umgebung:

1852 *Steinhauera oblonga* STERNB. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 52, Taf. 1 Fig. 11. [Allrott]

1856 *Liquidambar europaeum* AL. BRAUN – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 30. [Quegstein, Allrott]

Material: Dürresbachtal, Abdrücke von Fruchtständen, Coll. HWK [Dbt:2]. Remscheid, Abdrücke von Fruchtständen, Coll. HWK [Rs:2]. Falkenberg: Abdrücke von Fruchtständen, Coll. HWK [Fb:3].

Beschreibung: Die Abdrücke zeigen die charakteristischen Ausfüllungen der nach innen pyramidenförmig zugespitzte, holzige Kelchköcher von *Liquidambar*-Fruchtköpfchen.

Bemerkungen: Die Fruchtstände wurden ursprünglich von WEBER (1852: 52, Taf. 1 Fig. 11) zu *Steinhauera oblonga* STERNB. gestellt und später (WEBER in WESSEL & WEBER, 1856: 30) zu *Liquidambar europaeum* AL. BRAUN. Eine spezifische Bestimmung ist an den Abdrücken nicht möglich. Die *Liquidambar*-Fruchtstände sind besonders häufig in den grobsandigen Lagen der Liegendschichten zu finden und geradezu typisch für diese Fazies. Gelegentlich treten sie – wie die Früchte von *Mastixia amygdalaeformis* (SCHLOTHEIM) KIRCHHEIMER – nesterweise, zusammengeschwemmt auf.

Vorkommen: Allrott, Quegstein, Dürresbachtal, Remscheid, Falkenberg.

Genus *Fortunearia* REHDER et WILSON in SARGENT, **Pl. Wilson. 1: 427. 1913.**

Generotypus: *F. sinensis* REHDER et WILSON

Genus *Sinowilsonia* HEMSLEY, **Hooker's Icon. Pl. 29: ad t. 2817. 1906.**

Generotypus: *S. henryi* HEMSLEY

Monotypische, endemische Tertiärrelikte der Deciduous- und Evergreen Broad-leaved Forests und des Mixed Mesophytic Forest Zentralchinas (Westhupeh, Honan, Anhwei, Kiangsu) mit einer JMT von 12-18°C und einem JRM von 500-1900 mm. Aufgrund ihrer Samen sowie wahrscheinlich auch ihres Blütenbaues sind die beiden Gattungen nicht voneinander zu unterscheiden.

***Fortunearia* (vel *Sinowilsonia*) *europaea* (ZABLOCKI 1930) GERGOR 1977**

* 1930 *Hamamelis europaea* n. sp. – ZABLOCKI: Acta Soc. Bot. Polon., 7 (2): 148-149; Taf. 12 Fig. 13, Abb. 38.

1977 *Fortunearia europaea* (ZABLOCKI) nov. comb. – GERGOR: Paläont. Z., 51: 211, 212; Taf. 19, Fig. 2 - 6.

Material: Adendorf-IIIa: 7 Samen; IIISP: 1 Same: Coll.HWK [Ad/III:13]

Beschreibung: Samen sehr vielgestaltig: ei- bis tropfenförmig, ± schmal-langgezogen. Im Querschnitt oval. Apical gut gerundet, basal ± spitz zulaufend. Hillum ausgeprägt, tropfenförmig, basal spitz, mit symmetrischen Schenkeln, bis zu einem Drittel der Samenlänge lang.

Bemerkungen: Die Samen stimmen in ihrer Morphologie mit den Beschreibungen von GREGOR (1975: 96-98; 1977: 212). Gleiche Samen, die bei den beiden Genera nicht zu unterscheiden sind, besitzen die monotypischen, chinesischen Gattungen *Fortunearia* und *Sinowilsonia*, und sind von CHANDLER (1957) an Material von Bovey Tracey/England schon mit diesen verglichen worden.

Vorkommen: Adendorf-III.

Familie *Platanaceae* T. LESTIBOUDOIS ex DUMORTIER, 1829. nom. cons.

Genus *Platanus* LINNAEUS, **Sp. Pl.: 999. 1753.**

Lecto-Generotypus: *P. orientalis* LINNAEUS

***Platanus neptuni* (ETTINGSHAUSEN 1866) BUZEK, HOLÝ & KVAČEK 1967**

Taf. 9, Fig. 3 ; Taf. 10, Fig. 3.

* 1866 *Sparganium neptuni* ETTINGSHAUSEN – ETTINGSHAUSEN: Denkschr. kgl. Akad. Wiss., math.-nat. Cl., 26: 31, Taf. 7 Fig. 9-15.

1967 *Platanus neptuni* (ETTINGSHAUSEN) n. comb. – BŮŽEK, HOLÝ & KVAČEK: Monatsber. dt. Akad. Wiss. Berlin, 9 (3): 203-215, Taf. 1-4.

1978 *Platanus neptuni* (ETTINGSHAUSEN) BŮŽEK, HOLÝ & KVAČEK – MAI & WALTHER: Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 28: 57-58, Taf. 26 Fig. 1-6 (Blätter).

1985 *Platanus neptuni* (ETTINGSHAUSEN) BŮŽEK, HOLÝ & KVAČEK – MAI & WALTHER: Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 33: 54-55, Taf. 12 Fig. 23-28 (Früchte).

1991 *Platanus neptuni* (ETTINGSHAUSEN) BŮŽEK, HOLÝ & KVAČEK – MAI & WALTHER: Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 38: 49-50, Taf. 5 Fig. 10-14 (Früchte), Taf. 21 Fig. 17-19 (Blätter).

1996 *Platanus neptuni* (ETTINGSHAUSEN) BŮŽEK, HOLÝ & KVAČEK – BŮŽEK, HOLÝ & KVAČEK: Acta Mus. Nat. Pragae, Ser. B, Hist. Nat., 52 (1-4): 23-24, Pl. 10 figs. 5, Pl. 14 figs. 5-6.

- 1998 *Platanus neptuni* (ETTINGSHAUSEN) BŮŽEK, HOLÝ & KVAČEK – KVAČEK & WALTHER: Acta Mus. Nat. Pragae, Ser. B, Hist. Nat., 54: 24, Pl. 12 fig. 9-15.
- 1999 *Platanus neptuni* (ETTINGSHAUSEN) BŮŽEK, HOLÝ & KVAČEK – WALTHER: Palaeontographica, B, 249: 94, Taf. 8 Fig. 6-8.
- 2002 *Platanus neptuni* (ETTINGSHAUSEN) BŮŽEK, HOLÝ & KVAČEK – BUTZMANN & GREGOR: Documenta naturae, 140: 34-35, Taf. 19 Fig. 6.

Siebengebirge und Umgebung:

- 1941 *Juglans bilinica* UNG. – WEYLAND: Palaeontographica, 86, B: 86-87, Taf. 16 Abb. 9. [Rott]

Material: Rott: 6 Blattreste, Coll. HWK [Ro:67].

Beschreibung: Blattlamina kräftig, elliptisch bis ovat-lanceolat. Basis symmetrisch acut-decurrent (Blattrand entweder concav oder concav-convex mit teilweise an der Petiole herabziehender Lamina). Petiole gekrümmt. Apex acut, Lamina nicht ganz spitz endend, sondern apical gerundet. Blattlänge 48-80 mm, Breite 18-33 mm. Blattrand einfach irregulär-crenat, Randzähne leicht gerundet und apicad gerichtet. Bei manchen Blättern setzt die Zähnung erst in der Blattmitte in Richtung Apex ein. Primärnerv gerade, teilweise apicad leicht gebogen. Sekundärnerven alternierend in spitzen Winkeln entspringend und semicraspedodrom. Intersekundärnerven kurz. Tertiär- und Quartärnerven reticulat.

Bemerkungen: WEYLAND (1941: 86-87, Taf. 16 Abb. 9) bildet ein gut erhaltenes Blatt aus der Sammlung Kastenholz ab, das nach morphologischen Kriterien zu *Platanus neptuni* (ETTINGSHAUSEN) BUZEK, HOLY & KVACEK gestellt werden muß. Weiterhin weisen BŮŽEK, HOLÝ & KVAČEK (1967: 209) darauf hin, dass *Pruniphyllum rhoefolium* (WEBER) WEYLAND (WEYLAND, 1948: Taf. 20 Fig. 10) und *Pruniphyllum peregrum* (UNGER) WEYLAND (WEYLAND, 1948: Taf. 20 Fig. 7) hierher gehören könnten. *Platanus neptuni* (ETTINGSHAUSEN) BUZEK, HOLY & KVACEK ist eine charakteristische Komponente der oberoligozänen–untermiozänen Floren und an feuchte Biotope (Seeuferbestände, Flußauenwälder, Überflutungsebenen) gebunden.

Verbreitung: Mitteleozän bis Untermiozän in Mittel- und Südeuropa.

Vorkommen: Rott.

Ordnung Fagales ENGLER, 1892.

Familie Fagaceae DUMORTIER, 1829. nom. cons.

Genus *Quercus* LINNAEUS, Sp. Pl.: 994. 1753.

Lecto-Generotypus: *Q. robur* LINNAEUS

***Quercus lonchitis* UNGER 1850**

* 1850a *Quercus lonchitis* UNG. – UNGER: Gen. et Spec. Plant. Foss.: 403.

1850b *Quercus lonchitis* UNG. – UNGER: Denkschr. k. Akad. Wiss., math.-nat. Cl., 2: 333, Taf. 9 Fig. 4-8.

1856 *Quercus lonchitis* UNGER – HEER: Fl. Tert. Helv., 2: 50-51, Taf. 78 Fig. 8, 9.

1991 *Quercus* cf. *lonchitis* UNGER – MAI & WALTHER: Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 38: 57, Taf. 25 Fig. 5, 7.

1999 *Quercus* cf. *lonchitis* UNGER – WALTHER: Palaeontographica, B, 249: 100-101, Taf. 9 Fig. 7-8.

Siebengebirge und Umgebung:

- 1852 *Quercus lonchitis* UNG. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 55, Taf. 1 Fig. 16. [Quegstein, Allrott, (?) Rott, (?) Stößchen]
 1938 *Quercus lonchitis* UNG. – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 135. [Quegstein]
 1948 *Quercus lonchitis* UNG. – WEYLAND: Palaeontographica, 88, B: 122, Taf. 19 Abb. 1-2. [Quegstein]

Beschreibung: Siehe: HEER (1856: 50-51, Taf. 78 Fig. 8, 9); MAI & WALTHER (1991: 57, Taf. 25 Fig. 5, 7); WALTHER (1999: 100-101, Taf. 9 Fig. 7-8).

Bemerkungen: *Quercus lonchitis* UNGER ist ein charakteristisches und seltenes Akzessorium der oligozänen Floren Europas. Im Siebengebirge ist die Art typisch für die Liegendschichten, und auf diese beschränkt. Die Angaben der Art von Rott und Orsberg bei WEBER (1852: 55) führt WEYLAND (1938: 135) darauf zurück, dass die Art *Quercus lonchitis* UNGER vielfach nicht richtig erkannt wurde. So beziehen sich die als *Quercus lonchitis* UNGER bezeichneten Blätter von Rott und Orsberg vielfach auf andere Taxa [z. B. *Tremophyllum tenerrimum* (WEBER) RÜFFLE und *Myrica lignitum* (UNGER) SAPORTA]. Diese Ansicht wurde von WEYLAND (1938: 135) eingehend begründet. Nach WEYLAND (1948: 122) gehört das Taxon zu den „älteren Formen, durch die die ‚liegenden‘ von den ‚hängenden Schichten‘ unterschieden sind. Am Fundort „Am Quegstein“ – an dem gut erhaltene Blätter gefunden wurden und von dem WEYLAND (1948: Taf. 19 Abb. 1-2) zwei Blätter abbildet – soll die Art häufig vorgekommen sei.

Rezentvergleiche können mit Arten der Sektion *Cerris* aus dem Subgenus *Lepidobalanus* ENDL. gezogen werden.

Verbreitung: Akzessorisch im Mittel- bis Oberoligozän (z. T. Untermiozän) von Europa.

Vorkommen: Quegstein, Allrott, Rott, Stößchen.

***Quercus buchi* WEBER 1852**

- 1856 *Quercus Buchii* WEBER – HEER: Fl. Tert. Helv., 2: 54-55, Taf. 77 Fig. 13-15.

Siebengebirge und Umgebung:

- * 1852 *Quercus Buchii* WEB. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 57, Taf. 2 Fig. 4a. [Rott]
 [loc. typ.: Rott im Siebengebirge]
 1938 *Quercus buchi* WEB. – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 136. [Rott]
 1948 *Quercus buchi* WEB. – WEYLAND: Palaeontographica, 88, B: 122, Taf. 18 Abb. 10. [Rott]

Bemerkungen: Von diesem Taxon existieren nur zwei in der Literatur verbürgte Belege. Der eine ist der Typus des Taxons, das WEYLAND (1948: 122, Taf. 18 Abb. 10 = Original von WEBER, 1852: 57, Taf. 2 Fig. 4a) noch einmal abbildete, und ein von WEYLAND (1948: 122) erwähntes Blatt in der damaligen Sammlung STATZ. Bei den Neuaufsammlungen des Verfassers konnten keine neuen Funde gemacht werden.

Verbreitung: Oberoligozän (Rott) bis Obermiozän (Hoher Rhonen, Eriz).

Vorkommen: Rott.

***Quercus aspera* UNGER 1847**

- * 1847 *Quercus aspera* UNG. – UNGER: Chloris protogaea: Taf. 30 Fig. 1-3.
 1847 *Quercus serra* UNG. – UNGER: Chloris protogaea: Taf. 30 Fig. 5-7.
 1850a *Quercus aspera* UNG. – UNGER: Gen. et Spec. Plant. Foss.: 400.
 1850a *Quercus serra* UNG. – UNGER: Gen. et Spec. Plant. Foss.: 400.

Siebengebirge und Umgebung:

- 1852 *Quercus ilicites* WEB. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 57, Taf. 1 Fig. 14. [Rott]
 1938 *Quercus aspera* UNG. – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 136, Taf. 17 Abb. 1-2. [Rott]

Bemerkungen: Nach WEYLAND (1938: 136) gehört die fossile *Quercus aspera* UNGER (und mit ihr *Q. serra* UNG. und *Q. ilicites* WEB.) einem Formenkreis an, der demjenigen, zu dem die südeuropäischen Arten *Q. suber* L., *Q. ilex* L. und *Q. coccifera* L. gehören, nahe steht.

Verbreitung:

Vorkommen: Rott.

***Quercus neriifolia* AL. BRAUN in UNGER 1850**

Taf. 7, Fig. 7.

- 1845 *Salix nereifolia* ALEX. BRAUN Manusc. – BRAUN: N. Jb. Min. etc., 1845: 170. [nom. nud.]
 1850a *Quercus nereifolia* ALEX. BRAUN Manusc. – UNGER: Gen. et Spec. Plant. Foss.: 403.
 1856 *Quercus neriifolia* ALEX. BRAUN – HEER: Fl. Tert. Helv., 2: 45-46, Taf. 1 Fig 3, Taf. 2 Fig. 12, Taf. 74 Fig. 1-7, Taf. 75 Fig. 2.
 1876 *Quercus neriifolia* ALEX. BRAUN – ENGELHARDT: Nova Acta d. Ksl. Leop.-Carol. Dt. Akad. Naturf., 38 (4): 403-404, Taf. 11 Fig. 2-4.
 ? 1934 *Quercus neriifolia* A. BR. – WEYLAND: Abh. Preuss. Geol. Landesanst., N.F., 161: 54-55, Taf. 6 Fig. 3-5. [Kreuzau]

Siebengebirge und Umgebung:

- 1941 *Quercus neriifolia* A. BR. – WEYLAND: Palaeontographica, 86, B: 88-89, Taf. 18 Abb. 1-5. [Rott]

Material: Rott: Ein Blattrest, Coll. HWK [Ro:90].

Beschreibung: Siehe: HEER (1856: 45-46, Taf. 1 Fig 3, Taf. 2 Fig. 12, Taf. 74 Fig. 1-7, Taf. 75 Fig. 2), WEYLAND (1941: 88-89, Taf. 18 Abb. 1-5).

Blätter elliptisch bis schmal-elliptisch oder oblong. Basis acut-cuneat, Apex gerundet. Länge bis 100 mm, Breite bis 30 mm. Ganzrandig. Nervatur pinnat. Primärnerv kräftig ausgebildet, gerade oder leicht gekrümmt, wodurch die Lamina asymmetrisch wird. Sekundärnerven semicraspedodrom, ab der Mitte der Lamina-Hälfte gegen den Blattrand hin sich verzweigend und in unregelmäßigen Schlingen mit den benachbarten Sekundärnerven verbunden. Intersekundärnerven vorhanden. Tertiärnerven orthogonal von den Sekundärnerven abgehend und entweder Queranastomosen bildend, oder sich im Netz der Quartärnerven auflösend.

Bemerkungen: Morphologisch läßt sich – nach der Beschreibung von WEYLAND (1941: 88-89) – ein Blattrest von Rott zu *Quercus neriifolia* ALEX. BRAUN stellen. Die Art (aus dem Obermiozän von Oehningen) wurde von BRAUN (1845) und HEER (1856) sehr weit gefaßt, so dass in der Folgezeit bei der Anwendung des Taxons großzügig verfahren wurde. Siehe hierzu die Ausführungen von MAI & WALTHER (1985: 71). Rezentvergleiche sind mit nordamerikanisch-mexikanischen *Quercus*-Arten möglich (JÄHNICHEN, 1966).

Verbreitung: Obereozän bis Unterpliozän (MAI & WALTHER, 1985).

Vorkommen: Rott.

cf. *Quercus* sp. – ♂-InfloreszenzSiebengebirge und Umgebung:

1856 *Quercus* spec. flos mascula – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 23-24, Taf. 3 Fig. 7, Taf. 6 Fig. 1. [Rott (Blütenstände)]

Bemerkungen: WESSEL & WEBER bilden männliche Blütenstände ab, wie sie nicht nur bei *Quercus*, sondern auch bei anderen Fagaceen-Gattungen vorkommen.

Vorkommen: Rott.

Genus *Eotrigonobalanus* WALTHER et KVACEK in KVACEK et WALTHER, Feddes Repert., 100: 578. 1989.

Generotypus: *E. andreanszkyi* (MAI) KVAČEK et WALTHER [*Trigonobalanus andreanszkyi* (MAI)]

Ausgestorbene, intermediäre Gattung der Fagaceae und charakteristisches Element in den paläogenen (Eozän bis Wende Oligozän/Miozän), europäischen, immergrünen, humid-thermophilen Wälder.

Eotrigonobalanus furcinervis (ROSSMAESSLER 1840) WALTHER & KVACEK 1989cf. forma *haselbachensis* KVACEK & WALTHER 1989

Taf. 2, Fig. 4; Taf. 3, Fig 1-3; Taf. 5, Fig. 1.

- * 1840 *Phyllites furcinervis* mihi – ROSSMAESSLER: D. Versteinerungen a. d. Gegend von Altsattel i. Böhmen: 33-35, Taf. 6 Fig. 25, Taf. 7 Fig. 32-36.
- ? 1849 *Quercus grandidentata* UNG. – UNGER: Naturwiss. Abh. hrsg. v. W. Haidinger, 3 (1): 124, Taf. 8 Fig. 6-7 (in der Tafelerläuterung zu Taf. 8 als „*Quercus quadridentata* Ung.“ bezeichnet).
- 1850a *Quercus furcinervis* UNG. – UNGER: Gen. et Spec. Plant. Foss.: 401.
- ? 1850a *Quercus grandidentata* UNG. – UNGER: Gen. et Spec. Plant. Foss.: 401.
- 1934 *Quercus furcinervis* (ROSSM.) HEER – WEYLAND: Abh. Preuss. Geol. Landesanst., N.F., 161: 58. [Kreuzau]
- 1969 *Quercus grandidentata* UNGER, 1850 non WEBER, 1852 – KNOBLOCH: Tert. Fl. von Mähren: 86-87, Taf. 43 Fig. 1, Abb. 210.
- 1978 *Dryophyllum furcinerve* (ROSSMAESSLER) SCHMALHAUSEN – MAI & WALTHER: Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 28: 63, Taf. 5 Fig. 1-8, Taf. 30 Fig. 1-8, Taf. 31 Fig. 1-6.
- 1985 *Dryophyllum furcinerve* (ROSSMAESSLER) SCHMALHAUSEN – MAI & WALTHER: Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 33: 64-67, Taf. 17 Fig. 8-9, Taf. 18, Taf. 19, Bild 4/1-13.
- 1989a *Eotrigonobalanus furcinervis* (ROSSMÄSSLER) n. comb.– KVAČEK & WALTHER: Feddes Repert., 100: 583, Taf. 33 Fig. 1-6, Taf. 38 Fig. 3.
- 1991 *Eotrigonobalanus furcinervis* (ROSSMAESSLER) WALTHER & KVACEK forma *haselbachensis* KVACEK & WALTHER – MAI & WALTHER: Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 38: 60, Taf. 31 Fig. 5-8.
- 1999 *Eotrigonobalanus furcinervis* (ROSSMAESSLER) WALTHER & KVACEK ssp. *haselbachensis* KVACEK & WALTHER – WALTHER: Palaeontographica, B, 249: 105-107, Taf. 11 Fig. 1-11.
- 2002 *Eotrigonobalanus furcinervis* (ROSSMAESSLER) WALTHER & KVACEK – BUTZMANN & GREGOR: Documenta naturae, 140: 30, Taf. 11 Fig. 7.
- 2002 *Eotrigonobalanus furcinervis* (ROSSMAESSLER) WALTHER & KVACEK cf. subsp. *haselbachensis* KVACEK & WALTHER – UHL, WALTHER & KRINGS: Feddes Repert., 113: 480-481, pl. 1 figs. 3-4, 7-8, pl.2 figs. 1-10, pl. 3 figs. 1-5.

Siebengebirge und Umgebung:

- 1852 *Quercus grandidentata* UNG. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 54-55, Taf. 1 Fig. 12. [Quegstein, Allrott]
- 1852 *Quercus undulata* WEB. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 56, Taf. 2 Fig. 1. [Quegstein]

- 1852 *Quercus Göpperti* WEB. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 57-58, Taf. 2 Fig. 2. [Quegstein, Allrott, (?) Rott]
- 1861 *Quercus grandidentata* UNG. – WEBER in v. DECHEN: Geogn. Führer Siebengeb.: 355-366 (Liste). [Quegstein, Allrott, Rott, Orsberg, Witterschlick]
- 1934 *Quercus goepperti* WEB. – WEYLAND: Abh. Preuss. Geol. Landesanst., N.F., 161: 59-60, Taf. 6 Fig. 1-2, Abb. 1-2. [Ludwigshütte bei Altenrath]
- ? 1938 *Quercus goepperti* WEB. – WEYLAND: Palaeontographica, B, 83: 136-137, Textabb. 1-2. [Quegstein, Allrott, Rott]
- 1938 *Quercus grandidentata* UNG. – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 137. [Quegstein, Allrott, Remscheid]
- 1940 *Quercus goepperti* WEB. – WEYLAND: Palaeontographica, B, 84: 105 (Liste). [Ludwigshütte bei Altenrath, Stallberg]
- 1940 *Quercus goepperti* WEB. – WEYLAND: Palaeontographica, 84, B: 109-110, Textabb. 1-13 (Textabb. 1-6 = Stallberg; Textabb. 7-10 = Altenrath; Textabb. 11-12 = Allrott = Originale zu „*Quercus Göpperti* Web.“ bei WEBER, 1852: Taf. 2 Fig. 2a, 2b; Textabb. 13 = Quegstein = Original zu „*Quercus undulata* Web.“ bei WEBER, 1852: Taf. 2 Fig. 1; Textabb. 14 = Quegstein = Original zu „*Quercus grandidentata* Ung.“ bei WEBER, 1852: Taf. 1 Fig. 12; Textabb. 15-16 = Originale zu „*Quercus grandidentata* Ung.“ bei UNGER, 1849: Taf. 13 Fig. 6-7). [Ludwigshütte bei Altenrath, Stallberg, Allrott, Quegstein]
- 1969 *Quercus quegsteinensis* sp. nov. – KNOBLOCH: Tert. Fl. von Mähren: 87. (Namensvorschlag für „*Quercus grandidentata* Ung.“ von WEBER, 1852: Taf. 1 Fig. 12, wenn nicht zum Taxon gehörig).
- 1989b *Dryophyllum furcinerve* (ROSSMAESSLER) SCHMALHAUSEN forma *haselbachense* forma nova – KVAČEK & WALTHER: Plant System. Evol., 162: 220, Figs. 2d, 3a, c. [u.a. Ludwigshütte b. Altenrath]
- 1989a *Eotrigonobalanus furcinervis* (ROSSMAESSLER) WALTHER & KVACEK ssp. *haselbachensis* KVACEK & WALTHER – KVACEK & WALTHER: Feddes Repert., 100: 584, Abb. 7-10, Taf. 34 Fig. 1-6, Taf. 35 Fig. 1-7, Taf. 36 Fig. 1-4, Taf. 39 Fig. 2-4, Taf. 44 Fig. 1-4, Taf. 45 Fig. 1-4, Taf. 46 Fig. 1-4. [u.a. Ludwigshütte b. Altenrath]

Material: Quegstein: Ein Blattrest, Coll. SGM [V5.49]. Remscheid: mehrere Blattreste, Coll. HWK [Rs:10]. Dürresbachtal: mehrere Blattreste, Coll. HWK [Dbt:13]. Heisterbacher Talbahn: Ein Blattrest, Col. SGM [K26.440].

Beschreibung: Blätter gestielt, Blatt-Lamina kräftig und sehr variabel: elliptisch bis breit-elliptisch, ovat bis breit-ovat, obovat bis breit-obovat, oblong. Basis allmählich sich acut-cuneat verjüngend, bei den breiten Formen ausgeprägt decurrent, Apex nie erhalten. Blattrand bei den oblong-lanceolaten Formen ganzrandig, leicht gewellt bis gezähnt bei den mehr breiten Formen grob gezähnt. Nervatur pinat. Primärnerv kräftig und gerade, Sekundärnerven camptodrom bei den ganzrandigen Formen, semicraspedodrom bei den welligen bis wellig gezähnten Formen und craspedodrom bei den gezähnten Formen. Sekundärnerven leicht alternierend bis opposit, Intersekundärnerven vorhanden. Gegen den Blattrand spalten die Sekundärnerven auf. Bei den gezähnten Formen mündet der basale Ast in einen Blattzahn und der apicale Ast verläuft in Richtung Zahnbucht. Bei den ganzrandigen bis undulierten Blättern führt der basale Sekundärnervenast in die Blattrandwölbung und der apicale Ast verläuft parallel zum Blattrand und verbindet sich camptodrom mit dem apicad folgenden Sekundärnerv. Tertiärnerven ± orthogonal von den Sekundärnerven abzweigend.

Bemerkungen zu „*Quercus goepperti* WEBER“ und „*Quercus grandidentata* UNGER“:

WEYLAND (1934, 1938, 1940) faßte die von WEBER (1852: 54, 56, 57) beschriebenen Eichen-Arten „*Quercus grandidentata* UNGER“, „*Quercus undulata* WEBER“ und „*Quercus Göpperti* WEBER“ aufgrund der Variationsbreite in der Morphologie der Blattreste von Altenrath und Stallberg als Synonyme auf, und stellte sie zu dem Taxon *Quercus goepperti* WEBER, von dem er eine emendierte Diagnose gab (WEYLAND, 1940: 110). Auf der Basis „der sehr zahlreich vorliegenden Blätter“ von der „Ludwigshütte bei Altenrath“ kam WEYLAND (1934: 59-60, Taf. 6 Fig. 1-2, Abb. 1-2) zu dem Schluß, dass die beiden Arten – *Quercus goepperti* WEBER und *Quercus undulata* WEBER – zu einem Taxon gehören. „Ihre Variationsbreite übersteigt nicht das bei Eichen

übliche Maß und eine Trennung der beiden Formen ist ganz unmöglich.“ WEYLAND erwähnt später (1938: 136-137, Abb. 1-2) unter „*Quercus goepperti* WEB. noch zwei Blattreste (ein ganzrandiges und ein gezähntes Blatt) aus der Blätterkohle von Rott, die er als „extreme Blattformen dieser Art“ ansieht. In der gleichen Abhandlung schreibt WEYLAND, dass die Form *Quercus grandidentata* UNGER „offenbar nur auf die etwas älteren Fundorte beschränkt“ ist (Quegstein, Allrott, Remscheid). Anhand des Materials vom Stallberg bei Siegburg wurde dann von WEYLAND (1940: 109-110, Textabb. 1-14) auch – die für die quarzigen Liegendschichten typische – *Quercus grandidentata* UNGER (loc.: Quegstein) in das Taxon *Quercus goepperti* WEBER mit einbezogen.

Da die Abbildungen des Typus von „*Quercus grandidentata* UNG.“ (loc. typ.: Swoszowice in Galizien) von UNGER (1849: 124, Taf. 8 Fig. 6-7), in der Tafelerläuterung zu Taf. 8 fälschlich als „*Quercus quadridentata* Ung.“ bezeichnet, nur sehr geringe Bruchstücke von Blättern darstellen, wurde die Diagnose des Taxons von WEBER (1852: 54-55, Taf. 1 Fig. 12) erweitert und durch die Abbildung eines vollständig erhaltenen Blattes vom Quegstein ergänzt. Ob die Blätter aus den Liegendschichten des Siebengebirges tatsächlich zu dem UNGER'schen Taxon gehören, ist allerdings zweifelhaft, worauf auch schon WEYLAND (1940: 109) und KNOBLOCH (1969: 87, siehe Synonymieliste) hinwiesen.

Nach der – auf der Morphologie der Blätter beruhenden – emendierten Diagnose (WEYLAND, 1940: 110) von *Quercus goepperti* WEBER und den vorausgehenden Beschreibungen der drei Taxa durch WEBER (1852: 54-57) und WEYLAND (1934: 59-60, 1938: 136-137, 1940: 109-110) lassen sich diese „*Quercus*“-Arten in die Variationsbreite von *Eotrigonobalanus furcinervis* (ROSSMAESSLER) WALTHER & KVACEK einordnen.

Nach allen bisherigen Befunden, die auch durch die Neuaufsammlungen des Verfassers an den genannten Lokalitäten bestätigt wurden, kommt *Eotrigonobalanus furcinervis* (ROSSMAESSLER) WALTHER & KVACEK in den Liegendschichten des Siebengebirges prädominant vor. Ob die beiden von WEYLAND (1938: Abb. 1-2) abgebildeten Blätter von Rott tatsächlich zu dem Taxon gehören, läßt sich ohne die Sichtung der Originale nicht entscheiden.

Bemerkungen zu *Eotrigonobalanus furcinervis* (ROSSMAESSLER) WALTHER & KVACEK:

Eotrigonobalanus furcinervis (ROSSMAESSLER) WALTHER & KVACEK ist ein akzessorisches bis dominantes laurophylls, thermophiles Element in mittel- und oberoligozänen Mixed Mesophytic Forests. Das Taxon wird von manchen Autoren (z. B. KVAČEK & WALTHER, 1989a, 1989b) als eines der wichtigsten waldbildenden Elemente des Paläogens angesehen, mit großer ökologischer Amplitude. Im Obereozän kommt es in kohlebildenden Sumpf- und Auwäldern vor, im Oligozän ebenfalls in Mixed Mesophytic Forests.

In den Floren der Liegendschichten des Siebengebirges war *Eotrigonobalanus furcinervis* (ROSSMAESSLER) WALTHER & KVACEK cf. forma *haselbachensis* KVACEK & WALTHER neben *Trigonobalanopsis rhamnoides* (ROSSMAESSLER) KVACEK & WALTHER und *Populus germanica* (MENZEL) WALTHER ein dominantes Element der flußbegleitenden Fagaceen-Lauraceen-Auwälder.

Verbreitung: Mitteleozän bis Oberoligozän in Mitteleuropa.

Vorkommen: Altenrath, Stallberg, Quegstein, Allrott, Remscheid, Dürresbachtal, Heisterbacher Talbahn, ? Rott, ? Orsberg, ? Witterschlick.

Weitere rheinische Vorkommen:

– Kreuzau (WEYLAND, 1934: 58).

Genus *Trigonobalanopsis* KVACEK & WALTHER in KVACEK et WALTHER, Feddes Repert. 99: 404, 413. 1988.

Generotypus: *T. exacantha* (MAI) KVACEK & WALTHER (*Trigonobalanus exacantha* MAI)

Ausgestorbene Gattung, deren Fruchtreste von MAI (1970b) zur – erst 1964 von FORMAN beschriebenen – rezenten Gattung *Trigonobalanus* gestellt wurden, mit denen die Kelchbecher auch gewisse Ähnlichkeit, jedoch keine Übereinstimmung aufweisen. Bei den rezenten Kupulae von *Trigonobalanus* sind z. B. die Klappen der Früchte in reifem Zustand weit geöffnet, während sie bei den fossilen Resten wenig geöffnet bis geschlossen

sind. Bei der fossilen Gattung ist – im Gegensatz zur rezenten – kein Perianthrest mehr nachweisbar; ebenso bestehen Symetrieunterschiede (vergl. KVACEK & WALTHER, 1988: 405 und WALTHER, 1988: 14).

Trigonobalanus tritt heute mit drei Arten disjunkt auf: *T. verticillata* FORM. (Malaysia), *T. doichangensis* (CAM.) FORM. (Thailand, Südchina) und *T. excelsa* LOZ., et al. (Kolumbien). *Trigonobalanopsis* erscheint erstmals im Obereozän und ist im Miozän ein typischer Begleiter der mitteleuropäischen „jüngeren“ Mastixiaceen-Floren. Im Pliozän ist sie im Gebiet nicht mehr nachweisbar.

Das Taxon wurde von KVACEK & WALTHER aufgrund von Vergleichen blattanatomischer und frucht-anatomischer Merkmalskomplexe als intermediäre Gattung zwischen *Castanopsis* und *Trigonobalanus* begründet. Danach gehört der Blatt-Typ *Castanopsis toscana* (BAND.) KRÄUSEL & WEYLAND, der jüngeres Synonym von *Phyllites rhamnoides* ROSSM. ist, ebenfalls zu der Gattung.

Trigonobalanopsis exacantha (MAI) KVACEK & WALTHER und *Trigonobalanopsis rhamnoides* (ROSSM.) KVACEK & WALTHER gehören wahrscheinlich zu einer Pflanzenart, müssen jedoch – da sie noch nicht im organischen Zusammenhang gefunden wurden – getrennt geführt werden (siehe auch bei *Liquidambar*). An vielen Fundstellen treten die Reste der beiden Taxa gemeinsam gehäuft auf.

***Trigonobalanopsis exacantha* (MAI 1970) KVACEK & WALTHER 1988**

- 1964 *Carpolithus minimus* (CHANDL.) n. comb. – MAI: Paläont. Abh., 2 (1): 51, 118, Taf. 2 Fig. 22-35, Taf. 6 Fig. 11, Taf. 16 Fig. 13.
- * 1970b *Trigonobalanus exacantha* n. sp. – MAI: Jb. Geol., 3: 384 – 387, Taf. 1 Fig. 19-26, Taf. 2 Fig. 1-20, Taf. 3 Fig. 1-6, 14-19.
- 1987 *Trigonobalanus exacantha* MAI – VAN DER BURGH: Rev. Palaeobot, Palynol., 52: 316; Taf. VI, Fig. 3.
- 1988 *Trigonobalanopsis exacantha* (MAI) KVACEK & WALTHER – KVACEK & WALTHER: Feddes Repert., 99: 404-405, Taf. 47, 48, Taf. 49 Fig. 9, Taf. 55 Fig. 1.
- 1989b *Trigonobalanopsis exacantha* (MAI) comb. nova – KVACEK & WALTHER: Pl. Syst. Evol., 162: 222-224, Fig. 4a-f, k)
- 1996 *Trigonobalanopsis exacantha* (MAI) KVACEK et WALTHER – BŮŽEK, HOLÝ & KVAČEK: Acta Mus. Nat. Pragae, Ser. B, Hist. Nat., 52 (1-4): 22, Pl. 11 figs. 3.
- 1997 *Trigonobalanopsis exacantha* (MAI) KVACEK & WALTHER – MAI: Palaeontographica, B, 244: 38, Taf. 7 Fig. 8-10.
- 2000 *Trigonobalanopsis exacantha* (MAI) KVACEK & WALTHER – FISCHER & BUTZMANN: Fl. Tert. Mediterranea, V.6: 51-52, Taf. 12 Fig. 12, Taf. 13 Fig. 8-11, Abb. 75-77.

Siebengebirge und Umgebung:

- ? 1937 *Tetraclinis brongniarti* ENDL. – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 74-75, Textabb. 5-8. [Rott]
- 1968 ? *Fagus* sp. – KEMPF: Zeitschr. Dt. Geol. Ges., 118: 184. [Adendorf]

Material: Adendorf–IIIa: 158 Kupulae; IIIb: 12 Kupulae; IIISP: eine Kupula, Coll.HWK [Ad/III:15].

Beschreibung: Kupulen glockig bis pyramidalisch oder oval gestaltet. Basal im Querschnitt rund, apicad je nach Anzahl der Klappen kantig werdend. Meist 3, sehr selten 2 oder 4 Klappen ausgebildet. Klappen gekielt, basal breit und verdickt, apical spitz zulaufend, wenig geöffnet, etwa 2/3 der Fruchtlänge betragend. Kelchansatz kegelig oder pyramidenartig in einen kräftigen Stiel auslaufend. Oberfläche runzelig. Samen (Nüßchen) klein, bis 4 mm lang und meist verdrückt. Ursprünglich dreikantig. Oberfläche glatt. Apical spitz, basal gerundet, mit kleinem Ansatzmal. Dimensionen: Länge: 5,0-10,0 mm, Länge_M: 8,5 mm. Breite: 2,8-5,5 mm, Breite_M: 4,8 mm.

Bemerkungen: Es handelt sich bei den Adendorfer Kelchbechern von 5-10 mm Länge um noch nicht vollständig entwickelte Früchte, die normalerweise 9-15 mm lang werden. Zum Vergleich können die beiden südostasiatischen Arten der subtropischen–montanen laurophyllen Regenwälder herangezogen werden, mit z. B. folgenden Klimadaten (Laos, nach GREGOR 1975: 63): T_{max} = 20°C, T_{min} = 15°C, JMT = 19,3°C, JRM = 1600 mm. Als Standorte für die fossile Art werden Torfmoore, Auwälder (MAI, 1970b) sowie Bergwälder (VAN DER

BURGH, 1987) genannt. Die Florenzone VI nach MAI (1967) kann als Optimum der Entwicklung, Häufigkeit und Verbreitung von *T. exacantha* und *T. rhamnoides* in den jüngeren Mastixiaceen-Floren angesehen werden (Wiesa/Oberlausitz, Wackersdorf/Oberpfalz; Hrádek, Cheb-Becken/CSFR; Turow/Polen; und Adendorf). *T. exacantha* wird sonst nur noch von VAN DER BURGH (1987) aus dem Tgb. Hambach, Obermiozän, Inden-Schichten, Schicht 7F aus dem Rheinland angegeben.

Die Zeichnungen der kapselförmigen Gebilde, die WEYLAND (1937: 74-75, Abb. 5-8) als *Tetraclinis brongniarti* ENDL. abbildet, gehören sicherlich nicht zum Genus *Tetraclinis*. Hierbei handelt es sich um „1 bis 1,5 cm lange kapselartige Gebilde, die auf einem etwa 1 cm langen Stiel sitzen und stets mit 4 Klappen (gelegentlich sind nur 3 sichtbar) bis fast zum Grunde aufgesprungen sind“. Möglich ist hier eine Zugehörigkeit zu den Fruchtkapseln der *Trigonobalanopsis exacantha* (MAI) KVACEK & WALTHER.

Die Morphologie des Taxons läßt sich mit den rezenten Arten *Trigonobalanus doichangensis* (CAMUS) FORMAN und *Trigonobalanus excelsa* FORMAN vergleichen.

Verbreitung: Oberoligozän bis Pliozän in Europa, besonders häufig im Untermiozän.

Vorkommen: ?Rott, Adendorf-III.

***Trigonobalanopsis rhamnoides* (ROSSMAESSLER 1840) KVACEK & WALTHER 1988**

Taf. 1, Fig. 1, 2; Taf. 2, Fig. 3, 4; Taf. 4, Fig. 1-3, 6; Taf. 20, Fig. 8.

- * 1840 *Phyllites rhamnoides* mihi – ROSSMÄSSLER: D. Versteinerungen d. Braunkohlensandst. a. d. Gegend von Altsattel in Böhmen: 35-36, Taf. 8 Fig. 30-31.
- 1934 *Rhamnus decheni* WEB. – WEYLAND: Abh. Preuss. Geol. Landesanst., N.F., 161: 98, Taf. 19 Fig. 3-4, Taf. 20 Fig. 4. [Kreuzau]
- 1934 *Rhamnus acuminatifolius* WEB. – WEYLAND: Abh. Preuss. Geol. Landesanst., N.F., 161: 99, Taf. 19 Fig. 5-6, Taf. 20 Fig. 1. [Kreuzau]
- 1938 *Persea speciosa* HEER – KRÄUSEL: Paläontol. Z., 20: 55, Taf. 7 Fig. 1-2, Textabb. 15a.
- 1938 *Rhamnus eridani* UNG. – KRÄUSEL: Paläontol. Z., 20: 79-81, Taf. 12 Fig. 1-3, Textabb. 26a-26b.
- 1954 *Castanopsis decheni* (WEBER) nov. comb – KRÄUSEL & WEYLAND: Palaeontographica, 96, B: 137-138, Taf. 17 Fig. 6-8, Taf. 30 Fig. 1, Textabb. 14.
- 1971 Taxon L – FERGUSON: Verh. Koninkl. Nederl. Akad. van Wetenschappen, Afd. Natuurk., 2.R., 60 (1): 209-216, fig. 37B, 37E, pl. 35 fig. A-D. [Kreuzau]
- 1976 *Castanopsis toscana* (BANDULSKA) KRÄUSEL & WEYLAND – KNOBLOCH & KVACEK: Rozprawy Ústr. Úst. Geolog., 42: 39-40, Taf. 4 Fig. 1, Taf. 16 Fig. 10, 11, Taf. 17 Fig. 16, Taf. 20 Fig. 11, 15.
- 1988 *Trigonobalanopsis rhamnoides* (ROSSMAESSLER) KVACEK & WALTHER – KVACEK & WALTHER: Feddes Repert., 99: 405-413, Taf. 49 Fig. 1-8, Taf. 50-54, Taf. 55 Fig. 2-7, Taf. 56 Fig. 1-4, Taf. 57.
- 1989b *Trigonobalanopsis rhamnoides* (ROSSMAESSLER) comb. nova – KVACEK & WALTHER: Pl. Syst. Evol., 162: 222-224, Fig. 4g-4j, 4l.
- 1991 *Trigonobalanopsis rhamnoides* (ROSSMAESSLER) KVACEK & WALTHER – MAI & WALTHER: Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 38: 59, Taf. 25 Fig. 6, 8.
- 1996 *Trigonobalanopsis rhamnoides* (ROSSMAESSLER) KVACEK & WALTHER – KNOBLOCH & KVAČEK: Sborník geol. věd, Paleont., 33: 53, Taf. 7 Fig. 4.
- 1996 *Trigonobalanopsis rhamnoides* (ROSSMAESSLER) KVACEK et WALTHER – BŮŽEK, HOLÝ & KVAČEK: Acta Mus. Nat. Pragae, Ser. B, Hist. Nat., 52 (1-4): 22, Pl. 12 figs. 5-6.
- 2000 *Trigonobalanopsis rhamnoides* (ROSSMÄSSLER) KVACEK & WALTHER – FISCHER & BUTZMANN: Fl. Tert. Mediterranea, V.6: 52-53, Taf. 12 Fig. 4-11, Taf. 13 Fig. 1-7, Abb. 80-82.

Siebengebirge und Umgebung:

- 1852 *Rhamnus Dechenii* WEB. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 90-92, Taf. 6 Fig. 2 [Quegstein, Allrott, Ofenkaule, Rott (?), Stößchen (?)]

- 1852 *Rhamnus acuminatifolius* WEB. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 92, Taf. 5 Fig. 13 [Quegstein, Allrott, Friesdorf]
- 1934 *Persea speciosa* HEER – WEYLAND: Abh. Preuss. Geol. Landesanst., N.F. 161: 78-80, Taf. 12 Fig. 6-9. [Ludwigshütte bei Altenrath, Kreuzau]
- 1940 *Persea speciosa* H. – WEYLAND: Palaeontographica, B, 84: 105 (Liste). [Ludwigshütte bei Altenrath, Stallberg]
- 1943 *Rhamnus decheni* WEB. – WEYLAND: Palaeontographica, 87, B: 111-112, Taf. 23 Abb. 9-10. [Quegstein]
- 1968 *Castanopsis toscana* (BANDULSKA) KRÄUSEL & WEYLAND – KILPPER: Zeitschr. Dt. Geol. Ges., 118: 176-177, Taf. 5 Fig. 1-5, Taf. 6 Fig. 1-4, Taf. 7 Fig. 4. [Adendorf]
- 1968 *Castanopsis* sp. (n. sp.?) – KILPPER: Zeitschr. Dt. Geol. Ges., 118: 177, Taf. 5 Fig. 5-10, Taf. 6 Fig. 5, Taf. 7 Fig. 2-3. [Adendorf]

Material: Dürresbachtal: Ein Blattreste, Coll. HWK [Dbt:7]. Remscheid: 5 Blattreste, Coll. HWK [Rs:9]. Quegstein: Ein Blattrest, Coll. HWK [Qs:2]. Quegstein: 4 Blattreste, Coll. SGM [V5.48; V5.52; V5.53 (B28); V5.54 (B16)]. Falkenberg: Blattreste, Coll. HWK [Fb:5]. Heisterbacher Talbahn: 3 Blattreste, Coll. SGM [K26.435; K26.438; K26.442]. Rott: Ein Blattrest, Coll. HWK [Ro:70]. Adendorf-IIIISP: 2 Blattreste, Coll. HWK.

Beschreibung: Blätter ganzrandig, oval bis oblong-oval. Apex acut bis acuminat, z. T. leicht abgesetzt, Basis cuneat. Primärnerv kräftig, Sekundärnerven 8 bis 10 Paare, opponierend bis alternierend, camptodrom bis brochidodrom.

Dürresbachtal: Blatt ganzrandig, oblong-oval, Länge 61 mm, Breite 37 mm, Blattstiel 9 mm lang. Basis cuneat, Apex nicht vorhanden. Primärnerv kräftig, Sekundärnerven 9 Paare alternierend und schwach brochidodrom. Tertiärnerven nicht überliefert.

Rott: Ein Blattrest ist auf eine Länge von 43 mm und einer Breite von 21 mm im Basal- und Medianteil erhalten und zeigt exakt die Nervatur wie bei KVACEK & WALTHER (1988: Taf. 50 Fig. 4) abgebildet.

Bemerkungen: *Trigonobalanopsis rhamnoides* (ROSSMAESSLER) KVACEK & WALTHER gehört in den Liegend-schichten zu den akzessorischen Florenelementen in den von *Eotrigonobalanus furcinervis* (ROSSMAESSLER) WALTHER & KVACEK ssp. *haselbachensis* KVACEK & WALTHER dominierten Fagaceen-Lauraceen-Auwälder. Blätter des Typs *T. rhamnoides* hat KILPPER (1968) als „*Castanopsis toscana*“ und „*Castanopsis* sp. (n. sp.)“ von Adendorf beschrieben (siehe auch unter *Trigonobalanopsis* KVACEK & WALTHER).

Verbreitung: In Mitteleuropa vom Obereozän bis Untermiozän.

Vorkommen: Altenrath, Stallberg, Dürresbachtal, Remscheid, Quegstein, Rott, Adendorf-III.

Weitere rheinische Vorkommen:

– Kreuzau (WEYLAND, 1934)

Genus *Fagus* LINNAEUS, Sp. Pl. 997. 1753.

Lecto-Generotypus: *F. sylvatica* LINNAEUS

Fagus deucalionis UNGER 1847

* 1847 *Fagus deucalionis* UNGER – UNGER: Chloris protogaea: 101-103, Taf. 27 Fig. 1-4 (cup. et fruc.), 5-6 (fol.).

1997 *Fagus deucalionis* UNGER – MAI: Palaeontographica, B, 244: 39, Taf. 7 Fig. 1, 3-7.

Siebengebirge und Umgebung:

- 1856 *Fagus Deucalionis* UNGER – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 26-27. [Orsberg]
 1943 *Fagus deucalionis* UNG. – WEYLAND: Palaeontographica, B, 87: 104, Textabb. 3. [Orsberg]

Material: Rott: Eine Cupula, Coll. HWK [Ro:108].

Bemerkungen: Von WESSEL & WEBER (1856: 26-27) wird das Taxon auf Blätter von Orsberg angewendet, ohne allerdings Abbildungen von den „vortrefflichen Exemplaren“ zu geben. WEYLAND (1943: 104, Textabb. 3) bildet zwei Zeichnungen von Blättern – ebenfalls von Orsberg – ab, die jedoch, zusammen mit der Beschreibung, nicht für eine spezifische Bestimmung ausreichen. Er vergleicht die Blattreste mit *Fagus deucalionis* UNGER und *Fagus feroniae* UNGER. Ohne Vorlage der Exemplare von WESSEL & WEBER und WEYLAND ist hier jedoch keine Entscheidung möglich.

Es wurden auch bei den Grabungen des Verfassers keine neuen Befunde erzielt, die einen Nachweis für dieses Taxon bezüglich der Belaubung erbringen könnte. Möglich ist auch eine Zugehörigkeit der Blätter zu *Alnus julianaeformis* (STERNBERG) KVAČEK et HOLÝ, da sie durchaus in die morphologische Variationsbreite dieses Formenkreises passen. Rezente Vergleichsart: *Fagus grandifolia* EHRH. Aus dem atlantischen Nordamerika.

Verbreitung: Oberoligozän bis Pliozän in West- und Osteuropa.

Vorkommen: Rott, Orsberg.

Familie **Betulaceae** GRAY, 1821. **nom. cons.**

Genus ***Carpinus*** LINNAEUS, **Sp. Pl.: 998. 1753.**

Lecto-Generotypus: *C. betulus* LINNAEUS

***Carpinus grandis* UNGER 1850 emend. HEER 1856**

* 1850a *Carpinus grandis* UNG. – UNGER: Gen. et Spec. Plant. Foss.: 408-409.

- 1852 *Carpinus grandis* UNGER – UNGER: Denkschr. Akad. Wiss. Wien, math.-nat. Cl., 4: 11, Taf. 10 Fig. 4-5.
 1856 *Carpinus grandis*. – HEER: Fl. Tert. Helv., 2: 40, Taf. 71 Fig. 19a, 19c-e, Taf. 72 Fig. 2-11, 14, 16-21, 24, Taf. 73 Fig. 2-4.
 1971 *Carpinus grandis* UNGER – BUZEK: Rozpravy Ústr. Úst. Geolog., 36: 50-51, pl. 15 fig. 8-10, pl. 16 fig. 1-3.
 1978 *Carpinus grandis* UNGER emend. HEER – MAI & WALTHER: Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 28: 69-72, Taf. 7 Fig. 5-11, Taf. 11 Fig. 5, Taf. 29 Fig. 1-12.
 1994 *Carpinus grandis* UNGER emend. HEER – BELZ & MOSBRUGGER: Palaeontographica, B, 233: 90-92, Taf. 6 Fig. 1, Abb. 36h-36l.
 1991 *Carpinus grandis* UNGER emend. HEER – MAI & WALTHER: Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 38: 67, Taf. 35 Fig. 1-7, Bild 4/1-10.
 1998 *Carpinus grandis* UNGER – KVAČEK & WALTHER: Acta Mus. Nat. Pragae, Ser. B, Hist. Nat., 54: 10, pl. 4 fig. 16.
 1999 *Carpinus grandis* UNGER emend. HEER – WALTHER: Palaeontographica, B, 249: 114-115, Taf. 12 Fig. 5-6.
 2000 *Carpinus grandis* UNGER – KVAČEK & HURNIK: Acta Mus. Nat. Pragae, Ser. B, Hist. Nat., 56: 10, text-fig. 5.15.
 2002 *Carpinus grandis* UNGER – KVAČEK, VELIZELOS & VELIZELOS: Late Miocene Fl. of Vegora Macedonia N. Greece: 77-78, pl. 18 fig. 5 (?), pl. 19 fig. 3.

Siebengebirge und Umgebung:

- 1852 *Carpinus oblonga* UNG. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 58-59, Taf. 2 Fig. 8. [Quegstein, Rott, Orsberg]
 1856 *Carpinus elongata* WESS. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 24-25, Taf. 3 Fig. 2. [Rott]
 1856 *Carpinus elliptica* WESS. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 25, Taf. 3 Fig. 4. [Stöbchen]
 1856 *Carpinus Rottensis* WESS. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 26, Taf. 4 Fig. 3. [Rott]
 1941 *Carpinus grandis* UNG. – WEYLAND: Palaeontographica, 86: 108. [Rott]

Material: Rott: 2 vollständige und 2 fragmentarische Blattrest, Coll. HWK [Ro:41].

Beschreibung: Die Laminae der beiden vollständig erhaltenen Blätter sind ovata, 60 / 70 mm lang und 36 / 35 mm breit. Blattstiel 6 mm lang erhalten. Basis obtus concav, Apex acut, schwach acuminat. Blattrand doppelt serrat, mit Haupt- und Nebenzähnen. Primärnerv gerade, Sekundärnerven in spitzem Winkel vom Primärnerv entspringend, alternierend, craspedodrom, gerade und parallel, in die Hauptzähne des Blattrandes endend. Anzahl der Sekundärnerven – 10. Marginal zweigen basad Äste der Sekundärnerven ab und enden in den Spitzen der basad vom Hauptzahn liegenden Nebenzähne. Die Tertiärnerven bilden gerade oder gebogene Anastomosen zwischen den Sekundärnerven. Quartärnervatur reticulat.

Bemerkungen: Das Taxon *Carpinus grandis* UNGER emend. HEER stellt nach MAI & WALTHER (1978: 70; 1991: 67) eine Sammelart dar, die wahrscheinlich mehrere, aufgrund ihrer Blattmorphologie und -anatomie nicht zu unterscheidende Arten umfaßt. Schwierigkeiten bei dem Rotter Material ergeben sich auch bei der Unterscheidung des Taxons zu *Alnus menzelii* RANIECKA-BOBROWSKA. MAI & WALTHER (1991: 67) sehen in den oberoligozänen und untermiozänen *Carpinus grandis*-Formen nach anatomischen Merkmalen eine intermediäre Gruppe zwischen den Sektionen *Distegocarpa* (mit *Carpinus cordata* BI. und *C. fangiana* HU) und *Eucarpinus* (mit *C. semaniana* DIELS und *C. londoniana* WINKLER).

In Rott kommt *Carpinus grandis* UNGER emend. HEER nur akzessorisch vor.

Verbreitung: In Europa vom Unteroligozän bis Pliozän weit verbreiteter Formenkreis, z. T. in den Floren dominant.

Vorkommen: Quegstein, Rott, Orsberg, Stöbchen.

Weitere rheinische Vorkommen:

– siehe BELZ & MOSBRUGGER (1994: 91).

***Carpinus minor* WESSEL in WESSEL & WEBER 1856**

Taf. 7, Fig. 3.

- 1971 *Carpinus minor* WESSEL – KNOBLOCH: Erlanger geol. Abh., 87: 7-8, Taf. 1 Fig. 3, 5-6, 10, 14-15.

Siebengebirge und Umgebung:

- * 1856 *Carpinus minor* WESS. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 25, Taf. 3 Fig. 3. [Rott]
 [loc. typ.: Rott im Siebengebirge]

Material: Rott: Ein Blattrest in bituminösem Pelit, Coll. HWK [Ro:89].

Beschreibung: Blatt oblong-ovata, ca. 35 mm lang und 12 mm breit. Basis und Apex acut. Primärnerv gerade, 11 Sekundärnerven, basad alternierend, apicad opponiert, laufen in die Hauptzähne des doppelt serraten Blattrandes. Weitere morphologische Details nicht erkennbar.

Bemerkungen: Morphologisch ist das Blatt – nach den Beschreibungen und Abbildungen von WESSEL & WEBER (1856: 25, Taf. 3 Fig. 3) und KNOBLOCH (1971: 87: 7-8, Taf. 1 Fig. 3, 5-6, 10, 14-15) – zu *Carpinus minor* WESSEL zu stellen. Da nur ein Blattrest von Rott vorliegt, besteht bei diesem Rest aber auch die Möglichkeit einer Zugehörigkeit zu *Carpinus grandis* UNGER emend. HEER, wie schon von WEBER (in WESSEL & WEBER, 1856: 25; in v. DECHEN, 1861: 358) vermutet wurde. Das „äußerst zahlreiche Material“ KNOBLOCHS von Seußen im Fichtelgebirge soll eine Eigenständigkeit des Taxons begründen. KNOBLOCH (1971: 7) bezieht sich bei der Abgrenzung beider Taxa in erster Linie auf die Form der Blattlamina: „Die Funde von *Carpinus minor* WESSEL aus Seußen haben ausgesprochen lanzettliche Blätter, wie sie bei *Carpinus grandis* UNGER emend. HEER nur ganz ausnahmsweise vorkommen ...“. Der Blattrest wird hier weiterhin, aufgrund seiner vermutlichen taxonomischen Eigenständigkeit als *Carpinus minor* WESSEL geführt.

Verbreitung: Oberoligozän von Mitteleuropa (Rott und Seußen).

Vorkommen: Rott.

Genus *Alnus* P. MILLER, Gard. Dict. Abr. ed. 4. 1754.

Lecto-Generotypus: *A. glutinosa* (LINNAEUS) J. GAERTNER (Fruct. 2: 54. 1790); [*Betula alnus a glutinosa* LINNAEUS; *Betula glutinosa* (LINNAEUS) LINNAEUS]

***Alnus menzelii* RANIECKA-BOBROWSKA 1954**

Taf. 10, Fig. 1, 2; Taf. 18, Fig. 2.

- * 1954 *Alnus menzelii* n. sp. – RANIECKA-BOBROWSKA: Bull. Inst. Geol., 71: 11, figs. 11-13, text-fig. 4.
- 1906 *Betula prisca* ETT. – MENZEL: Abh. Königl. Preuss. Geol. Landesanst., N.F., 46: 31-35, Taf. 3 Fig. 1-2, Taf. 8 Fig. 8-9.
- 1906 *Betula brongniarti* ETT. – MENZEL: Abh. Königl. Preuss. Geol. Landesanst., N.F., 46: 37-40, Taf. 8 Fig. 22.
- 1934 *Betula brongniarti* ETT. – WEYLAND: Abh. Preuss. Geol. Landesanst., N.F., 161: 50, Taf. 5 Fig. 3. [Kreuzau, Fischbach]
- 1934 *Betula macrophylla* HEER – WEYLAND: Abh. Preuss. Geol. Landesanst., N.F., 161: 50, Taf. 4 Fig. 3-4. [Kreuzau, Fischbach]
- 1939 *Betula brongniarti* ETTINGSHAUSEN – MÄDLER: Abh. Senckenberg. Naturf. Ges., 446: 72, Taf. 7 Fig. 1.
- 1986 *Alnus menzelii* RANIECKA-BOBROWSKA – KNOBLOCH: Documenta naturae, 30: 24, Taf. 10 Fig. 8, Taf. 11 Fig. 1-2, 5-6, 9, 12, 14, Taf. 13 Fig. 1, 3, 5, Taf. 19 Fig. 3, 6, Taf. 20 Fig. 1, 3.
- 1994 *Alnus menzelii* RANIECKA-BOBROWSKA – BELZ & MOSBRUGGER: Palaeontographica, B, 233: 79-81, Taf. 4 Fig. 7, Abb. 29c-29f, 30.
- 1994 *Betula brongniarti* ETTINGSHAUSEN – BELZ & MOSBRUGGER: Palaeontographica, B, 233: 83-88, Taf. 5 Fig. 3, Taf. 10 Fig. 5-6, Abb. 32-35.
- 2000 *Alnus menzelii* RANIECKA-BOBROWSKA – KVAČEK & HURNIK: Acta Mus. Nat. Pragae, Ser. B, Hist. Nat., 56: 9, text-fig. 3.14.

Siebengebirge und Umgebung:

- 1856 *Betula primaeva* WESS. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 21, Taf. 5 Fig. 4. [Rott]
- 1856 *Betula carpinifolia* WESS. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 21, Taf. 5 Fig. 5. [Rott]
- 1861 *Betula Brongniarti* ETT. – WEBER in v. DECHEN: Geogn. Führer Siebengeb.: 355-366 (Liste). [Quegstein, Allrott, Ofenkaule, Rott, Orsberg, Friesdorf, Ließem]
- 1941 *Betula brongniarti* ETT. – WEYLAND: Palaeontographica, 86, B: 108. [Rott]
- 1948 *Betula prisca* ETT. – WEYLAND: Palaeontographica, 88, B: 152. [Rott]

Material: Rott: 9 Blattreste in bituminösem Pelit, Coll. HWK [Ro:66].

Beschreibung: Petiole bis 15 mm erhalten. Lamina symmetrisch, elliptisch bis ovat. Basis symmetrisch, z. T. auch schwach asymmetrisch, obtus bis cordat. Apex acut. Blattrand unregelmäßig doppelt serrat, teilweise als Sekundärerrscheinung crenat. Blättzähne mit angularem Sinus, retroflex bis flexuos. Zwischen den Hauptzähnen liegen 1 bis 5 Zwischenzähne. Länge des am vollständigsten erhaltenen Blattes 70 mm, Breite bis 40 mm. Nervatur pinnat. 10 bis 12 Sekundärnervenpaare alternierend, gerade craspedodrom. Die Sekundärnerven enden in den Hauptzähnen des Blattrandes. 1 bis 5 basad von den Sekundärnerven abgehende Tertiärnerven verlaufen bogenförmig in die basad zum Hauptzahn liegen Zwischenzähne. Tertiärnerven orthogonal auf den Sekundärnerven stehend und z. T. einmal gegabelt. Quartärnerven orthogonal-reticulat.

Bemerkungen: Die Morphologie der Blätter entspricht den Beschreibungen bei KNOBLOCH (1986) und BELZ & MOSBRUGGER (1994: 79-81 und 83-88 für die Taxa *Alnus menzelii* und *Betula brongniarti*), auf die hier zusätzlich verwiesen wird.

Vorkommen: Quegstein, Allrott, Ofenkaule, Rott, Orsberg, Friesdorf, Ließem.

Weitere rheinische Vorkommen:

– siehe BELZ & MOSBRUGGER (1994: 79, 83).

***Alnus rottensis* WEYLAND 1943**

Siebengebirge und Umgebung:

* 1943 *Alnus rottensis* n. sp. – WEYLAND: Palaeontographica, 87, B: 101-102, Taf. 17 Abb. 1. [Rott]
[loc. typ.: Rott im Siebengebirge]

Bemerkungen: Während der Neuaufsammlungen konnte kein neues Material des Taxons aufgefunden werden.

Verbreitung: Oberoligozäne Sapropelit- und Diatomit-Fazies von Rott im Siebengebirge.

Vorkommen: Rott.

***Alnus cf. nostratum* UNGER 1947 emend. KNOBLOCH 1971 et *Alnus rostaniana* SAPORTA 1891 emend. MAI & WALTHER 1991**

* 1847 *Alnus nostratum* UNG. – UNGER: Chloris protogaea: 106, Taf. 34 Fig. 1.

1850a *Alnus nostratum* UNG. – UNGER: Gen. et Spec. Plant. Foss.: 399.

* 1891 *Alnus rostaniana* SAP. – SAPORTA: Mem. Soc. Geol. de France, Paléont., 3 (9): 50, Taf. 14 Fig. 1-2.

1971 *Alnus nostratum* UNG. emend. nov. – KNOBLOCH: Erlanger geol. Abh., 87: 5-6, Taf. 2 Fig. 1-2, 4 (ex parte, non Fig. 3, 8).

1991 *Alnus rostaniana* SAPORTA emend. nov. – MAI & WALTHER: Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 38: 62-63, Taf. 32 Fig. 1-7, Taf. 33 Fig. 1-6, Taf. 34 Fig. 1-4, Bild 5/1-10.

Siebengebirge und Umgebung:

1856 *Corylus Rhenana* WESS. et WEB. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 24, Taf. 3 Fig. 5.
[Orsberg]

Material: Rott: Ein Blattrest in graubraunem Hornstein, Col. HWK [Ro:88]

Beschreibung: Blatt symmetrisch, breit-elliptisch obovat. Basis acut decurrent in einen kräftigen Stiel von 15 mm Länge auslaufend. Apex acut, acuminat abgesetzt. Blattrand unregelmäßig fein serrat. Länge der Lamina 79

mm, Breite 39 mm. Größte Blattbreite oberhalb der Blattmitte. Primärnerv gerade, basal relativ breit (1 mm) nach apicad stark ausdünnend. Nervatur pinnat. Sekundärnerven semicraspedodrom, gegen den Rand hin durch Schlingen verbunden. Nerven höherer Ordnung sind nicht erkennbar.

Bemerkungen: *Alnus nostratum* UNGER ist auf einen unvollständigen Blattrest gegründet und später durch HEER (1856: 37-38, Taf. 71 Fig. 13-15, ex parte, non Fig. 19a, 20-21) und LUDWIG (1859: 98, Taf. 31 Fig. 8, ex parte, non Fig. 7) nur ungenau weiter abgegrenzt worden. KNOBLOCH (1971: 5-6) brachte eine emendierte Diagnose des Taxons, die allerdings nach MAI & WALTHER (1991: 63) die Ungenauigkeit der Abgrenzung von *Alnus nostratum* UNGER nicht bereinigt hat. MAI & WALTHER (1991: 62-63) stellen die Blattreste zu dem Taxon *Alnus rostaniana* SAPORTA und bringen ebenfalls eine emendierte Diagnose. Nach Ansicht des Verfassers ist die Eindeutigkeit beider Taxa nicht genügend belegt. MAI & WALTHER (1991: 63) verleihen dieser Unsicherheit selbst Ausdruck, „... so daß z. Z. nicht entschieden werden kann, ob der oben angeführte Name [*Alnus rostaniana*] beibehalten werden kann oder auf das ältere Taxon von UNGER [*Alnus nostratum*] zurückgegriffen werden sollte“.

Der bei den Neuaufsammlungen von Rott gefundene Blattrest zeigt die Merkmale des von KNOBLOCH (1971) als *Alnus nostratum* UNGER beschriebenen und emendierten Taxons, wird hier jedoch aufgrund der noch unsicheren Taxonomie als *Alnus cf. nostratum* UNGER 1947 emend. KNOBLOCH 1971 et *rostaniana* SAPORTA 1891 emend. MAI & WALTHER 1991 aufgeführt.

Verbreitung: Oberoligozän von Mittel- und Südeuropa.

Vorkommen: Orsberg.

***Alnus palaeojaponica* WEYLAND 1943**

Taf. 7, Fig. 9.

1934 *Quercus platania* HEER – WEYLAND: Abh. Preuss. Geol. Landesanst., N.F., 161: 55-58, Taf. 6 Fig. 6-7 (pro parte, non Taf. 5 Fig. 2, Taf. 7 Fig. 1-2). [Kreuzau]

1934 *Celastrus persei* UNG. – WEYLAND: Abh. Preuss. Geol. Landesanst., N.F., 161: 92, Taf. 17 Fig. 3. [Kreuzau]

Siebengebirge und Umgebung:

* 1943 *Alnus palaeojaponica* n. sp. – WEYLAND: Palaeontographica, 87, B: 103-104, Taf. 17 Abb. 4 [Rott], Taf. 18 Abb. 3-4 [Kreuzau] (pro parte, non Taf. 17 Abb. 9-10, Taf. 18 Fig. 1-2), (in den Tafel-Erklärungen als „*Alnus pseudojaponica* n. sp.“ bezeichnet). [Rott]
[loc. typ.: Rott im Siebengebirge]

Material: Rott: Ein Blattreste, Coll. HWK [Ro:77].

Beschreibung: Der Blattrest ist basal nicht überliefert. Erhaltene Länge 90 mm, Breite 67 mm. Lamina elliptisch, Apex acut acuminat. Blattrand doppelt serrat. Randzähne apical convex, basal concav (flexuos). Sekundärnerven craspedodrom, apicad semicraspedodrom. Gegen den Blattrand spalten die Sekundärnerven auf, wobei der untere Nervenast in einen Hauptblattzahn endet und der apicad verlaufende Nervenast sich bogenförmig mit den nächst höheren Sekundärnerv verbindet. In dieser Verbindungsschlinge entspringt ein Nerv, der in einen Zwischenzahn endet. Basad können bis drei deutliche hervortretende Intersekundärnerven ausgebildet sein, die senkrecht auf dem Primärnerv stehen und sich winkelig oder bogenförmig mit senkrecht von den Sekundärnerven entspringenden Nerven (bei winkelig Konvergenz der Nerven) schneiden oder (bei bogenförmigem Verlauf der Nerven) verbinden. Die weiter zum Blattrand gelegenen, von den Sekundärnerven ab gehenden Nerven, bilden ± parallele Queranastomosen, zwischen denen die Nerven höherer Ordnung ein polygonales Netz bilden.

Bemerkungen: Das bei WEYLAND (1934: Taf. 17 Fig 3) abgebildete und als *Celastrus persei* UNG. bezeichnete Blatt weist weitaus größere Ähnlichkeiten mit *Alnus palaeojaponica* WEYLAND auf, als *Quercus platania* HEER vom Fundort Kreuzau. Von *Quercus platania* HEER kommen nur die Blätter bei WEYLAND (1934: Taf. 6 Fig. 6-7 bzw. 1943: Taf. 18 Abb. 3-4) als konspezifisch mit *Alnus palaeojaponica* WEYLAND in betracht.

Im Unterschied zu *Alnus julianaeformis* (STERNB.) KVAČEK et HOLÝ verlaufen die Sekundärnerven bei *Alnus palaeojaponica* WEYLAND nicht gerade, sondern craspedodrom und enden nicht direkt in einen Blatzzahn, sondern in der oben beschriebenen Weise.

Verbreitung: Oberoligozän von Rott im Siebengebirge und aus dem Miozän von Kreuzau nachgewiesen.

Vorkommen: Rott.

***Alnus cf. julianaeformis* (STERNBERG 1823) KVAČEK & HOLÝ 1974**

Taf. 7, Fig. 8.

- * 1823 *Phyllites julianaeformis* STERNB. – STERNBERG: Vers. geognost.-bot. Darst.: 37, 39, Taf. 36 Fig. 2.
- 1847 *Alnus feroniae* UNG. – UNGER: Chloris protogaea: 106, Taf. 28 Fig. 2-3.
- 1934 *Alnus phocaeensis* SAP. – WEYLAND: Abh. Preuss. Geol. Landesanst., N.F., 161: 51-52, Taf. 4 Fig. 5. [Kreuzau]
- 1934 *Quercus platania* HEER – WEYLAND: Abh. Preuss. Geol. Landesanst., N.F., 161: 55-58, Taf. 5 Fig. 2, Taf. 7 Fig. 1-2 (pro parte, non Taf. 6 Fig. 6-7). [Kreuzau]
- 1934 *Ampelopsis denticulata* MENZ. – WEYLAND: Abh. Preuss. Geol. Landesanst., N.F., 161: 97, Taf. 19 Fig. 2, Taf. 20, Fig. 6. [Kreuzau]
- 1934 *Commerçonina rhenana* n. sp. – WEYLAND: Abh. Preuss. Geol. Landesanst., N.F., 161: 102, Taf. 21 Fig. 2. [Kreuzau]
- 1971 *Alnus feroniae* (UNGER) CZECZOTT – KILPPER: N. Jb. Geol. Paläontol., Mh. 6, 1971: 349-352, Abb. 1-3. [Liegendtone des Hauptflözes, Tgb. Frechen]
- 1974 *Alnus julianaeformis* (STERNBERG 1823) comb. n. – KVAČEK & HOLÝ: Čas. Mineral. Geol., 19 (4): 368, Taf. 1-3, Taf. 4 Fig. 1, Abb. 1.
- 1976 *Alnus julianaeformis* (STERNBERG 1823) KVAČEK & HOLÝ 1974 – KNOBLOCH & KVAČEK: Rozpravy Úst. Úst. Geolog., 42: 29-32, Taf. 7 Fig. 2, 6, Taf. 10 Fig. 8-12, Taf. 13 Fig. 1, 3, 7, 10, 12, Taf. 14 Fig. 3, 6, 9-11, Taf. 28 Fig. 7, Taf. 30 Fig. 8, Abb. 10.
- 1976 *Alnus julianaeformis* (STERNB.) KVAČEK et HOLÝ – CHRISTENSEN: Geol. Surv. Denmark II, 108: 15-20, pl. 4 fig. 1-10, pl. 5 fig. 2, 4-6, textfig. 5.
- 1996 *Alnus julianaeformis* (STERNBERG) KVAČEK et HOLÝ – KNOBLOCH & KVAČEK: Sbor. Geol. Věd, Paleont., 33: 53-54, Taf. 10 Fig. 1-3, 8, 10, 12-13, Taf. 11 Fig. 5-6, Taf. 19 Fig. 5-6, Abb. 7.
- 2000 *Alnus julianaeformis* (STERNBERG) KVAČEK et HOLÝ – KVAČEK & HURNIK: Acta Mus. Nat. Pragae, Ser. B, Hist. Nat., 56: 9, Pl. 3 fig. 5, 7-8, text-fig. 1.16, 3.9, 5.12.
- 2000 *Alnus julianaeformis* (STERNBERG 1823) KVAČEK & HOLÝ 1974 – SAKALA: Acta Mus. Nat. Pragae, Ser. B, Hist. Nat., 56: 59-60, Pl. 5 fig. 3-5, text-fig. 4.
- 2002 *Alnus julianaeformis* (STERNBERG) KVAČEK et HOLÝ – KVAČEK, VELIZELOS & VELIZELOS: Late Miocene Fl. of Vegora Macedonia N. Greece: 72-73, pl. 18 fig. 6-7, 14.

Siebengebirge und Umgebung:

Keine bisherigen Nachweise.

Material: Rott: Ein Blattrest, Coll. HWK [Ro:87]. Orsberg: Ein Blattrest, Coll. HWK [Ob:7].

Beschreibung: Blatt basal nicht erhalten. Form ovat, Apex acut und etwas abgesetzt. Primärnerv deutlich hervortretend, sechs Sekundärnerven sichtbar, alternierend, basal gerade, apicad leicht gegen den Blattrand gebogen. Tertiärnerven senkrecht und weit auseinander stehend. Die Tertiärnerven lösen sich in den reticulaten

Quartärnerven auf. Blattrand serrat, mit sehr kleinen, scheinbar mucronaten Zähnen. Der Blattrest ist auf eine Länge von 52 mm und eine Breite von 25 mm erhalten.

Bemerkungen: Nach der Morphologie paßt dieser Blattrest in die Variationsbreite des Formenkreises *Alnus julianaeformis* (STERNBERG) KVAČEK et HOLÝ nach den Beschreibungen von KNOBLOCH & KVAČEK (1976: 29-32) und CHRISTENSEN (1976: 15-17). Der Rest wird allerdings hier – da nur ein Beleg vorliegt – mit Vorbehalt zu diesem Taxon gestellt. KVAČEK & HOLÝ (1974) sehen in dem Taxon ein arctotertiäres Element der Broad-leaved Deciduous und Mixed Mesophytic Forests. Es weist verwandtschaftliche Beziehungen – ebenso wie *Alnus palaeojaponica* WEYLAND – zur rezenten *Alnus japonica* SIEB. & ZUCC. auf, von der die Abbildung bei WEYLAND (1943: Taf. 17 Fig. R6) besonders den typischen Formen von *Alnus julianaeformis* (STERNBERG) KVAČEK & HOLÝ entsprechen soll (KNOBLOCH & KVAČEK, 1976: 32).

Verbreitung: Bisher vom Miozän bis Pliozän in Mitteleuropa, Rumänien und der Ukraine nachgewiesen.

Vorkommen: Rott, Orsberg.

Alnus gracilis UNGER 1847

* 1847 *Alnus gracilis* UNG. – UNGER: Chloris protogaea: 116, Taf. 33 Fig. 5-9.

1850a *Alnus gracilis* UNG. – UNGER: Gen. et Spec. Plant. Foss.: 399.

1996 *Alnus gracilis* UNGER – KNOBLOCH & KVAČEK: Sborník geol. věd, Paleont., 33: 54, Taf. 15 Fig. 7.

Siebengebirge und Umgebung:

1856 *Alnus gracilis* UNG. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 21. [Orsberg]

1943 *Alnus gracilis* UNG. – WEYLAND: Palaeontographica, 87, B: 101-102. [Orsberg]

Bemerkungen: Das Vorkommen von *Alnus gracilis* UNGER – ebenso wie das von *Alnus kefersteinii* (GOEPPERT) UNGER – ist für das Gebiet zweifelhaft. WEBER (1852) und auch WESSEL & WEBER (1856) geben von beiden Taxa keine Abbildungen, jedoch erwähnt WEYLAND (1943: 102) dass ihm „bisher nur 5 derartige Erlenblätter“ bei seiner Revision der Rotter Flora durch die Hand gegangen sind. WEYLAND geht aber nicht näher auf eine spezifische Einordnung der Reste ein. Auch vom Autor konnten – weder von Rott noch von Orsberg – Neufunde gemacht werden, so dass auch dieses Taxon nicht definitiv für das Gebiet nachgewiesen ist. Die Art *Alnus gracilis* UNGER wurde ursprünglich von UNGER (1847) auf Strobili und Früchte gegründet und sollte – nach den Regeln der Nomenklatur – auch nur auf solche Organe angewendet werden. Die Organe werden als zugehörig zu den Blättern von *Alnus julianaeformis* (STERNBERG) KVAČEK et HOLÝ angesehen (vgl. hierzu KNOBLOCH & KVAČEK, 1996: 54). Dafür spräche auch das gemeinsame Vorkommen der Holotypen beider Taxa am Fundort Břešťany bei Bilina in Nordböhmen.

Vorkommen: Orsberg.

Alnus kefersteinii (GOEPPERT 1836) UNGER 1847

* 1836 *Alnites kefersteinii* GOEPPERT – GOEPPERT: Nova Acta Leopold., 18: 564-566, Taf. 41 Fig. 15-18 (strobili, fructi, amenta).

1847 *Alnus kefersteinii* (GOEPP.) – UNGER: Chloris protogaea: 115-116, Taf. 33 Fig. 1-3 (pro parte, non Fig. 4).

1850a *Alnus kefersteinii* UNG. – UNGER: Gen. et Spec. Plant. Foss.: 398.

1971 *Alnus kefersteinii* (GOEPP.) UNG. – KNOBLOCH: Erlanger geol. Abh., 87: 6, Taf. 2 Fig. 7.

1997 *Alnus kefersteinii* (GOEPPERT) UNGER – MAI: Palaeontographica, B, 244: 40, Taf. 7 Fig. 11-12.

1998 *Alnus kefersteinii* (GOEPPERT) UNGER – KVAČEK & WALTHER: Acta Mus. Nat. Pragae, Ser. B, Hist. Nat., 54: 8, Pl. 3 fig. 5-6, text-fig. 13/6.

Siebengebirge und Umgebung:

- 1852 *Alnus Kefersteinii* UNG. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 53-54. [Orsberg]
 1861 *Alnus Kefersteinii* GOEPP. spec. – WEBER in v. DECHEN: Geogn. Führer Siebengeb.: 355-366 (Liste). [Rott, Orsberg, Witterschlick]
 1941 *Alnus kefersteini* UNG. – WEYLAND: Palaeontographica, B, 86: 108. [Orsberg]
 1943 *Alnus kefersteini* UNG. – WEYLAND: Palaeontographica, 87, B: 101-102. [Orsberg]
 1964 *Alnus kefersteinii* (GOEPP.) UNG. – MAI: Paläont. Abh., 2 (1): 134. [Orsberg]

Bemerkungen: WEBER (1852: 53-54) erwähnt von Orsberg nur ein Blattfragment und ein Kätzchen (strobilus), die er unter Vorbehalt zu *Alnus kefersteinii* (GOEPPERT) UNGER stellt. „Die vorgefundenen Pflanzenreste sind zwar nicht in der Weise erhalten, dass ihre Bestimmung über allen Zweifel erhaben wäre. Sie bestehen aus einem Blattfragmente und einem Kätzchen; ...“. Da WEYLAND (1943: 101-102) keine neuen eindeutigen Funde des Taxons vorlagen und auch der Autor keine Neufunde machen konnte, ist dieses Taxon nicht definitiv für das Gebiet nachgewiesen.

Da das Taxon *Alnus kefersteinii* (GOEPPERT) UNGER von GOEPPERT (1836) auf Strobili, Früchte und männliche Kätzchen gegründet wurde, sollte der Name auch nur auf solche Organe angewendet werden.

UNGER brachte – entgegen den Regeln der Nomenklatur – mit den generativen Organen auch Blätter in Verbindung (UNGER, 1847: Taf. 33 Fig. 4), was in der Folgezeit zu vielen nomenklatorischen Verwirrungen geführt hat.

Die Organe werden als zugehörig zu den Blättern von *Alnus gaudinii* (HEER) KNOBLOCH & KVAČEK angesehen (KVAČEK & WALTHER, 1998: 8).

Verbreitung: Oberoligozän und Miozän in Europa.

Vorkommen: Orsberg.

Bemerkungen zu *Alnus gracilis* und *Alnus kefersteinii*:

Nach KIRCHHEIMER (1957: 68-70) bestehen berechtigte Gründe dafür, dass in der Form *Alnus gracilis* UNGER juvenile Fruchtstände der verbreiteten *Alnus kefersteinii* (GOEPPERT) UNGER beschrieben worden sind. Schon v. ETTINGSHAUSEN (1866) und HEER (1869) vertraten diese Ansicht. ENGELHARDT (1881: 291) bezeichnet daher auch eine „Varietät“ *Alnus kefersteinii* (GOEPPERT) UNGER var. *gracilis* ENGELHARDT.

***Alnus* sp. – folia**

Taf. 19, Fig. 4.

? 1938 *Betula macrophylla* (GÖPP.) HEER – KRÄUSEL: Paläontol. Z., 20: 43, Textabb. 10c.

Material: Rott: 4 Blattreste, Coll. HWK [Ro:78].

Beschreibung: Blätter symmetrisch mit breit-ovater Lamina. Basis obtus, convex bis gerundet, Apex acut bis obtus, gerundet. Meßbare Länge bis 75 mm, Breite bis 64 mm. Blattrand doppelt serrat. Die Sekundärnerven enden in den Hauptzähnen. Die bis zu 5 Nebenzähne, die unter den Hauptzähnen liegen, werden durch Tertiärnerven, die basad vom Sekundärnerv bogenförmig abgehen innerviert. Nervatur pinnat. Sekundärnerven alternierend, gerade craspedodrom. Die Sekundärnerven enden in den Hauptzähnen des Blattrandes. 5 basad von den Sekundärnerven abgehende Tertiärnerven verlaufen bogenförmig in die basad zum Hauptzahn liegenden Zwischenzähne (s.o.). Tertiärnerven orthogonal auf den Sekundärnerven stehend und z. T. einmal gegabelt. Quartärnerven orthogonal-reticulat.

Bemerkungen: Die recht auffälligen und charakteristischen Blätter entsprechen in ihrer Nervatur und der Ausbildung des Blattrandes und der Blättzähne dem Taxon *Alnus menzelii* RANIECKA-BOBROWSKA, die Form

der Lamina jedoch läßt sich mit Formen von *Betula macrophylla* (GOEPPERT) HEER vergleichen. Insgesamt machen die Blattreste den Eindruck von *Corylus*-Blättern. Da alle drei Taxa aber nicht in Frage kommen, und die Blattreste mehr Ähnlichkeiten mit denen der Gattung *Alnus* L. aufweisen, werden sie hier als *Alnus* sp. bezeichnet. Es besteht auch die Möglichkeit, dass es sich bei diesen Resten um Blätter von Stockausschlägen von *Alnus* L. oder *Corylus* L. handelt, die solche charakteristischen Blätter hervorbringen.

Vorkommen: Rott.

Ordnung Urticales DUMORTIER, 1829.
Familie Ulmaceae MIRBEL, 1815. nom. cons.

Genus *Ulmus* LINNAEUS, Sp. Pl.: 225. 1753.

Lecto-Generotypus: *U. campestris* LINNAEUS

***Ulmus plurinervia* UNGER 1847**

* 1847 *Ulmus plurinervia* UNGER – UNGER: Chloris protogaea: 95, Taf. 25 Fig. 1-4.

1850a *Ulmus plurinervia* UNG. – UNGER: Gen. et Spec. Plant. Foss.: 411.

2002 *Ulmus plurinervia* UNGER – KVAČEK, VELIZELOS & VELIZELOS: Late Miocene Fl. of Vegora Macedonia N. Greece: 80, pl. 20 fig. 9, 12, 14-15.

Siebengebirge und Umgebung:

1856 *Ulmus plurinervia* UNG. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 27, Taf. 4 Fig. 4, 6. [Rott, Orsberg, Friesdorf]

1856 *Ulmus prisca* UNG. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 27. [Rott, Orsberg]

1941 *Ulmus plurinervia* UNG. – WEYLAND: Palaeontographica, 86, B: 89. [Rott]

Bemerkungen: Von *Ulmus plurinervia* UNGER konnten bei den Neuaufsammlungen keine weiteren Rest gefunden werden.

Vorkommen: Rott, Orsberg, Friesdorf.

***Ulmus* sp. – folium**

Material: Rott: Ein Blattrest, Coll. HWK [Ro:51].

Beschreibung: Blattrest 32 mm lang, 12 mm breit. Blattspreite und Primärnerv leicht gekrümmt, Form ovat, Basis obtus, Apex weggebrochen, Blattrand doppelt serrat. Nervatur pinnat, Sekundärnerven fast gegenständig und gerade in einen großen Blattrandzahn endend. Zwischen den großen Blattrandzähnen liegen ein bis zwei kleinere Blattrandzähne. Nervatur höherer Ordnung nicht erkennbar.

Bemerkungen: Der Blattrest wird aufgrund seiner Morphologie zur Gattung *Ulmus* L. gestellt. Für eine spezifische Zuordnung zeigt der Rest zu wenige diagnostische Merkmale.

Vorkommen: Rott.

Genus *Zelkova* SPACH, Ann. Sci. Nat. Bot. ser. 2. 15: 356. 1841. nom. cons.

Generotypus: *Z. crenata* SPACH, nom. illeg. [*Rhamnus carpinifolius* PALLAS, *Z. carpinifolia* (PALLAS) K.H.E. KOCH (Linnaea 22: 598. 1849)]

***Zelkova zelkovaefolia* (UNGER 1843) BŮŽEK & KOTLABA in KOTLABA 1963**

Taf. 11, Fig. 6, Taf. 17, Fig. 3-6, 10.

- * 1843 *Ulmus zelkovifolia* UNG. – UNGER: Chloris Protogaea: Taf. 24 Fig. 9-13 (pro parte, non Fig. 7).
 1845b *Ulmus zelkovifolia* UNG. – UNGER: Chloris Protogaea: pro parte, Taf. 26 Fig. 7.
 1847 *Ulmus zelkovifolia* UNG. – UNGER: Chloris Protogaea: pro parte, 94 (fructus excl.).
 1850a *Ulmus zelkovifolia* UNG. – UNGER: Gen. et Spec. Plant. Foss.: 411.
 1939 *Zelkova ungeri* KOVATS. – MÄDLER: Abh. Senckenberg. Naturf. Ges. 446: 88, Taf. 8 Fig. 3-5.
 1963 *Zelkova ungeri* (ETT.) V. KOV. – RÜFFLE: Paläont. Abh. 1 (3): 183-185, Taf. 5 Fig. 1-12, Taf. 20 Fig. 2.
 1963 *Zelkova praelonga* BERGER – RÜFFLE: Paläont. Abh. 1 (3): 185, Taf. 4 Fig. 1-6, Taf. 20 Fig. 1.
 1971 *Zelkova zelkovaefolia* (UNGER) BUZEK & KOTLABA in KOTLABA – BUZEK: Rozpravy Ústr. Úst. Geolog. 36: 58-60, pl. 21 fig. 8-9, pl. 22 fig. 4-14, textfig. 5.
 1971 *Zelkova zelkovaefolia* (UNG.) BUZ. & KOTL. – KNOBLOCH: Erlanger geol. Abh 87: 10-11, Abb. 2-3.
 1994 *Zelkova zelkovaefolia* (UNGER) BUZEK & KOTLABA in KOTLABA – BELZ & MOSBRUGGER: Palaeontographica, B, 233: 59-61, Taf. 3 Fig. 5, Abb. 20l-20o, 21.
 1996 *Zelkova zelkovaefolia* (UNGER) BUZEK & KOTLABA – KNOBLOCH & KVAČEK: Sborník geol. věd, Paleont., 33: 51, Taf. 10 Fig. 5, Taf. 11 Fig. 10, Taf. 15 Fig. 8, Taf. 18 Fig. 6.
 1996 *Zelkova zelkovaefolia* (UNGER) BUZEK et KOTLABA – BŮŽEK, HOLÝ & KVAČEK: Acta Mus. Nat. Pragae, Ser. B, Hist. Nat., 52 (1-4): 24, Pl. 15 figs. 1-3, 5.
 1998 *Zelkova zelkovaefolia* (UNGER) BUZEK et KOTLABA – KVAČEK & WALTHER: Acta Mus. Nat. Pragae, Ser. B, Hist. Nat., 54: 28, Pl. 16 fig. 9-12.
 2000 *Zelkova zelkovaefolia* (UNGER) BUZEK & KOTLABA – KVAČEK & HURNIK: Acta Mus. Nat. Pragae, Ser. B, Hist. Nat., 56: 13, Text-fig. 4.12.
 2000 *Zelkova zelkovaefolia* (UNGER 1843) BUZEK & KOTLABA in KOTLABA 1963 – SAKALA: Acta Mus. Nat. Pragae, Ser. B, Hist. Nat., 56: 64, Pl. 7 fig. 4.
 2000 *Zelkova zelkovaefolia* (UNGER) BŮŽEK et KOTLABA – FISCHER & BUTZMANN: Fl. Tert. Mediterranea, V.6: 82-83, Taf. 26 Fig. 5-11, Abb. 138-142.
 2002 *Zelkova zelkovaefolia* (UNGER) BŮŽEK & KOTLABA – KVAČEK, VELIZELOS & VELIZELOS: Late Miocene Fl. of Vegora Macedonia N. Greece: 81-82, pl. 20 fig. 1-8, 10-11.

Siebengebirge und Umgebung:

- 1852 *Quercus Oreadum* WEB. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 58, Taf. 1 Fig. 13 [Quegstein, Rott, Stöbchen]
 1852 *Fagus atlantica* UNG. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 59 [Rott]
 1852 *Ulmus zelkovaefolia* UNG. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 60, Taf. 2 Fig. 6. [Rott, Stöbchen, Friesdorf]
 1852 *Ulmus plurinervia* UNG. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 60-61, Taf. 2 Fig. 5. [Rott, Friesdorf]
 1856 *Planera Ungerii* ETTINGSH. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 27-28, Taf. 4 Fig. 5, 8, 9, Taf. 6 Fig. 2. [Rott, Orsberg, Stöbchen, Friesdorf]
 1856 *Populus emarginata* WESS. et WEB. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 32, Taf. 5 Fig. 3. [Rott]
 1856 *Hakea lanceolata* WEB. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 37, Taf. 6 Fig. 13. [Rott, Orsberg]
 1941 *Ulmus plurinervia* UNGER – WEYLAND: Palaeontographica, 86, B: 89-90. [Rott]
 1964 *Zelkova ungeri* KOV. – MAI: Paläont. Abh., 2 (1): 134. [Orsberg]
 1975 *Zelkova ungeri* KOV. – HELLMUND: Troisdorfer Jahreshäfte, 5: 75-76, Abb. 50. [Telegraphenberg]
 ? 1975 *Ulmus longifolia* UNG. – HELLMUND: Troisdorfer Jahreshäfte, 5: 76, Abb. 51. [Telegraphenberg]
 1989b *Zelkova zelkovaefolia* (UNGER) BUZEK & KOTLABA – MANCHESTER: System. Assoc., Spec. Vol., No. 40B: 232, Fig. 12.5 A, C. [Rott]

Material: Rott: 17 Blattreste, Coll. HWK [Ro:38].

Beschreibung: Blätter in der Größe sehr variabel, von Länge 18 mm / Breite 8 mm (elliptisch-ovate), Länge 20 mm / Breite 13 mm (breit-elliptisch bis gerundet) [kleine Blätter] bis zur Länge 85 mm / Breite 30 mm [große Blätter]. Blattlaminae symmetrisch bis asymmetrisch (je nach Situs am Zweig), elliptisch – ovate – gerundet, bei den kleineren Blättern liegt die größte Blattbreite in etwa median, bei den großen Blattformen im ersten basalen Viertel. Basis acut bis obtus, entsprechend cuneat bis gerundet, seltener cordat (wiederum abhängig vom Situs am Zweig). Apex immer acut. Die größeren Blätter sind aufgrund der Lage der größten Blattbreite und dem damit verbundenen spitzen apicalen zulaufen der Blattlaminae immer keilförmig. Primärnerv deutlich hervortretend, Sekundärnerven craspedodrom und bogenförmig in den marginalen Blättzähnen endend. Nervatur höherer Ordnung nicht sehr deutlich erkennbar. Der Blattrand ist deutlich serrat, die Größe der Randzähne entspricht der Größe der Blätter. Petiolen immer ausgebildet und deutlich erkennbar, bis 1 mm breit und bis 7 mm lang.

Bemerkungen: In sieben verschiedenen Gattungen (*Quercus*, *Fagus*, *Ulmus*, *Planera*, *Populus*, *Hakea* und *Zelkova*) wurde dieses Taxon bisher in der Flora des Siebengebirges untergebracht. *Zelkova zelkovaefolia* (UNGER) BŮŽEK & KOTLABA ist in den oligozänen und neogenen Floren Europas weit verbreitet. Das Taxon weist eine große Variabilität auf, die in den meisten Floren wiederzufinden ist und zu einer Aufsplitterung der Art führte. BERGER (1952: 99) unterschied aufgrund der scheinbaren Anisophyllie des Taxons zwei Arten, gegenüber der Normalform *Zelkova ungeri* KOVATS auch die Großform *Zelkova praelonga* (UNGER) BERGER. RÜFFLE (1963: 183, 185) wandte die beiden „Arten“ noch bei der Beschreibung der Flora des Randecker Maares an. Diese Vorgehensweise hat sich allerdings in der Folgezeit nicht durchgesetzt, zumal bei der rezenten *Zelkova carpinifolia* (PALLAS) KOCH [syn. *Zelkova crenata* SPACH] an einem Individuum ebenfalls diese beiden Blattformen beobachtet werden können.

Verbreitung: Unteroligozän (Kundratice bei Litoměřice, Nordböhmen) bis in das Pliozän von Europa.

Vorkommen: Quegstein, Rott, Orsberg, Stößchen, Friesdorf, Telegraphenberg.

Weitere rheinische Vorkommen:

– Kreuzau (WEYLAND, 1934: 61).

– siehe BELZ & MOSBRUGGER (1994: 59).

Genus *Celtis* LINNAEUS, Sp. Pl.: 1043. 1753.

Lecto-Generotypus: *C. australis* LINNAEUS

***Celtis begonioides* GOEPPERT 1855**

Taf. 18, Fig. 8.

* 1855 *Celtis begonioides* GOEPP. – GOEPPERT: Die tert. Fl. von Schoßnitz in Schlesien: 33, Taf. 8 Fig. 10.

1963 *Celtis begonioides* GOEPP. – RÜFFLE: Paläont. Abh., 1 (3): 187-189, Taf. 6 Fig. 1-9, Taf. 20 Fig. 3, 6, Abb. 18.

Siebengebirge und Umgebung:

1852 *Celtis rhenana* GOEPP. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 109, Taf. 8 Fig. 2. [Ließem]

1937 *Celtis begonioides* GOEPP. – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 86, Taf. 10 Abb. 6. [Rott]

1938 *Celtis begonioides* GOEPP. – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 138, Taf. 21 Abb. 7-9. [Rott]

Material: Rott: 2 Blattreste, Coll. HWK [Ro:49].

Beschreibung: Blätter mit breit-ovater Lamina, 60 / 65 mm lang und 35 / 30 mm breit. Basis obtus convex, Apex acut. Blattrand serrat, Form der Blättzähne basad und apicad convex. Nervatur suprabasal actinodrom. Primärnerv gerade, vom Hauptnerv zweigen suprabasal zwei Seitennerven ab, die über die Blattmitte hinaus reichen und unterschiedlich stark gekrümmt sind. Von den Seitennerven gehen lateral weitere Nerven ab, die ebenfalls gegen den Rand hin aufwärts verlaufen. Nach basad entspringen vom Hauptnerv unter spitzem Winkel Seitennerven, die stark nach oben gerichtet sind. Marginal verbinden sich die Sekundärnerven camptodrom. Von diesen Nervenschlingen gehen Tertiärnerven aus, die die Randzähne innervieren. Die Tertiärnerven zwischen den Sekundärnerven bilden orthogonale Queranastomosen. Die Quartärnerven bilden den reticulaten Blattgrund.

Bemerkungen: Die beiden Blätter sind ± vollständig aber relativ schlecht erhalten. Dennoch zeigen sie die für das Taxon diagnostisch wichtigen morphologischen Merkmale, so dass eine sichere Zuordnung möglich ist. Die fossilen Blätter der *Celtis begonioides* GOEPPERT gleichen sehr denen der rezenten Taxa *Celtis australis* LINNAEUS und *Pteroceltis tatarinowii* MAXIMOWICZ, die an ihren Blättern nicht zu unterscheiden sind. Es besteht somit auch die Möglichkeit, dass die Blätter zur Gattung *Pteroceltis* MAXIMOWICZ gehören könnten, worauf schon WEYLAND (1937: 86, 1938: 138) hingewiesen hat. WEYLAND hält einer sichere Zuordnung zu einer Gattung nur für möglich, wenn die Blätter von *Celtis begonioides* GOEPPERT in Zusammenhang mit Früchten aufgefunden werden.

Verbreitung: Oberoligozän (Rott) bis Untermiozän (Randecker Maar) in Mitteleuropa.

Vorkommen: Rott, Ließem.

Genus *Pteroceltis* MAXIMOWICZ, *Bull. Acad. Imp. Sci. Saint-Pétersbourg*, **18: 292. 1873.**

Generotypus: *P. tatarinowii* MAXIMOWICZ

Monotypische Gattung mit der Art *P. tatarinowii* MAXIMOWICZ in Nordchina und der Mongolei.

***Pteroceltis tertiaria* WEYLAND 1937**

Taf. 16, Fig. 5-7.

Siebengebirge und Umgebung:

* 1937 *Pteroceltis tertiaria* n. sp. – WEYLAND: *Palaeontographica*, 83, B: 84-86, Taf. 10 Abb. 14-15, Textabb. 16 [Rott, Orsberg]

[loc. typ.: Rott im Siebengebirge]

1989b *Pteroceltis tertiaria* WEYLAND – MANCHESTER: *System. Assoc., Spec. Vol., No. 40B: 241-243, Fig. 12.9 A-D.* [Rott]

Material: Rott: 3 Früchte, Coll. HWK [Ro:21].

Beschreibung: Species-Diagnose von WEYLAND (1937: 86): „Oberständige, zweiflügelige einsamige Früchte mit kreisrundem Samen. Samen bis 0,4 cm im Durchmesser, mit zunzeliger Oberfläche. Flügel rundlich, bis 0,8 mm im Durchmesser, mit äußerst feiner radialer Fältelung.“

Bemerkungen: KIRCHHEIMER (1957: 282) hält die Bestimmung WEYLANDS aufgrund der Merkmale der Früchte, und da diese nur als Abdrücke vorliegen und keine Kenntnis vom inneren Bau gewonnen werden könne, für nicht bewiesen. MANCHESTER (1989b: 241, 243) hingegen bestätigt die Bestimmung des Genus auf der Basis einer Reihe von Merkmalen, die auch schon in der Diagnose und der Beschreibung von WEYLAND (1937: 84-86) genannt wurden: „orientation, shape, and very fine subparallel creases but no veins on the wings, hard spherical endocarp with reticulate surface, basal perianth scar (superior ovary) and persistent style and pedicel, which are also seen in fruits of extant *P. tatarinowii*“

Verbreitung: Im Oberoligozän von Rott und Orsberg im Siebengebirge.

Vorkommen: Rott, Orsberg.

Genus *Cedrelospermum* SAPORTA, *Ann. Sci. Nat. Bot.*, ser. 7, 10: 92. 1889. emend. MANCHESTER, *Rev. Palaeobot. Palynol.*, 52: 119-129. 1987.

Generotypus: *C. aquense* SAPORTA

Das ausgestorbene Ulmaceae-Genus *Cedrelospermum* SAPORTA ist aus dem Mitteleozän bis Mitteloligozän des westlichen Nordamerika und aus dem Mitteleozän bis Obermiozän Europas bekannt (MANCHESTER, 1989b: 235; HABLY, KVAČEK & MANCHESTER, 2000: 64). Die Gattung wurde aufgrund von nordamerikanischen Funden von fossilen Zweigen mit anhängenden Blättern, Früchten und Blüten rekonstruiert, und ist somit eine der am Besten bekannte ausgestorbenen Angiospermen-Gattungen überhaupt. *Cedrelospermum* SAPORTA wird auf der Basis der Blatt- und Frucht-Morphologie zu den Ulmaceae gestellt (MANCHESTER, 1989: 235). In Europa, wird die Belaubung weiterhin mit dem Formgenus *Tremophyllum* RÜFFLE bezeichnet.

***Cedrelospermum aquense* SAPORTA 1889**

Taf. 10, Fig. 10.

- * 1889 *Cedrelospermum aquense* (SAPORTA) SAPORTA – SAPORTA: *Ann. Sci. Nat. Bot.*, ser. 7, 10: 92.
- 1889 *Cedrelospermum (Embothrites) boreale* (UNG.) SAP. – SAPORTA: *Ann. Sci. Nat. Bot.*, ser. 7, 10: 94, Taf. 18 Fig. 15-17.
- 1963 *Embothrites borealis* UNG. – RÜFFLE: *Paläont. Abh.*, 1 (3): 229-231, Taf. 12 Fig. 1-17, Taf. 25 Fig. 6.
- 1969 *Embothrites borealis* UNGER – KNOBLOCH: *Tert. Fl. von Mähren*: 13, Taf. 1 Fig. 8, 8a, Abb. 6.
- 1986a *Embothrites borealis* UNG. – GREGOR: *Stuttgarter Beitr. Naturk.*, Ser. B, Nr. 122: 10.
- 1989a *Cedrelospermum aquense* SAPORTA – MANCHESTER: *Am. J. Bot.*, 76 (2): 262, Fig. 45.

Siebengebirge und Umgebung:

- 1938 *Embothrites borealis* UNG. – WEYLAND: *Palaeontographica*, 83, B: 155-158, Taf. 21 Abb. 1-3. [Rott]
- 1989b *Cedrelospermum aquense* SAPORTA – MANCHESTER: *System. Assoc., Spec. Vol.*, No. 40B: 235-236, Fig. 12.6, F. [Rott]

Material: Rott: 12 Früchte, Coll. HWK [Ro:26].

Beschreibung: Siehe: WEYLAND (1938: 155, Taf. 21 Abb. 1-3), RÜFFLE (1963: 229-231, Taf. 12 Fig. 1-17, Taf. 25 Fig. 6) und MANCHESTER (1987a: 119-129; 1989a: 262-271, Fig. 45-47).

Bemerkungen: Im europäischen Tertiär lassen sich zwei *Cedrelospermum*-Arten unterscheiden (WILDE & MANCHESTER, 2003: 148).

Cedrelospermum aquense SAPORTA vom locus typicus Aix-en-Provence/Frankreich (Oberoligozän) mit Früchten von ca. 10 mm Größe und weitere typische Belege der Art, die jedoch auch größer sein können, aus dem Oberoligozän von Rott und dem Obermiozän des Randecker Maars [= *Embothrites borealis* UNGER bei WEYLAND, 1938 und RÜFFLE, 1963].

Die zweite Art *Cedrelospermum leptospermum* (ETTINGSHAUSEN) MANCHESTER [Basionym: *Embothrites leptospermus* ETTINGSHAUSEN, 1853: *Abh. k. k. Geol. Reichsanst.*, II (3, 2): 51, Taf. 14 Fig. 15-25; = *Cedrelospermum aquense* SAPORTA bei BUTZMANN & GREGOR, 2002: *Documenta naturae*, 140: 31, Taf. 7 Fig. 1-4, 8] vom locus typicus Häring in Tirol/Österreich (Unter-/Mitteloligozän) mit Früchten von 5 bis 7,5 mm Größe und weiteren Belegen aus dem Mitteleozän von Messel (WILDE & MANCHESTER, 2003: 148).

Verbreitung: Oberoligozän (Aix-en-Provence, Rott), Untermiozän (Radoboj, Sotzka) bis Obermiozän (Randecker Maar) in Europa.

Vorkommen: Rott, Orsberg.

Formgenus *Tremophyllum* RÜFFLE, *Paläont. Abh.*, 1 (3): 190. 1963.

Generotypus: *T. tenerrimum* (WEBER) RÜFFLE [loc. typ.: Rott im Siebengebirge].

Formgenus für Blätter, deren Zusammenhang mit den Früchten von *Cedrelospermum* SAPORTA im westlichen Nordamerika (MANCHESTER, 1989a, 1989b) und in Messel (WILDE & MANCHESTER, 2003) nachgewiesen wurde.

***Tremophyllum tenerrimum* (WEBER 1852) RÜFFLE 1963**

Taf. 17, Fig. 7-9.

- 1963 *Tremophyllum tenerrimum* (WEB.) n. comb. – RÜFFLE: *Paläont. Abh.*, 1 (3): 189-190, Taf. 5 Fig. 16-26, Taf. 20 Fig. 4-5.
- 1989a *Cedrelospermum nervosum* (NEWBERRY) n. comb. – MANCHESTER: *Am. J. Bot.* 76 (2): 263-265, Fig. 1-26.
- 2002 *Cedrelospermum nervosum* (COCKERELL) MANCHESTER – BUTZMANN & GREGOR: *Documenta naturae*, 140: 30-31, Taf. 11 Fig. 6.

Siebengebirge und Umgebung:

- * 1852 *Quercus tenerrima* WEB. – WEBER: *Palaeontographica*, 2 (SA): 58-59, Taf. 1 Fig. 15. [Rott, Orsberg] [loc. typ.: Rott im Siebengebirge]
- 1856 *Quercus tenerrima* WEB. – WESSEL & WEBER: *Palaeontographica*, 4 (SA): 21-22, Taf. 2 Fig. 6-7. [Rott, Orsberg]
- 1856 *Quercus Rottensis* WEB. – WESSEL & WEBER: *Palaeontographica*, 4 (SA): 22, Taf. 2 Fig. 8-10. [Rott]
- 1938 *Quercus tenerrima* WEB. – WEYLAND: *Palaeontographica*, 83, B: 134-136, Taf. 17 Abb. 3-8. [Rott]

Material: Rott: 8 Blätter, Coll. HWK [Ro:39]. Uthweiler: 1 Blatt, Coll. HWK [Uw:1].

Beschreibung: Siehe: WEYLAND (1938: 134-136, Taf. 17 Abb. 3-8), RÜFFLE (1963: 189-190, Taf. 5 Fig. 16-26, Taf. 20 Fig. 4-5).

Bemerkungen: *Tremophyllum tenerrimum* (WEBER) RÜFFLE ist die zu *Cedrelospermum aquense* SAPORTA gehörende Belaubung. Im europäischen Raum sind die beiden Organe (Früchte und Belaubung) noch nicht im Zusammenhang gefunden worden und müssen deshalb nach den Regeln der Nomenklatur als getrennte Taxa aufgeführt werden. Die Morphologie dieser charakteristischen Blätter ist eingehend bei WEYLAND (1938) und RÜFFLE (1963) dargestellt worden, so dass hier weiteres nicht dazu zu sagen ist.

Verbreitung: Oberoligozän (Aix-en-Provence, Rott) bis Obermiozän (Randecker Maar) in Europa.

Vorkommen: Rott, Uthweiler, Orsberg.

Unterklasse **Caryophyllidae TAKHTAJAN, 1967.**

Ordnung **Polygonales DUMORTIER, 1829.**

Familie **Polygonaceae DE JUSSIEU, 1789. nom. cons.**

Formgenus *Polygonocarpum* WEYLAND, *Palaeontographica*, **Abt. B, 83: 87. 1937.**

Generotypus: *P. fimbriatum* WEYLAND [loc. typ.: Rott im Siebengebirge].

Formgenus für Früchte mit rundlichen Samen und zwei radial innervierten und peripher welligen Hautflügeln. Die radiale Nervatur geht über den Rand der Flügel hinaus und bildet dort einen radialen borstigen Kranz. Apical sitzt nochmals ein sehr viel kleineres Flügelchen, dass ebenfalls peripher einen ebensolchen borstigen Rand

besitzt. Die Früchte sitzen auf einem kleinen Stielchen, das an der Ansatzstelle der Frucht verdickt ist und zwei ca. 1 mm lange schmallanzettliche Hüllblätter trägt. Die Größe der Frucht ist 3-4 mm.

***Polygonocarpum fimbriatum* WEYLAND 1937**

Siebengebirge und Umgebung:

* 1937 *Polygonocarpum fimbriatum* n. g. n. sp. – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 87-88, Taf. 11 Abb. 1.
[Rott]
[loc. typ.: Rott im Siebengebirge]

Organ: Frucht.

Bemerkungen: Bisher wurden keine weiteren Belege für dieses Taxon in Rott aufgefunden. WEYLAND vergleicht die Früchte mit der rezenten Polygonaceae *Oxyria digyna* CAMPD. aus den nördlichen arktischen Zonen. KIRCHHEIMER (1957: 263) sieht die Zugehörigkeit der Fossilien zu den Polygonaceae als nicht gesichert an.

Verbreitung: Im Oberoligozän in der Sapropelit- und Diatomit-Fazies der Hangendschichten des Siebengebirges.

Vorkommen: Rott.

Unterklasse **Rosidae** TAKHTAJAN, 1967.

Ordnung **Rosales** PERLEB, 1826.

Familie **Rosaceae** DE JUSSIEU, 1789. **nom. cons.**

Genus ***Rubus*** LINNAEUS, **Sp. Pl.: 492. 1753. (nom. cons. des.)**

Lecto-Generotypus: *R. fruticosus* LINNAEUS

Kosmopolitische, in allen Waldtypen mit ca. 300 Arten auftretende Gattung. In der nördlichen gemäßigten Zone sowie in den Anden und Mittelamerika ist der Artenreichtum am größten. Nicht in den trockensten und heißesten Gebieten der Erde vorkommend. Es kommen laubwerfende Sträucher, Stauden und auch lianenbildende Arten vor. In Europa fossil ab Mitteleozän nachgewiesen, rezent nur noch 4 Arten.

***Rubus laticostatus* KIRCHHEIMER 1942**

* 1942 *Rubus laticostatus* n. sp. – KIRCHHEIMER: Planta 32, 4: 438-440; Abb. 14.

1957 *Rubus laticostatus* KIRCHHEIMER – KIRCHHEIMER: D. Laubgew. d. Braunkohlenzeit: 292, 409, Abb. 87.

1979 *Rubus laticostatus* KIRCHH. – ŁAŃCUCKA-ŚRODONIOWA: Acta Palaeobotanica, 20 (1): 54-55, Pl. 9 figs. 17, 18.

1987 *Rubus laticostatus* KIRCHHEIMER – VAN DER BURGH: Rev. Palaeobot. Palynol. 52: 324.

1988 *Rubus laticostatus* KIRCHHEIMER – VAN DER BURGH: Tertiary Res. 9, 1-4: 190.

1997 *Rubus laticostatus* KIRCHHEIMER – MAI: Palaeontographica, B, 244: 57, Taf. 9 Fig. 7-8.

Material: Adendorf-IIIa: 3 Steinkerne, davon einer z. T. dehisziert, Coll. HWK [Ad/III:16].

Beschreibung: Die 2,0 - 2,3 mm langen und 1,2 - 1,5 mm breiten Steinkerne sind in der Dehiszenz-Ebene abgeflacht bzw. verdrückt, und messen dort ca. 1 mm. Dorsal sind die Steinkerne gerundet, ventral annähernd gerade. Basal und apical etwa gleich gerundet, wobei jedoch basal eine kleine Abflachung die Ansatzstelle des

Endokarps andeutet. Über die Endokarpoberfläche verlaufen breite Leisten, die unregelmäßige Polygone bilden, in denen Gruben eingetieft sind.

Dimensionen: L₁: 2,2 mm; L₂: 2,0 mm; L₃: 2,3 mm. B₁: 1,2 mm; B₂: 1,3 mm; B₃: 1,5 mm.

Bemerkungen: Die Fossilien werden aufgrund der Übereinstimmung mit den Beschreibungen KIRCHHEIMERS (1942, 1957) zu diesem Taxon gestellt, das sicherlich eine Sammelart darstellt.

Rubus laticostatus KIRCHHEIMER kommt sowohl in autochthonen Braunkohlen als auch in allochthonen Sanden und Schluffen vor, besitzt somit auch eine große ökologische Valenz. VAN DER BURGH (1988: 190) stellt sie in seine Vegetationseinheiten 3 bis 8, d. h. von Sumpf-Biotopen, alle Waldtypen, bis Heide-Biotop. Die Steinkerne lassen sich mit der sehr variablen rezenten Art *R. caesius* L. s.l. vergleichen.

Verbreitung: Mitteloligozän bis Untermiozän (Nordwestsachsen, Rheinland), Miozän (Mittel- und Osteuropa), Pliozän (Balkanhalbinsel).

Vorkommen: Adendorf-III.

Weitere rheinische Vorkommen:

– Kreuzau: Mittelmiozän (PINGEN, 1987)

***Rubus* sp.**

Siebengebirge und Umgebung:

1971 *Rubus* sp. – KEMPF: Palaeontographica, 136, B: 50 (Liste). [Niederpleis-1]

Vorkommen: Niederpleis-1.

Genus *Sibiraea* MAXIMOWICZ, *Trudy Imp. S.-Peterburgsk. Bot. Sada* 6: 213. 1879.

Generotypus: *S. laevigata* (LINNAEUS) MAXIMOWICZ (*Spiraea laevigata* LINNAEUS)

***Sibiraea rottensis* WEYLAND 1941**

Taf. 10, Fig. 4, 5.

2002 *Sibiraea rottensis* WEYLAND – BUTZMANN & GREGOR: Documenta naturae, 140: 35, Taf. 7 Fig. 5-6, 9.

Siebengebirge und Umgebung:

* 1941 *Sibiraea rottensis* n. sp. – WEYLAND: Palaeontographica, 86, B: 90-91, Taf. 19 Abb. 7-8. [Rott]
[loc. typ.: Rott im Siebengebirge]

Material: Rott: 2 Blätter, Coll. HWK [Ro:72].

Beschreibung: Blätter obovat, ganzrandig. Apex gerundet, Basis acut, decurrent, allmählich in den Blattstiel auslaufend. Länge 44-54 mm Breite 9-17 mm. Primärnerv kräftig, Sekundärnerven fiederig, basal mit spitzem Winkel, apicad mit stumpfer werdendem Winkel abgehend und mehrfach geteilt, zum Blattrand hin brochidrom. Tertiärnerven reticulat.

Bemerkungen: Die Morphologie der fossilen Blätter entspricht völlig der rezenten *Sibiraea laevigata* (L.) MAXIM. (= *Spiraea laevigata* L.) aus Kroatien und Bosnien-Herzegowina, sowie aus dem Altai.

Sibiraea rottensis WEYLAND ist weiterhin aus dem Unter-/Mitteloligozän von Bad Häring in Tirol nachgewiesen.

Verbreitung: Unter-/Mitteloligozän (Häring) bis Oberoligozän (Rott) in Mitteleuropa.

Vorkommen: Rott.

Formgenus *Pruniphyllum* WEYLAND, *Palaeontographica*, Abt. B, 88: 129. 1948.

Generotypus: *P. prinoides* (WEBER) WEYLAND (*Prunus prinoides* WEBER)

[loc. typ.: Orsberg im Siebengebirge].

Formgenus für Blätter, die aufgrund ihrer Morphologie („Gestalt, Randbeschaffenheit und Nervatur“ und „gegebenenfalls auch durch den Bau der Kutikula“ (WEYLAND, 1948: 129, Textabb. 4) Ähnlichkeiten mit Blättern der Rosaceae, Unterfamilie Prunoideae, aufweisen, ohne einer bestimmten rezenten Gattung zugeordnet werden zu können.

***Pruniphyllum prinoides* (WEBER in WESSEL & WEBER 1856) WEYLAND 1948**

Siebengebirge und Umgebung:

* 1856 *Prunus prinoides* WEB. – WESSEL & WEBER: *Palaeontographica*, 4 (SA): 49-50, Taf. 9 Fig. 14.
[Orsberg]

[loc. typ.: Orsberg im Siebengebirge]

1948 *Pruniphyllum prinoides* (WEB.) n. comb. – WEYLAND: *Palaeontographica*, 88, B: 129, Taf. 21 Abb. 1A, Textabb. 4 [Orsberg]

Beschreibung und Bemerkungen: Siehe WEYLAND (1948: 128).

Verbreitung: Oberoligozäne Sapropelit- und Diatomit-Fazies von Orsberg im Siebengebirge.

Vorkommen: Orsberg.

***Pruniphyllum insigne* (WESSEL & WEBER 1856) WEYLAND 1948**

Siebengebirge und Umgebung:

* 1856 *Amygdalus insignis* WESS. et WEB. – WESSEL & WEBER: *Palaeontographica*, 4 (SA): 49, Taf. 9 Fig. 13
[Rott]

[loc. typ.: Rott im Siebengebirge]

1948 *Pruniphyllum insigne* (WEB.) n. comb. – WEYLAND: *Palaeontographica*, 88, B: 129, Taf. 20 Abb. 4-5
[Rott]

Beschreibung und Bemerkungen: Siehe WEYLAND (1948: 127).

Verbreitung: Oberoligozäne Sapropelit- und Diatomit-Fazies von Rott im Siebengebirge.

Vorkommen: Rott.

***Pruniphyllum peregrum* (UNGER) WEYLAND 1948**

Siebengebirge und Umgebung:

* 1852 *Amygdalus persicifolia* WEB. – WEBER: *Palaeontographica*, 2 (SA): 104-105, Taf. 7 Fig. 9. [Quegstein, Allrott]

[loc. typ.: Quegstein im Siebengebirge]

1856 *Amygdalus pereger* UNG. – WESSEL & WEBER: *Palaeontographica*, 4 (SA): 49. [Rott, Orsberg]

1948 *Pruniphyllum peregrum* (UNG.) n. comb. – WEYLAND: *Palaeontographica*, 88, B: 129, Taf. 20 Abb. 6-8. [Quegstein, Allrott]

Beschreibung und Bemerkungen: Siehe WEYLAND (1948: 127).

Verbreitung: Oberoligozäne siliziklastische Fazies der Liegendschichten und Sapropelit- und Diatomit-Fazies der Hangendschichten im Siebengebirge.

Vorkommen: Quegstein, Allrott, Rott, Orsberg.

***Pruniphyllum nausicaes* (WESSEL & WEBER 1856) WEYLAND 1948**

Siebengebirge und Umgebung:

* 1856 *Rosa Nausicaes* Wess. et Web. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 48-49, Taf. 9 Fig. 12.
[Rott, Orsberg]

[loc. typ.: Rott im Siebengebirge]

1948 *Pruniphyllum nausicaes* (WESS. & WEB.) n. comb. – WEYLAND: Palaeontographica, 88, B: 129, Taf. 19 Abb. 7-8. [Rott]

Beschreibung und Bemerkungen: Siehe WEYLAND (1948: 127).

Verbreitung: Oberoligozäne Sapropelit- und Diatomit-Fazies im Siebengebirge.

Vorkommen: Rott, Orsberg.

***Pruniphyllum dubium* (WEBER 1852) WEYLAND 1948**

Siebengebirge und Umgebung:

* 1852 *Rosa dubia* WEB. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 103-104, Taf. 7 Fig. 8. [Quegstein, Ofenkaule]
[loc. typ.: Quegstein im Siebengebirge]

1948 *Pruniphyllum dubium* (WEB.) n. comb. – WEYLAND: Palaeontographica, 88, B: 129. [Rott]

Beschreibung und Bemerkungen: Siehe WEYLAND (1948: 128).

Verbreitung: Oberoligozäne siliziklastische Fazies der Liegendschichten und Sapropelit- und Diatomit-Fazies der Hangendschichten im Siebengebirge.

Vorkommen: Quegstein, Ofenkaule, Rott.

***Pruniphyllum rhoefolium* (WEBER 1852) WEYLAND 1948**

Siebengebirge und Umgebung:

* 1852 *Fraxinus rhoefolia* WEB. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 72-73, Taf. 3 Fig. 16. [Rott, Orsberg]
[loc. typ.: Orsberg im Siebengebirge]

1948 *Pruniphyllum rhoefolium* (WEB.) n. comb. – WEYLAND: Palaeontographica, 88, B: 129, Taf. 20 Abb. 9-10. [Rott, Orsberg]

Beschreibung und Bemerkungen: Siehe WEYLAND (1948: 128).

Verbreitung: Oberoligozäne Sapropelit- und Diatomit-Fazies im Siebengebirge.

Vorkommen: Rott, Orsberg.

Ordnung **Podostemales** LINDLEY, 1833.Familie **Podostemaceae** KUNTH in VON HUMBOLDT, BONPLAND & KUNTH, 1816. nom. cons.Formgenus **Podostemonopsis** WEYLAND, *Palaeontographica*, Abt. B, 83: 93. 1937.Generotypus: *P. tertiaria* WEYLAND [loc. typ.: Rott im Siebengebirge].

Monotypisches, ausgestorbenes Formgenus, das auf habituelle, anatomische, blüten- und sproßmorphologische Beziehungen der fossilen Art zu den rezenten Podostemaceae hinweist.

Podostemonopsis tertiaria WEYLAND 1937

Taf. 15, Fig. 6; Taf. 19, Fig. 1.

Siebengebirge und Umgebung:

* 1937 *Podostemonopsis tertiaria* n. g. n. sp. – WEYLAND: *Palaeontographica*, 83, B: 90-94, Taf. 11 Abb. 6-10, Textabb. 20-32. [Rott]
[loc. typ.: Rott im Siebengebirge]

Material: Rott: eine Sproßachse, Coll. HWK [Ro:36].Beschreibung: Es liegt eine ca. 100 mm lange, 2 mm breite Sproßachse vor, die bei 52 mm Länge einmal gegabelt ist. In der Achsel der Gabelung sitzt auf einem 3 mm langen Stielchen ein 10 mm langes Büschel pinselförmiger, eng aneinander liegender, haarfeiner Blättchen. Es handelt sich um einen sterilen Sproß.Bemerkungen: Im sterilen Bereich weist *Podostemonopsis tertiaria* WEYLAND Beziehungen zu den rezenten Gattungen *Castelnavia* und *Apinagia* auf. Die Podostemaceae sind ausgesprochen tropische Gewächse der alten und neuen Welt. Sie wachsen in schnell fließenden Gewässern und Wasserfällen, wobei sich die Sproßachsen rhizomartig dicht an den Grund anschmiegen. Der Entwicklungszyklus der Pflanzen ist von periodischen Wasserständen abhängig.Verbreitung: Oberoligozäne Sapropelit- und Diatomit-Fazies von Rott im Siebengebirge.Vorkommen: Rott.Ordnung **Fabales** BROMHEAD, 1838.

Die „Liste der Pflanzen von Rott, ...“ von WEYLAND (1948: 156-157) enthält 29 zu den „Leguminosae“ (Fabales) gestellte Taxa, die hier in der Übersicht noch einmal aufgeführt sind.

Tabelle 1: Liste der von WEYLAND (1948: 156-157) aufgeführten „Leguminosen“-Taxa.

Mimosaceae	<i>Cassia palaeogaea</i> (F)	cf. <i>Dalbergia retusaefolia</i>
cf. <i>Acacia bousqueti</i> (F)	<i>Cassia hyperborea</i>	cf. <i>Dalbergia scheitlii</i>
cf. <i>Acacia insignis</i> (F)	<i>Cassia ambigua</i>	cf. <i>Dalbergia bella</i>
<i>Acacia amorphoides</i> (F)	<i>Cassia lignitum</i>	cf. <i>Dalbergia nostratum</i>
<i>Acacia sotzkiana</i>	cf. <i>Cercis ameliae</i> (F)	cf. <i>Dalbergia podocarpa</i>
Caesalpiniaceae	cf. <i>Cercis antiqua</i> (F)	<i>Dolichites maximus</i>
cf. <i>Cassia acutifolia</i> (F)	<i>Gleditsia wesseli</i> (F)	<i>Phaseolites dolichophyllum</i>
? <i>Cassia palaeogaea</i>	<i>Gleditsia gracillima</i>	<i>Pterocarpus tertiarius</i> (F)
<i>Cassia aymardi</i>	<i>Ceratonia septimontana</i>	<i>Robinia heteromorphoides</i>
<i>Cassia berenices</i>	Fabaceae	fam. indet.
<i>Cassia phaseolites</i>	cf. <i>Colutea salteri</i>	<i>Haematoxylon cuneatum</i>

Aufgrund der Schwierigkeit der Bestimmung fossiler Fabales-Blätter auf rein morphologischen Merkmalen, wird – im Rahmen der vorliegenden Arbeit – darauf verzichtet, näher auf die o.g. WEYLAND'schen Taxa einzugehen. Dem Verfasser liegen von Rott, wo sie einen quantitativ nicht unerheblichen Anteil ausmachen, eine ganze Reihe von „Leguminosen“-artigen Blattresten vor, deren Beschreibung jedoch im Rahmen einer speziellen Arbeit geplant ist. Hier sollen die Blattreste vorläufig nur eine Aufteilung nach groben morphologischen Merkmalen erfahren.

Unter den Fabales-Früchten ist nur „*Pterocarpus*“ *tertiarius* WEYLAND (Fabaceae) gut definiert. Andere Taxa beziehen sich auf Hülsen, für die das gleiche gilt wie für die Fabales-Blätter, und die hier ebenfalls nicht weiter unterschieden werden, sondern als *Leguminocarpon* sp. aufgeführt sind.

Familie **Fabaceae LINDLEY, 1836. nom. cons. – nom. alt. Leguminosae DE JUSSIEU, 1789. nom. cons. vel nom. alt. Papilionaceae GISEKE, 1792. nom. cons.**

Genus ***Pterocarpus* N. J. JACQUIN, Sel. Stirp. Amer. Hist.: 283. 1763. nom. cons.**

Generotypus: *P. officinalis* N. J. JACQUIN (typus cons.)

„*Pterocarpus*“ *tertiarius* WEYLAND 1937

Taf. 25, Fig. 6.

1992 „*Pterocarpus*“ *tertiarius* WEYLAND – BŮŽEK: Advances in Legume Systematics: 4. The Fossil Record: 19-31, pl. 1-4.

1999 *Buzekia tertiaris* (WEYLAND) n. comb. – MANCHESTER: Ann. Missouri Bot. Gard., 86: 472.

Siebengebirge und Umgebung:

* 1937 *Pterocarpus tertiaris* n. sp. – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 95-96, Taf. 13 Abb. 2-3, Textabb. 38. [Rott]
[loc. typ.: Rott im Siebengebirge]

Material: Rott: Frucht, Coll. HWK [Ro:22].

Beschreibung: Siehe WEYLAND (1937: 95-96, Taf. 13 Abb. 2-3, Textabb. 38) und BŮŽEK (1992: 20).

Bemerkungen: Aufgrund der Morphologie lassen sich die Fruchtreste keiner rezenten Gattung zuordnen. Nach BŮŽEK (1992: 21-22, 28-30) gehört „*Pterocarpus*“ *tertiarius* WEYLAND zu einer ausgestorbenen Gattung aus der *Pterocarpus*–*Riedeliella* Gruppe. Das Genus *Pterocarpus* JACQUIN ist mit ca. 20 Spezies pantropisch in Wäldern und bewaldeten Grasland mit Bäumen vertreten. *Riedeliella* ist mit drei Spezies auf die Tropen Südamerikas beschränkt.

Verbreitung: Oberoligozäne Sapropelit- und Diatomit-Fazies von Rott im Siebengebirge und Untermiozän von NW-Böhmen (Bilina).

Vorkommen: Rott.

Fabales familia gen. et sp. indet. – fructi

Formgenus ***Leguminocarpon* GOEPPERT, Die tertiäre Flora von Schoßnitz in Schlesien: 40. 1855**

Lecto-Generotypus: *L. manubriiforme* GOEPPERT

Von den vier von GOEPPERT (1855: 40, Taf. 26 Fig. 11-14) beschriebenen *Leguminocarpon*-Formen ist nur *L. manubriiforme* GOEPPERT (1855: 40, Taf. 26 Fig. 13) ein sicherer (mehrsamiger) Fruchttrest, der zu den Fabales

gestellt werden kann (siehe MEYER in KRÄUSEL, 1919: 168, 177; KIRCHHEIMER, 1957: 209). *Leguminocarpum* DOTZLER (1937: 41) ist jüngeres Homonym (orthographische Variante) des GOEPPERT'schen Taxons.

***Leguminocarpon* div. sp.**

Siebengebirge und Umgebung:

- 1937 cf. *Acacia bousqueti* SAP. und cf. *Acacia insignis* UNG. – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 94-95, Textabb. 34. [Rott]
- * 1856 *Acacia amorphoides* WEB. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 54, Taf. 10 Fig. 1a-1c, 17 (Fig. 1a = Blüten, Fig. 1b = Frucht, Fig. 1c = Blätter, Fig. Sproß mit Dornen). [Rott, Orsberg]
- 1937 cf. *Acacia amorphoides* WEB. – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 94-95, Textabb. 36. [Rott]
- 1937 cf. *Cassia acutifolia* DEL. – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 94-95, Textabb. 35. [Rott]
- 1937 cf. *Cercis ameliae* SAP. und cf. *Cercis antiqua* SAP. – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 94-95, Textabb. 37. [Rott]
- * 1856 *Cassia palaeogaea* WEB. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 53, Taf. 10 Fig. 13. [Rott, Orsberg]
- 1948 ? *Cassia palaeogaea* WEB. – WEYLAND: Palaeontographica, 88, B: 130. [Rott]
- * 1856 *Gleditschia Wesseli* WEB. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 52-53, Taf. 10 Fig. 10-12 (Fig. 10 = Blätter, Fig. 11 = Sproß mit Dornen, Fig. 12 = Frucht). [Rott, Orsberg]
- 1941 *Gleditschia wesseli* WEB. – WEYLAND: Palaeontographica, 86, B: 92, Taf. 20 Fig. 4. [Rott]

Bemerkungen: Fruchthülsen.

Vorkommen: Rott, Orsberg.

Fabales familia gen. et sp. indet. – folia

Fabales fam. gen. et sp. indet. – forma 1

Abb. 5a, Taf. 18., Fig. 12; Taf. 20, Fig. 5.

- * 1859 *Dalbergia bella* HEER – HEER: Fl. Tert. Helv., 3: 104, Taf. 133 Fig. 14-19.
- 1969 *Dalbergia bella* HEER – KNOBLOCH: Tert. Fl. von Mähren: 30, Taf. 9 Fig. 8-9, Taf. 11 Fig. 4, Abb. 38-41.

Siebengebirge und Umgebung:

- 1856 *Haematoxylon cuneatum* WEB. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 52, Taf. 10 Fig. 5. [Rott, Orsberg]
- 1856 *Templetonia retusaefolia* WEB. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 50, Taf. 10 Fig. 7 [Rott]
- 1856 *Colutea edwardsiaefolia* WEB. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 51, Taf. 10 Fig. 22 [Rott]
- 1937 cf. *Colutea salteri* HEER – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 97, Taf. 11 Fig. 15. [Rott]
- 1937 cf. *Dalbergia retusaefolia* HEER – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 96-97, Taf. 11 Fig. 21. [Rott]
- 1937 cf. *Dalbergia scheitelii* HEER – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 97, Taf. 11 Fig. 20. [Rott]
- 1937 cf. *Dalbergia bella* HEER – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 97, Taf. 11 Fig. 24, Taf. 13 Fig. 1. [Rott]
- 1937 cf. *Dalbergia nostratum* (KOV.) H. – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 97, Taf. 11 Fig. 18-19. [Rott]
- 1937 cf. *Haematoxylon cuneatum* WEB. – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 97, Taf. 11 Fig. 22-23. [Rott]
- 1941 cf. *Dalbergia retusaefolia* HEER – WEYLAND: Palaeontographica, 86, B: 93, Taf. 20 Fig. 2-3. [Rott]

Material: Rott: Blattreste, Coll. HWK [Ro:109].

Merkmale: Lamina: obovat
Apex: gerundet oder retus bis emarginat
Basis: acut cuneat bis decurrent

Vorkommen: Rott, Orsberg.

Fabales fam. gen. et sp. indet. – forma 2

Abb. 5b; Taf. 10, Fig. 9; Taf. 11, Fig 4, 5; Taf. 20, Fig. 4.

- 1934 *Cassia berenices* UNG. – WEYLAND: Abh. Preuss. Geol. Landesanst., N.F., 161: 88, Taf. 15 Fig. 4, 13. [Kreuzau]
1934 *Cassia ambigua* UNG. – WEYLAND: Abh. Preuss. Geol. Landesanst., N.F., 161: 88, Taf. 15 Fig. 10. [Kreuzau]
2002 *Cassiophyllum berenices* (UNGER, 1850) KRÄUSEL, 1938 – GIVULESCU, BARBU & CODREA: Documenta naturae, 144: 17-18, Pl. 1 fig. 7.

Siebengebirge und Umgebung:

- 1852 *Cassia Phaseolites* UNG. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 105. [Rott, Stößchen (?)]
1856 *Robinia heteromorphoides* WEB. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 51, Taf. 10 Fig. 6. [Rott]
1856 *Dalbergia podocarpa* UNG. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 52, Taf. 10 Fig. 8. [Rott, Orsberg]
1856 *Ceratonia septimontana* WESS. et WEB. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 53-54, Taf. 10 Fig. 15. [Rott, Orsberg]
1856 *Cassia Berenices* UNG. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 53, Taf. 10 Fig. 16, 20 [Rott, Orsberg]
1937 cf. *Dalbergia podocarpa* UNG. – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 98, Taf. 11 Fig. 17. [Rott]
1937 ? „unpaariges Fiederblatt“ – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 98, Taf. 11 Fig. 16. [Rott]
1941 *Cassia berenices* UNG. – WEYLAND: Palaeontographica, 86, B: 92, Taf. 20 Fig. 7. [Rott]
1941 *Cassia ambigua* UNG. – WEYLAND: Palaeontographica, 86, B: 92. [Rott]
1941 *Cassia lignitum* UNG. – WEYLAND: Palaeontographica, 86, B: 92. [Rott]
1941 *Ceratonia septimontana* WESSEL & WEBER – WEYLAND: Palaeontographica, 86, B: 92-93, Taf. 20 Fig. 1. [Rott]
1948 *Robinia heteromorphoides* WEB. – WEYLAND: Palaeontographica, 88, B: 129, Taf. 21 Fig. 4. [Rott]

Material: Rott: Blattreste, Coll. HWK [Ro:59].

Merkmale: Lamina: oblong bis ovat
Apex: obtus, gerundet
Basis: obtus, gerundet

Vorkommen: Rott, Orsberg, Stößchen (?).

Fabales fam. gen. et sp. indet. – forma 3

Abb. 5c.

- 1851 *Acacia Sotzkiana* UNG. – UNGER: 189, Taf. 67 Fig. 1-10.

Siebengebirge und Umgebung:

- * 1852 *Gleditschia gracillima* WEB. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 105, Taf. 7 Fig. 10. [Quegstein, Rott, Orsberg, Stößchen, Friesdorf]
 * 1856 *Acacia amorphoides* WEB. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 54, Taf. 10 Fig. 1c. [Rott, Orsberg]
 1856 *Acacia Sotzkiana* UNG. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 54, Taf. 10 Fig. 2. [Rott, Orsberg]
 * 1856 *Gleditschia Wesseli* WEB. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 52-53, Taf. 10 Fig. 10-12 (Fig. 10 = Blätter, Fig. 11 = Sproß mit Dornen, Fig. 12 = Frucht). [Rott, Orsberg]
 1941 *Gleditschia wesseli* WEB. – WEYLAND: Palaeontographica, 86, B: 92, Taf. 20 Fig. 4. [Rott]
 1941 *Gleditschia gracillima* WEB. – WEYLAND: Palaeontographica, 86, B: 92. [Rott]
 1941 „Leguminosenblatt“ – WEYLAND: Palaeontographica, 86, B: 92, Taf. 20 Fig. 5-6. [Rott]
 1948 *Acacia sotzkiana* UNG. – WEYLAND: Palaeontographica, 88, B: 130, Taf. 21 Fig. 3. [Rott]

Merkmale: Lamina: kleinblättrig, lanceolat
 Apex: acut, spitz
 Basis: acut bis obtus, cuneat bis gerundet

Vorkommen: Quegstein, Rott, Orsberg, Stößchen, Friesdorf.

Fabales fam. gen. et sp. indet. – forma 4

Abb. 5d, Taf. 18, Fig. 10, 11.

Siebengebirge und Umgebung:

- 1856 „Plantae incertae sedis, *Isatis* ?“ – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 56, Taf. 11 Fig. 8. [Rott]
 * 1937 *Cassia rottensis* n. sp. – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 98-99, Taf. 11 Abb. 11-14, Textabb. 39. [Rott]
 1938 *Cassia aymardi* (MARION) n. comb. – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 151-152. [Rott]

Material: Rott: Fiederblättchen, Coll. HWK [Ro:50].

Merkmale: Lamina: einfach paripinnat.

Vorkommen: Rott.

Fabales fam. gen. et sp. indet. – forma 5

Abb. 5e.

- 1934 *Cassia hyperborea* UNG. – WEYLAND: Abh. Preuss. Geol. Landesanst., N.F. 161: 88, Taf. 15 Fig. 8. [Kreuzau]

Siebengebirge und Umgebung:

- * 1856 *Phaseolites dolichophyllum* WEB. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 51, Taf. 10 Fig. 9. [Rott]
 * 1856 *Cassia palaeogaea* WEB. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 53, Taf. 10 Fig. 14, 19. [Rott, Orsberg]
 1941 *Cassia palaeogaea* WEB. – WEYLAND: Palaeontographica, 86, B: 92. [Rott]
 1941 *Cassia hyperborea* UNG. – WEYLAND: Palaeontographica, 86, B: 92, Taf. 20 Fig. 8. [Rott]
 1941 *Dolichites maximus* UNG. – WEYLAND: Palaeontographica, 86, B: 92, Taf. 19 Fig. 10. [Rott]

1948 *Phaseolites dolichophyllum* WEB. – WEYLAND: Palaeontographica, 88, B: 129. [Rott]

Merkmale: Lamina: ovat bis elliptisch
Apex: acut
Basis: obtus, cuneat bis convex und decurrent

Vorkommen: Rott, Orsberg.

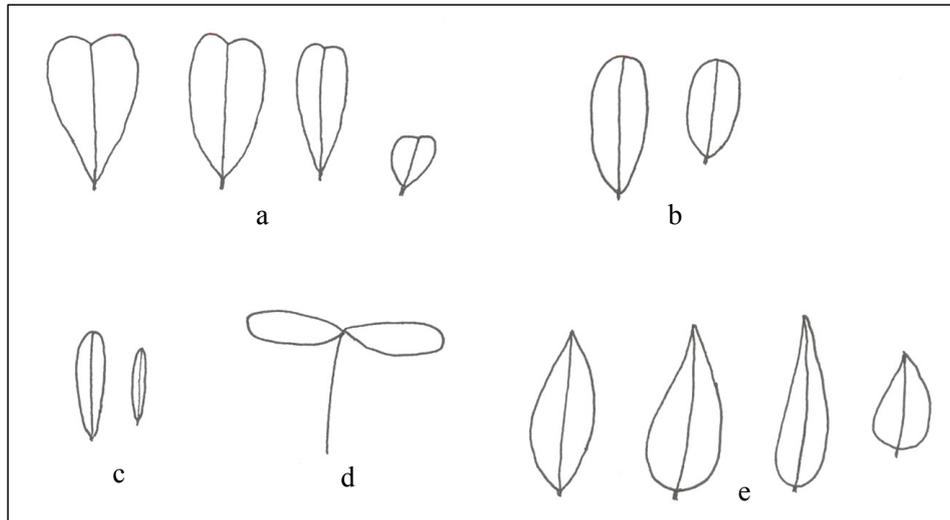


Abb. 5: Unterschiedene Blatt-Formen bei „Fabales fam. gen. et sp. indet.“: (a) „forma 1“, (b) „forma 2“, (c) „forma 3“, (d) „forma 4“, (e) „forma 5“.

Ordnung **Myrtales REICHENBACH f., 1828.**

Familie **Punicaceae HORANINOW, 1834. nom. cons.**

Genus ***Punica* LINNAEUS, Sp. Pl.: 472. 1753.**

Generotypus: *P. granatum* LINNAEUS

***Punica natans* (NIKITIN 1963) GREGOR in MAI & WALTHER 1978**

* 1963 *Carpolithus natans* n. sp. – NIKITIN in DOROFEEV: Tretičn. fl. Zapadnoi Sibiri: 277-278, Taf. 49 Fig. 13-15.

1978 *Punica natans* (NIKITIN) GREGOR – MAI & WALTHER: Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 28: 105-106, Taf. 41 Fig. 1-3.

Siebengebirge und Umgebung:

1986b *Punica natans* – GREGOR: Documenta naturae, 28: 20, Taf. 9 Fig. 1-8. [Niederpleis-1]

Beschreibung und Bemerkungen: Siehe GREGOR (in MAI & WALTHER, 1978: 105-106, Taf. 41 Fig. 1-3; 1986b: 20, Taf. 9 Fig. 1-8).

Verbreitung: Obereozän bis Miozän in Deutschland, Oligozän bis Miozän in Westsibirien, Oberpliozän von Weißrußland (MAI & WALTHER, 1978: 106).

Vorkommen: Niederpleis-1.

Familie **Thymelaeaceae** DE JUSSIEU, 1789. **nom. cons.**Genus ***Daphne*** LINNAEUS, Sp. Pl.: 356. 1753 (**nom. cons. des.**).Lecto-Generotypus: *D. laureola* LINNAEUS***Daphne oeningensis*** AL. BRAUN in BRUCKMANN 1850* 1850 *Daphne oeningensis* A. BR. – AL. BRAUN in BRUCKMANN: Jh. Ver. vaterl. Naturk., 6: 231 (nom. nud).1856 *Pimelea oeningensis*. – HEER: Fl. Tert. Helv., 2: 93, Taf. 97 Fig. 2-10.Siebengebirge und Umgebung:1938 *Daphne oeningensis* A. BR. – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 160-161, Taf. 22 Abb. 6-7. [Rott]Vorkommen: Rott.Familie **Combretaceae** R. BROWN, 1810. **nom. cons.**Genus ***Terminalia*** LINNAEUS, Syst. Nat. ed. 12. 2: 674 (err. 638). 1767; Mant. 21: 128. 1767. **nom. cons.**Generotypus: *T. catappa* LINNAEUS***Terminalia rottensis*** WEYLAND 1943Siebengebirge und Umgebung:1856 *Pyrus Theobroma* UNG. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 48. [Rott, Orsberg]* 1943 *Terminalia rottensis* n. sp. – WEYLAND: Palaeontographica, 87, B: 115-116, Taf. 20 Abb. 6. [Rott]
[loc. typ.: Rott im Siebengebirge]Bemerkungen: WEYLAND (1943) vergleicht die Art mit der rezenten, in Indien und Malaysia beheimateten *Terminalia catappa* L.Verbreitung: Oberoligozäne Sapropelit- und Diatomit-Fazies von Rott im Siebengebirge.Vorkommen: Rott, Orsberg.Familie **Lythraceae** J. ST.-HIL., 1805. **nom. cons.**Genus ***Decodon*** J.F. GMELIN, Syst. Nat., 2: 656, 677. 1791.Generotypus: *D. aquaticus* J.F. GMELIN

Rezent monotypisches Genus, im atlantischen Nordamerika von Nova Scotia bis Florida und Louisiana, als Halbstrauch in Moorgebüschen und Sümpfen. Fossil in Eurasien vom Eozän bis in das Pleistozän vorkommend.

Decodon globosus (E.M. REID 1920) NIKITIN 1929* 1920 *Diclidocarya globosa* n. sp. – REID: Bull. Soc. géol. Fr., Sér. 4, 20: 81, Pl. 4 fig. 24.1929 *Decodon globosus* (E.M. REID) n. comb. – NIKITIN: J. Bot., 67: 33-36, pl. 589 figs. 1, 3, 5, 7.1982 *Decodon globosus* (REID) NIKITIN – GREGOR: D. jungtert. Fl. Süddeutschld.: 117, Taf. 16 Fig. 13-19.1996 *Decodon globosus* (E.M. REID) NIKITIN – BŮŽEK, HOLÝ & KVAČEK: Acta Mus. Nat. Pragae, Ser. B, Hist. Nat., 52 (1-4): 36, Pl. 22 figs. 4-10.

Siebengebirge und Umgebung:

- 1971 *Decodon globosus* – KEMPF: Palaeontographica, 136, B: 50 (Liste). [Niederpleis–1]
 1986b *Decodon globosus* – GREGOR: Documenta naturae, 28: 20 (Liste). [Niederpleis–1]

Vorkommen: Niederpleis–1.

Genus *Microdiptera* CHANDLER, **Bull. Brit. Mus., Nat. Hist., Geol., 3: 107. 1957.**

Generotypus: non designatus

Ausgestorbene Lythraceae-Gattung mit morphologischen Merkmalen der Subfamilie Nesaeae. Nach den mit *Microdiptera* spp. vergesellschafteten Taxa handelt es sich um Wasser- oder Sumpfpflanzen (MAI & WALTHER, 1985: 100).

Microdiptera parva CHANDLER 1957

- * 1957 *Microdiptera parva* n. sp. – CHANDLER: Bull. Brit. Mus., N. H., 3 (3): 107-108, Pl. 15 fig. 133-149.
 1978 *Microdiptera parva* CHANDLER – MAI & WALTHER: Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 28: 104-105, Taf. 38 Fig. 24-27.
 1985 *Microdiptera parva* CHANDLER – MAI & WALTHER: Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 33: 100-101, Taf. 25 Fig. 17-18.

Siebengebirge und Umgebung:

- 1986b *Microdiptera parva* – GREGOR: Documenta naturae, 28: 20 (Liste). [Niederpleis–1]

Verbreitung: Mitteleozän bis Mitteloligozän (England), Mitteloligozän (Weißelster Becken) bis Mittelmiozän (Böhmen, Bulgarien) (MAI & WALTHER, 1985: 101).

Vorkommen: Niederpleis–1.

Microdiptera menzelii (E.M. REID 1927) MAI in MAI & WALTHER 1985

- * 1927 *Diclidocarya menzelii* n. sp. – REID: J. Bot., 65: 3, Pl. 580 figs. 1-7.
 1982 *Mneme menzelii* (E.M. REID) EYDE – GREGOR: D. jungtert. Fl. Süddeutschld.: 117, Taf. 14 Fig. 30.
 1985 *Microdiptera menzelii* (E.M. REID 1927) nov. comb. – MAI & WALTHER: Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 33: 100.

Siebengebirge und Umgebung:

- 1971 *Diclidocarya menzelii* – KEMPF: Palaeontographica, 136, B: 50 (Liste). [Niederpleis–1]

Vorkommen: Niederpleis–1.

Ordnung **Rutales** PERLEB, 1826.Familie **Simaroubaceae** DE CANDOLLE, 1811. **nom. cons.**Genus *Ailanthus* DESFONTAINES, **Mém. Acad. Sci. (Paris) 1786: 265. 1788. nom. cons.**

Generotypus: *A. glandulosa* DESFONTAINES

***Ailanthus ailanthifolia* (WEBER 1852) WEYLAND 1937**

Taf. 18, Fig. 3, 4.

? 1963 *Ailanthus*-ähnlicher Blattrest – RÜFFLE: Paläont. Abh., 1 (3): 223-224, Taf. 8 Fig. 27.Siebengebirge und Umgebung:* 1852 *Rhus ailanthifolia* WEB. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 99-100, Taf. 6 Fig. 15. [Quegstein, Rott]

[loc. typ.: Rott im Siebengebirge]

1937 *Ailanthus ailanthifolia* (WEB.) n. comb. – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 101, Taf. 12 Abb. 15. [Rott]Material: Rott: 12 Blattreste, Coll. HWK [Ro:45].Beschreibung: Zur Beschreibung der Morphologie der Blätter siehe WEBER (1852: 99-100) und WEYLAND (1937: 101).Bemerkungen: WEBER wollte diese Blätter schon zu *Ailanthus* DESFONTAINES stellen, nahm jedoch davon Abstand, weil „Ehe nicht die Gegenwart der Gattung *Ailanthus* durch Früchte oder dgl. entschieden nachgewiesen werden kann, ziehe ich es vor der Gattung *Rhus* unsere Blätter zuzuordnen, bei welcher Aehnliches ja auch vorkommt.“Verbreitung: Oberoligozäne Siliziklastika-Fazies der (?) Liegendschichten und Sapropelit- und Diatomitfazies der Hangendschichten im Siebengebirge. Untermiozän des Randecker Maares (?).Vorkommen: (?) Quegstein, Rott.***Ailanthus confucii* UNGER 1850**

Taf. 14, Fig. 3; Taf. 25, Fig. 7.

* 1850 *Ailanthus confucii* UNG. – UNGER: Denkschr. Akad. Wiss. Wien, math.-nat. Cl 2: 23.1859 *Ailanthus confucii*. – HEER: Fl. Tert. Helv., 3: 87, Taf. 127 Fig. 36.1963 *Ailanthus confucii* UNG. – RÜFFLE: Paläont. Abh. 1 (3): 221-223, Taf. 8 Fig. 18-26, Taf. 25 Fig. 5.1996 *Ailanthus confucii* UNGER – BŮŽEK, HOLÝ & KVAČEK: Acta Mus. Nat. Pragae, Ser. B, Hist. Nat., 52 (1-4): 35-36, Pl. 21 figs. 8-9.2002 *Ailanthus confucii* UNGER – BUTZMANN & GREGOR: Documenta naturae, 140: 37, Taf. 17 Fig. 9-10.Siebengebirge und Umgebung:1852 *Dipterospermum bignonioides* GÖPP. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 109, Taf. 8 Fig. 5. [Ließem]1856 *Hakea lanceolata* WEB. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 37, Taf. 7 Fig. 3. [Rott, Orsberg]1937 *Ailanthus confucii* UNG. – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 100-101, Taf. 12 Abb. 14, Textabb. 40. [Rott]1957 *Ailanthus confucii* UNGER – KIRCHHEIMER: D. Laubgew. d. Braunkohlenzeit: 65-66, Taf. 27 Abb. 118a. [Rott]1963 *Ailanthus* aff. *altissima* (MILL.) SWINGLE – TRALAU: Kungl. Svenska Vetenskapsakad. Handl., 9 (3): 52-55, Pl. 4 fig. 1A. [Rott]Material: Rott: 4 Früchte, Coll. HWK [Ro:7].

Beschreibung: Zur Beschreibung der Morphologie der typischen Früchte siehe WEYLAND (1937: 100-101) und RÜFFLE (1963: 221-223).

Bemerkungen: Der von WEBER (1852: 109, Taf. 8 Fig. 5) als *Dipterospermum bignonioides* GÖPP. von Ließem beschriebene und abgebildete Fruchtest gehört – nach der Abbildung zu urteilen und nach KIRCHHEIMER (1957: 156) – ebenfalls zu *Ailanthus confucii* UNGER. Rezente Vergleichsart ist *Ailanthus altissima* (MILL.) SWINGLE.

Verbreitung: Sicher nachgewiesen vom Oligozän bis in das Miozän von Europa bis Ostasien und Japan.

Vorkommen: Rott, Orsberg, Ließem.

Familie **Anacardiaceae R. BROWN in J.H. TUCKEY, 1818. nom. cons.**

Genus ***Pistacia* LINNAEUS, Sp. Pl.: 1025. 1753.**

Lecto-Generotypus: *P. vera* LINNAEUS

***Pistacia septimontana* WEYLAND 1938**

Siebengebirge und Umgebung:

* 1938 *Pistacia septimontana* n. sp. – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 154-155, Taf. 20 Abb. 1-3. [Rott]
[loc. typ.: Rott im Siebengebirge]

Organ: ♂–Blütenrispen.

Beschreibung: Kurzgestielte, in den Achseln von kleinen Tragblättern entspringende, etwa 2 mm große männliche Einzelblüten an Rispen, in denen innerhalb von pfriemförmigen Hüllblättern fünf ovale, zweigeteilte Antheren sitzen.

Verbreitung: Oberoligozäne Sapropelit- und Diatomit-Fazies von Rott im Siebengebirge.

Vorkommen: Rott.

***Pistacia rottensis* WEYLAND 1941**

Taf. 21, Fig. 4.

Siebengebirge und Umgebung:

* 1941 *Pistacia rottensis* n. sp. – WEYLAND: Palaeontographica, B, 86: 93-94, Taf. 20 Abb. 9, Taf. 21 Abb. 1-5. [Rott]
[loc. typ.: Rott im Siebengebirge]

Material: Rott: Ein Blatt, Coll. HWK [Ro:104].

Beschreibung: Siehe WEYLAND (1941: 93-94, Taf. 20 Abb. 9, Taf. 21 Abb. 1-5).

Verbreitung: Oberoligozäne Sapropelit- und Diatomit-Fazies von Rott im Siebengebirge.

Vorkommen: Rott.

***Pistacia oligocenica* MARION**

Taf. 10, Fig. 7.

Siebengebirge und Umgebung:1938 *Pistacia oligocenica* MAR. – WEYLAND: Palaeontographica, B, 83: 153-154, Taf. 20 Abb. 4-7. [Rott]Material: Rott: 5 Einzelblätter, Coll. HWK [Ro:71].Beschreibung: Siehe WEYLAND (1938: 153-154, Taf. 20 Abb. 4-7).Vorkommen: Rott.Genus ***Rhus* LINNAEUS, Sp. Pl.: 265. 1753.**Lecto-Generotypus: *R. coriaria* LINNAEUS***Rhus noeggerathi* WEBER 1852 emend. WEYLAND 1941**Siebengebirge und Umgebung:* 1852 *Rhus Noeggerathi* WEB. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 98-99, Taf. 6 Fig. 14. [Quegstein (?), Allrott, Ofenkaule, Rott, Orsberg, Stößchen, Friesdorf]
[loc. typ.: Rott im Siebengebirge]1941 *Rhus (?) noeggerathi* WEB. emend. WEYLAND – WEYLAND: Palaeontographica, B, 86: 94-96, Taf. 21 Abb. 9-12, Taf. 22 Abb. 1-7, Taf. 23 Abb. 1. [Rott]Beschreibung: Siehe WEYLAND (1941: 94-96, Taf. 21 Abb. 9-12, Taf. 22 Abb. 1-7, Taf. 23 Abb. 1).Verbreitung: Oberoligozän des Siebengebirges.Vorkommen: Quegstein (?), Allrott, Ofenkaule, Rott, Orsberg, Stößchen, Friesdorf.***Rhus pteleaefolia* WEBER 1852**1859 *Dodoniaea pteleaefolia* – HEER: Fl. Tert. Helv., 3: 64, Taf. 121 Fig. 9-12.1934 *Dodoniaea pteleaefolia* HEER – WEYLAND: Abh. Preuss. Geol. Landesanst., N.F., 161: 96, Taf. 16 Fig. 6, Taf. 17 Fig. 4. [Kreuzau]1963 *Rhus pteleaefolia* WEB. – RÜFFLE: Paläont. Abh., 1 (3): 228-229, Taf. 11 Fig. 21.Siebengebirge und Umgebung:* 1852 *Rhus pteleaefolia* WEB. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 99, Taf. 6 Fig. 13b, 13c. [Allrott, Rott, Orsberg]

[loc. typ.: Rott im Siebengebirge]

1856 *Rhus pteleaefolia* WEB. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 46, Taf. 9 Fig. 7. [Rott]1861 *Dodoniaea pteleaefolia* HEER – WEBER in v. DECHEN: Geogn. Führer Siebengeb.: 355-366 (Liste). [Quegstein, Ofenkaule, Rott, Orsberg, Witterschlick]1943 *Rhus pteleaefolia* WEB. – WEYLAND: Palaeontographica, B, 87: 110-111, Taf. 19 Abb. 9. [Rott]Beschreibung: Siehe WEYLAND (1943: 110-111, Taf. 19 Abb. 9) und RÜFFLE (1963: 228-229, Taf. 11 Fig. 21).Vorkommen: Quegstein, Allrott, Ofenkaule, Rott, Orsberg, Witterschlick.

***Rhus pyrrhae* UNGER 1843**

- * 1847 *Rhus pyrrhae* UNG. – UNGER: Chloris Protogaea: 84, Taf. 22 Fig. 1.
 1934 *Rhus pyrrhae* UNG. – WEYLAND: Abh. Preuss. Geol. Landesanst., N.F. 161: 92, Taf. 16 Fig. 4-5. [Kreuzau]
 1963 *Rhus pyrrhae* UNG. – RÜFFLE: Paläont. Abh. 1 (3): 228, Taf. 11 Fig. 5, Taf. 25 Fig. 4.
 1976 „*Rhus*“ *pyrrhae* UNGER 1843 – KNOBLOCH & KVACEK: Rozpravy Ústr. Úst. Geolog. 42: 74-75, Taf. 1 Fig. 8, Taf. 29 Fig. 5, Taf. 31 Fig. 8, 10, Taf. 34 Fig. 10-12, Abb. 33-35.

Siebengebirge und Umgebung:

- 1852 *Rhus Pyrrhae* UNG. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 100. [Rott]
 1856 *Rhus Pyrrhae* UNG. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 46, Taf. 9 Fig. 6. [Rott]

Beschreibung: Siehe RÜFFLE (1963: 228, Taf. 11 Fig. 5, Taf. 25 Fig. 4) und KNOBLOCH & KVACEK (1976: 74-75, Taf. 1 Fig. 8, Taf. 29 Fig. 5, Taf. 31 Fig. 8, 10, Taf. 34 Fig. 10-12, Abb. 33-35).

Vorkommen: Rott.

Genus *Spondiaemorpha* GREGOR, Die jungtertiären Floren Süddeutschlands: 109. 1982.

Generotypus: *S. dehmi* GREGOR

Organgenus für generative Organe (Fruktifikationen) von Anacardiaceae der Sektion Spondieae.

***Spondiaemorpha* sp. – fructi**

- ? 1982 *Spondiaemorpha dehmi* nov. gen. et spec. – GREGOR: Die jungtertiären Floren Süddeutschlands: 110-111, Taf. 11 Fig. 1-13, 27, Taf. 12 Fig. 12, 18-22, Abb. 6-7.

Siebengebirge und Umgebung:

- 1975 *Spondiaecarpum troisdorfense* n. sp. [?] – HELLMUND: Troisdorfer Jahreshefte, 5: 79-80, Abb. 54, 58-59. [Telegraphenberg]

Bemerkungen: Die von HELLMUND (1975: 58) als *Spondiaecarpum troisdorfense* n. sp. [?] beschriebenen Fruchtreste sollen in den Tonen in der ehemaligen Baugrube auf den Telegraphenberg zu den häufigsten Pflanzenresten gezählt haben. Beim Vergleich der Beschreibungen und Abbildungen von HELLMUND (1975: 79-80, Abb. 54, 58-59) und GREGOR (1982: 110-111, Taf. 11 Fig. 1-13, 27, Taf. 12 Fig. 12, 18-22, Abb. 6-7) fällt der übereinstimmende anatomische Bau der Früchte auf. Aus taxonomischen Erwägungen hinsichtlich der Artbezeichnung der Früchte – das Epitheton „*troisdorfense*“ hat Priorität vor „*dehmi*“ – wird hier vorerst auf eine Benennung der Species verzichtet.

Vorkommen: Telegraphenberg.

Familie Rutaceae DE JUSSIEU, 1789. nom. cons.**Genus *Toddalia* A.L. DE JUSSIEU, Gen. 371. 1789. nom. cons.**

Generotypus: *T. asiatica* (LINNAEUS) LAMARCK, Tabl. Encycl. ('Ill. Gen.') Tome II. 4: 116. 1797 (*Paullinia asiatica* LINNAEUS)

Weitverbreitete monotypische Gattung (*T. asiatica* (L.) LAM.) der Paläotropis. Als Kletterstrauch in vielen tropischen und subtropischen Waldtypen vertreten. Von China, Taiwan, Himalaya über Malaysia, Indonesien,

Indien zu den Maskarenen, Madagaskar und Ostafrika reichendes Areal. Bevorzugt werden Gebirgsregenwälder, hier bis auf 2900 m aufsteigend, im nördlichen Bereich (außertropisches China) jedoch nur bis 650 m. Fossil in Europa vom Obereozän bis Pliozän.

***Toddalia rhenana* GREGOR 1979**

- 1983 *Toddalia rhenana* GREGOR – VAN DER BURGH: Rev. Palaeobot. Palynol. 40: 60, Taf. 2 Fig. 13-14
 1988 *Toddalia rhenana* GREGOR – VAN DER BURGH: Tertiary Res. 9: 191

Siebengebirge und Umgebung:

- * 1979 *Toddalia rhenana* n. sp. – GREGOR: Rev. Palaeobot. Palynol. 28: . [Niederpleis]
 [loc. typ.: Niederpleis im Siebengebirge]

Material: Adendorf–IIIa: 1 Same; Adendorf–IIIb: 1 Same: Coll. HWK [Ad/III:17].

Beschreibung: Samen nierenförmig; mit feiner Punktation auf der dickwandigen Testa, die um die ventrale muldenförmige Eintiefung mit dem Hilum konzentrisch herumläuft. Die Mikropyle liegt ventral etwas apicad. Dimensionen: L: 3,1/3,3 mm. B: 1,5/1,2 mm.

Bemerkungen: Größenmäßig entspricht diese Form *Toddalia maii* GREGOR und *Toddalia rhenana* GREGOR. Die beiden Adendorfer Samen sind jedoch nicht gekielt, wie das bei *T. maii* der Fall ist und werden hier zu *T. rhenana* gestellt.

Vorkommen: Rott, Adendorf–III.

Weitere rheinische Vorkommen:

- Tgb. Fortuna-Garsdorf, Frechen, Hambach, Brunssumium, VAN DER BURGH (1983)
- Tgb. Hambach, Reuverium, GROSS, et al. (1989)
- Tgb. Zukunft-West, Ville-Schichten, Schicht 6E/F, VAN DER BURGH (1987, 1988)
- Tgb. Hambach, Inden-Schichten, Schicht 7 F, VAN DER BURGH (1987)

***Toddalia* sp. – semen**

Material: Rott: 5 Samen, Coll. HWK [Ro:30].

Bemerkungen: Die typischen, nierenförmigen *Toddalia*-Samen weisen keine weiteren Merkmale auf, die hier einer spezifischen Zuordnung dienen könnten.

Vorkommen: Rott.

Ordnung **Sapindales DUMORTIER, 1829.**

Familie **Sapindaceae DE JUSSIEU, 1789. nom. cons.**

Genus ***Koelreuteria* LAXMANN, Novi Comment. Acad. Sci. Imp. Petrop. 16: 562. 1772.**

Generotypus: *K. paniculata* LAXMANN

***Koelreuteria reticulata* (ETTINGSHAUSEN 1854) EDWARDS 1927**

Taf. 16, Fig. 4.

- * 1854 *Dalbergia reticulata* ETT. (partim) – ETTINGSHAUSEN: S.-B. k. Akad. Wiss., math.-nat. Cl., 9: 37, Taf. 4 Fig. 5 (non Fig. 6).
- 1927 *Koelreuteria reticulata* (ETTINGSHAUSEN) n. comb. – EDWARDS: Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 9, 20: 111.
- 1948 *Koelreuteria macroptera* (KOV.) EDWARDS – WEYLAND: Palaeontographica, 88, B: 133, Taf. 21 Fig. 6. [Kreuzau]
- ? 1963 *Koelreuteria macroptera* (KOV.) EDW. – RÜFFLE: Paläont. Abh. 1 (3): 237-238, Taf. 12 Fig. 28-31, Taf. 13 Fig. 1-5, Taf. 27 Fig. 9.
- 1971 *Koelreuteria reticulata* (ETTINGSHAUSEN) EDWARDS – BUZEK: Rozpravy Ústr. Úst. Geolog. 36: 84-85, pl. 31 fig. 22-23.

Siebengebirge und Umgebung:

- 1937 *Abronia bronni* (UNG.) LAUR. – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 88-89, Taf. 11 Abb. 2 (non Abb. 3). [Rott]
- 1948 *Koelreuteria* sp. – WEYLAND: Palaeontographica, 88, B: 133. [Rott]

Material: Rott: Bruchstück einer Kapsel Frucht, Coll. HWK [Ro:8].

Bemerkungen: Die an dem neu aufgefundenen Bruchstück einer Kapsel Frucht erkennbaren diagnostischen Merkmale (Form, Größe, Nervatur, mediane Suture) sprechen – nach den Beschreibungen von BUZEK (1971: 84) – für das Taxon *Koelreuteria reticulata* (ETTINGSHAUSEN) EDWARDS, von dem WEYLAND (1937: Taf. 11 Fig. 2) von Rott schon einmal eine Abbildung brachte, fälschlicherweise aber als *Abronia bronni* (UNG.) LAUR. bezeichnete. Später (1948: 133) stellte er diesen Rest aufgrund der abweichenden Größe von *Abronia bronni* (UNG.) LAUR. und wegen der von *Abronia* abweichenden Nervatur mit Vorbehalt zu *Koelreuteria* sp..

Vorkommen: Rott.Genus *Sapindus* LINNAEUS, Sp. Pl.: 367. 1753.Lecto-Generotypus: *S. saponaria* LINNAEUS***Sapindus falcifolius* AL. BRAUN 1836 ex ETTINGSHAUSEN 1854**

Taf. 23, Fig. 1, 2.

- 1836 *Juglans falcifolius* AL. BR. – AL. BRAUN in BUCKLAND: 315 [nom. nud.].
- 1851 *Sapindus falcifolius* (AL. BR.) AL. BR. – AL. BRAUN in STIZENBERGER: 87 [nom. nud.].
- * 1854 *Sapindus falcifolius* A. BRAUN – ETTINGSHAUSEN: S.-B. k. Akad. Wiss., math.-nat. Cl., 9: 809, Taf. 4 Fig. 1.
- 1859 *Sapindus falcifolius*. – HEER: Fl. Tert. Helv., 3: 61-62, Taf. 119, Taf. 120 Fig. 2-8, Taf. 121 Fig. 1-2.
- 1934 *Sapindus falcifolius* HEER – WEYLAND: Abh. Preuss. Geol. Landesanst., N.F. 161: 95, Taf. 17 Fig. 5. [Kreuzau]
- 1938 *Sapindus falcifolius* (A. BR.) HEER – KRÄUSEL: Paläontol. Z., 20: 77-78, Taf. 10 Fig. 11, Taf. 11 Fig. 10-11, Textabb. 25.
- 1963 *Sapindus falcifolius* (A. BR.) HEER – RÜFFLE: Paläont. Abh. 1 (3): 235-237, Taf. 12 Fig. 18-27, Abb. 33-34.
- 1971 *Sapindus falcifolius* (A. BRAUN) A. BRAUN – BUZEK: Rozpravy Ústr. Úst. Geolog. 36: 82-84, pl. 35 fig. 1-6, textfig. 12.
- 2000 *Sapindus falcifolius* A. BR. ex ETTING. – FISCHER & BUTZMANN: Fl. Tert. Mediterranea, V.6: 77-78, Taf. 25 Fig. 1, Abb. 130.

Siebengebirge und Umgebung:

1943 *Sapindus falcifolius* (A. BR.) HEER – WEYLAND: Palaeontographica, 87, B: 111, Taf. 20 Abb. 1. [Rott]

Material: Rott: 5 Blätter, Coll. HWK [Ro:105].

Beschreibung: Zur Beschreibung der Blatt-Morphologie vergl. KRÄUSEL (1938: 77-78, Taf. 10 Fig. 11, Taf. 11 Fig. 10-11, Textabb. 25), RÜFFLE (1963: 236-237, Taf. 12 Fig. 18-27, Abb. 33-34) und BŮŽEK (1971: 83, pl. 35 fig. 1-6, textfig. 12).

Bemerkungen: Die *Sapindus*-Blätter von Rott fallen in die diagnostische Variationsbreite des von KRÄUSEL (1938), RÜFFLE (1963) und BŮŽEK (1971) ausführlich beschriebenen Formenkreises der *Sapindus falcifolius* (AL. BRAUN) AL. BRAUN. Obwohl die Einzelblätter aufgrund ihrer unterschiedlichen Stellung an der Rachis sehr variabel ausgebildet sein können, sind sichere Bestimmungen – wenn die Nervatur gut erhalten ist – durch die o.g. Beschreibungen sehr gut durchzuführen.

Als rezente Vergleichsarten kommen mehrere nordamerikanische *Sapindus*-Arten in Frage, z. B. *S. marginatus* WILLD., *S. drummondii* HOOK. & ARN. und *S. saponaria* L., sowie aus China auch *S. mukorossii* GAERTN. (BUZEK, 1971: 83).

Verbreitung: Vom Oligozän bis Pliozän in Europa.

Vorkommen: Rott.

Weitere rheinische Vorkommen:

– Kreuzau (WEYLAND, 1934).

Familie **Aceraceae** DE JUSSIEU, 1789. **nom. cons.**

Genus *Acer* LINNAEUS, **Sp. Pl.: 1054. 1753.**

Lecto-Generotypus: *A. pseudoplatanus* LINNAEUS ('*pseudo-platanus*')

***Acer cyclosporum* GOEPPERT in WEBER 1852**

1957 *Acer cyclosporum* GOEPP. in WEBER – KIRCHHEIMER: D. Laubgew. d. Braunkohlenzeit: 55.

1997 *Acer cyclosporum* GÖPPERT – MAI: Palaeontographica, B, 244: 65, Taf. 1 Fig. 13.

Siebengebirge und Umgebung:

* 1852 *Acer cyclosporum* GOEPP. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 85, 110, Taf. 8 Fig. 4. [Ließem (Frucht)]
[loc. typ.: Ließem bei Bonn]

Bemerkungen: Nach KIRCHHEIMER (1957: 55) sind die Früchte sichere Reste der Gattung. Die Endokarprien und Flügelfrüchte lassen sich mit Formen aus der Sektion *Spicata* vergleichen, von der besonders die Arten *Acer ucruudense* TRAUTV. & MEY. aus Ostasien und *Acer spicatum* LAM. des atlantischen Nordamerika große Übereinstimmungen zeigen. Die von GOEPPERT in WEBER (1852) vom locus typicus Ließem gut definierte *Acer cyclosporum* GOEPPERT ist oft zu „*Acer trilobatum* (STERNB.) A. BR.“ (= *Acer tricuspdatum* BRONN) gestellt worden, jedoch sollten die Früchte nomenklatorisch von den Blatt-Taxa getrennt werden, obwohl ihre Zugehörigkeit zu *Acer tricuspdatum* BRONN wahrscheinlich ist (MAI, 1997). Allerdings weisen die Blätter größere morphologische Ähnlichkeiten mit der nordamerikanischen Sektion *Rubra* auf.

Verbreitung: Oberoligozän (Ließem, Sulloditz bei Bilina, Kleinsaubernitz) bis Pliozän in Mitteleuropa.

Vorkommen: Ließem.

***Acer tricuspdatum* BRONN 1838**

Taf. 15, Fig. 3, 4; Taf. 25, Fig. 1.

- * 1838 *Acer tricuspdatum* BRONN – BRONN: Lethaea geognostica, II: 865, Taf. 35 Fig. 10a-b.
- 1971 *Acer tricuspdatum* BRONN – BUZEK: Rozpravy Ústr. Úst. Geolog., 36: 77-79, pl. 35 fig. 7-15, pl. 36 fig. 1-11.
- 1972 *Acer tricuspdatum* BRONN – WALTHER: Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 19: 56-89, Taf. 7-18, Taf. 24 Fig. 5-7, Taf. 39-51.
- 1975 *Acer tricuspdatum* BRONN sensu novo – PROCHAZKA & BUZEK: Rozpravy Ústr. Úst. Geolog., 41: 24-35, pls. 22-24, text-figs. 2, 3, 4d, 5-13.
- 1976 *Acer tricuspdatum* BRONN – KNOBLOCH & KVACEK: Rozpravy Ústr. Úst. Geolog., 42: 71-72, Taf. 1 Fig. 7, Taf. 28 Fig. 9, Taf. 31 Fig. 5, Taf. 34 Fig. 4.
- 1996 *Acer tricuspdatum* A. BRONN et AGASSIZ – BŮŽEK, HOLÝ & KVAČEK: Acta Mus. Nat. Pragae, Ser. B, Hist. Nat., 52 (1-4): 39, Pl. 25 figs. 6, Pl. 28 fig. 6.
- 2000 *Acer tricuspdatum* BRONN – FISCHER & BUTZMANN: Fl. Tert. Mediterranea, V.6: 30, 32, Taf. 8 Fig. 2, Abb. 38.
- 2000 *Acer tricuspdatum* BRONN emend. WALTHER – KVAČEK & HURNIK: Acta Mus. Nat. Pragae, Ser. B, Hist. Nat., 56: 16, Text-figs. 1.11, 3.10.
- 2000 *Acer tricuspdatum* BRONN 1838 in PROCHAZKA & BUZEK 1975 – SAKALA: Acta Mus. Nat. Pragae, Ser. B, Hist. Nat., 56: 67-68, Pl. 9 fig. 5-8, text-figs. 5-6.
- 2002 *Acer tricuspdatum* BRONN – KVAČEK, VELIZELOS & VELIZELOS: Late Miocene Fl. of Vegora Macedonia N. Greece: 86, pl. 23 fig. 1-3, 6-7, pl. 32 fig. 6.

Siebengebirge und Umgebung:

- 1852 *Acer trilobatum* A. BRAUN – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 81. [Quegstein, Rott, Orsberg, Friesdorf]
- 1852 *Acer tricuspdatum* BRAUN – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 81-82. [Rott, Friesdorf]
- 1852 *Acer productum* A. BRAUN – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 82. [Quegstein, Rott, Orsberg]
- 1852 *Acer vitifolium* A. BRAUN – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 83-84, Taf. 5 Fig. 4a-4b (non Fig. 4c = Frucht). [Allrott, Rott, Orsberg, Stößchen]
- 1937 *Acer trilobatum* A. BRAUN – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 108. [Rott]
- 1937 *Acer brachyphyllum* HEER – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 108. [Rott]
- 1964 *Acer trilobatum* A. BR. – MAI: Paläont. Abh., B, 2 (1): 134. [Orsberg]

Material: Rott: 15 Blätter, Coll. HWK [Ro:3].

Beschreibung: Vergl. WALTHER (1972: 56-89, Taf. 7-18, Taf. 24 Fig. 5-7, Taf. 39-51) und PROCHAZKA & BUZEK (1975: 24-35, pls. 22-24, text-figs. 2, 3, 4d, 5-13).

Bemerkungen: Diese morphologisch sehr variable Art ist, wie in den meisten Tertiärfloren des Oberoligozäns und Miozäns, auch in Rott die häufigste *Acer*-Art.

Als rezente Vergleichsart wird in der Literatur die morphologisch gleiche *Acer rubrum* L. genannt, nach der Kutikularstruktur ist *Acer saccharinum* L. vergleichbar (SAKALA, 2000: 67), die beide im atlantischen Nordamerika vorkommen. Äquivalent zum rezenten Vorkommen von *Acer rubrum* L. in sumpfigen Biotopen im Südosten der USA und aufgrund der gleichen Morphologie der Art mit *Acer tricuspdatum* BRONN, werden für die fossile Art ähnliche ökologische Ansprüche abgeleitet (SAKALA, 2000: 67). SAKALA (2000: Pl. 9 fig. 8) vereinigt mit Blättern des Taxons auch Früchte.

Verbreitung: Vom Unteroligozän bis Oberpliozän in den meisten Blätterfloreuropas, im Paläogen auch in Grönland nachgewiesen.

Vorkommen: Quegstein, Allrott, Rott, Orsberg, Stößchen, Friesdorf.

***Acer integerrimum* (VIVIANI 1833) MASSALONGO 1858**

Taf. 19, Fig. 3.

- * 1833 *Acerites integerrimus* VIVIANI – VIVIANI: Mem. Soc. Géol. France, 1: 131, Taf. 11 Fig. 6.
- 1969 *Acer integerrimum* (VIVIANI) MASSALONGO – KNOBLOCH: Tert. Fl. von Mähren: 138-139, Taf. 66 Fig. 6, Abb. 295.
- 1971 *Acer integerrimum* (VIVIANI) MASSALONGO – BUŽEK: Rozpravy Ústr. Úst. Geolog. 36: 79-81, pl. 37 fig. 1-8, pl. 38 fig. 1-10, textfig. 11.
- 1972 *Acer integerrimum* (VIVIANI) MASSALONGO – WALTHER: Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 19: 107-111, Taf. 22-23, Taf. 26 Fig. 1-4.
- 1975 *Acer integerrimum* (VIVIANI) MASSALONGO sensu novo – PROCHAZKA & BUZEK: Rozpravy Ústr. Úst. Geolog. 41: 15-20, text-fig. 1a-1b.
- 2000 *Acer intergerrimum* (VIV.) MASSAL. (Blätter) – FISCHER & BUTZMANN: Fl. Tert. Mediterranea, V.6: 29-30, Taf. 8 Fig. 11-12, Abb. 24-25.
- 2000 *Acer integerrimum* (VIVIANI) MASSALONGO – KVAČEK & HURNIK: Acta Mus. Nat. Pragae, Ser. B, Hist. Nat., 56: 16, Text-fig. 4.14.

Material: Rott: Ein Blatt, Coll. HWK [Ro:52].

Beschreibung: Vergl. WALTHER (1972: 107-111, Taf. 22-23, Taf. 26 Fig. 1-4).

Bemerkungen: Das vollständig erhaltene große Blatt gehört zu der seltenen, aber gut identifizierbaren, *Acer integerrimum* (VIVIANI) MASSALONGO. Rezente Vergleichsarten sind *Acer mono* MAXIM. (Areal: China und Korea) und *Acer cappadocicum* GLEDITSCH (Areal: Kaukasus, Kleinasien bis zum Himalaja), die sowohl dreilappige, als auch fünflappige Blätter ausbildet.

Verbreitung: Oligozän bis Pliozän in Europa.

Vorkommen: Rott.

***Acer integrilobum* WEBER 1852**

Taf. 12, Fig. 3; Taf. 15, Fig. 1, 2.

- 1934 *Acer integrilobum* WEB. – WEYLAND: Abh. Preuss. Geol. Landesanst., N.F., 161: 94-95, Taf. 18 Fig. 1-3. [Kreuzau]
- 1972 *Acer integerrimum* (VIVIANI) MASSALONGO – WALTHER: Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 19: 111-121, Taf. 25, 26, 55.
- 1975 *Acer integrilobum* WEBER – PROCHAZKA & BUZEK: Rozpravy Ústr. Úst. Geolog., 41: 56-58.
- 1963 *Acer integrilobum* WEB. – RÜFFLE: Paläont. Abh., 1 (3): 232-233, Taf. 11 Fig. 6-12.
- 1969 *Acer integrilobum* WEB. ssp. *integrilobum* KNOBLOCH – KNOBLOCH: Tert. Fl. von Mähren: 136.
- 2002 *Acer integrilobum* WEBER – KVAČEK, VELIZELOS & VELIZELOS: Late Miocene Fl. of Vegora Macedonia N. Greece: 88-89, pl. 25 fig. 3-5, 7.

Siebengebirge und Umgebung:

- * 1852 *Acer integrilobum* WEB. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 82, Taf. 5 Fig. 5a-5b (non Fig. 5c = Frucht). [Quegstein, Rott, Stößchen]
[loc. typ.: Rott im Siebengebirge]
- 1937 *Acer integrilobum* WEB. – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 108. [Rott]

Material: Rott: 3 Blätter, Coll. HWK [Ro:4].

Beschreibung: Vergl. RÜFFLE (1963: 232-233, Taf. 11 Fig. 6-12) und WALTHER (1972: 111-121, Taf. 25, 26, 55).

Bemerkungen: Die Blätter von Rott sind durchweg dreilappig und ganzrandig und wurden von WEBER (1852) erstmals von Rott, sowie vom Quegstein und von Stößchen, beschrieben. Rezente Vergleichsart ist – wie bei *Acer integerrimum* (VIVIANI) MASSALONGO – *Acer cappadocicum* GLEDITSCH, das vom Kaukasus, über Kleinasien bis zum Himalaja verbreitet ist.

Verbreitung: Oberoligozän bis Pliozän in Mitteleuropa.

Vorkommen: Quegstein, Rott, Stößchen.

***Acer* sp. 1 – flores**

Material: Rott: 3 Blüten, Coll. HWK [Ro:?].

Vorkommen: Rott.

***Acer* sp. 2 – fructi**Siebengebirge und Umgebung:

- * 1852 *Acer integrilobum* WEB. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 82, Taf. 5 Fig. 5c (non Fig. 5a-5b = Blätter). [Rott]
- 1852 *Acer pseudocampestre* UNG. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 83, Taf. 5 Fig. 6b (non Fig. 6a = Blatt). [Rott]
- 1852 *Acer vitifolium* A. BRAUN – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 83-84, Taf. 5 Fig. 4c (non Fig. 4a-4b = Blätter). [Rott]
- * 1852 *Acer indivisum* WEB. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 84, Taf. 5 Fig. 2b. [Rott]
- 1937 „*Acer* – Früchte“ – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 106-108, Taf. 13 Abb. 4-7. [Rott]

Material: Rott: 15 Früchte, Coll. HWK [Ro:6]. Orsberg: 1 Frucht, Coll. HWK [Ob:2].

Vorkommen: Rott, Orsberg.

***Acer* sp. 3 – folia**

Taf. 25, Fig. 2-4.

Material: Rott: Mehrere nicht weiter spezifizierbare zu *Acer* gehörende Blätter, Coll. HWK [Ro:5].

Vorkommen: Rott.

Ordnung **Cornales DUMORTIER, 1829.**
 Familie **Cornaceae (DUMORTIER) DUMORTIER, 1829. nom. cons.**

Genus ***Cornus* LINNAEUS, Sp. Pl.: 117. 1753.**

Lecto-Generotypus: *C. mas* LINNAEUS

„*Cornus*“ *acuminata* WEBER 1852

? 1859 *Cornus Studeri* m. – HEER: Fl. Tert. Helv., 3: 27, Taf. 105 Fig. 18-21.

1934 *Cornus studeri* HEER – WEYLAND: Abh. Preuss. Geol. Landesanst., N.F., 161: 109, Taf. 21 Fig. 4.
[Kreuzau]

Siebengebirge und Umgebung:

* 1852 *Cornus acuminata* WEB. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 78, Taf. 4 Fig. 9. [Rott]
[loc. typ.: Rott im Siebengebirge]

1941 *Cornus acuminata* WEB. – WEYLAND: Palaeontographica, 86, B: 108. [Rott]

Bemerkungen: Bei den Neuaufsammlungen auf den Bergbauhalden von Rott, wurden keine Reste, die auf *Cornus* L. bezogen werden könnten, gefunden. Nach WEYLAND (1941:86) ist „*Cornus acuminata* WEB., wohl mit *C. studeri* H. identisch“. Aufgrund der Beschreibung und Abbildung von WEBER (1852) könnte das Blatt durchaus zur Gattung *Cornus* L. gehören. Ob es jedoch mit *C. studeri* HEER identisch ist, ist nicht zu entscheiden. Daher wird hier der Name WEBERS beibehalten.

Verbreitung: Oberoligozäne Sapropelit- und Diatomit-Fazies von Rott im Siebengebirge.

Vorkommen: Rott.

Weitere rheinische Vorkommen:

– Kreuzau (WEYLAND, 1934).

„*Cornus*“ *rhamnifolia* WEBER 1852

1859 *Cornus rhamnifolia* O. WEBER. – HEER: Fl. Tert. Helv., 3: 28, Taf. 105 Fig. 22-25.

1934 *Cornus rhamnifolia* HEER – WEYLAND: Abh. Preuss. Geol. Landesanst., N.F., 161: 108-109, Taf. 21
Fig. 6. [Kreuzau]

Siebengebirge und Umgebung:

* 1852 *Cornus rhamnifolia* WEB. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 78, Taf. 4 Fig. 8. [Rott]
[loc. typ.: Rott im Siebengebirge]

1943 *Cornus* (?) *rhamnifolia* WEB. – WEYLAND: Palaeontographica, 87, B: 117, Taf. 21 Abb. 2. [Rott]

Bemerkungen: WEBER (1852: 78) hatte bei seiner Erstbeschreibung der Blätter von Rott schon Zweifel an der Zugehörigkeit zur Gattung *Cornus* L. geäußert. „Man könnte bei diesem Blatte über seine Bestimmung streiten, da es gewissermassen zwischen den Blättern von *Cornus* und *Rhamnus* in der Mitte steht.“ In der Folge zweifelten auch HEER (1859) und WEYLAND (1934, 1943) an der generischen Bestimmung solcher Blattreste.

Verbreitung: Oberoligozäne Sapropelit- und Diatomit-Fazies von Rott im Siebengebirge.

Vorkommen: Rott.

Weitere rheinische Vorkommen:

– Kreuzau (WEYLAND, 1934).

Unterfamilie **Mastixioideae** HARMS, 1897.

[Familie **Mastixiaceae** CALESTANI, 1905.]

Genus *Eomastixia* M. E. J. CHANDLER, Upper Eocene Fl. Hordle (Monogr. Palaeontographica Soc.) 37. 1926.

Generotypus: *E. bilocularis* M. E. J. CHANDLER

Auf Fruchtreste gegründete ausgestorbene Gattung der paläotropischen Mastixiaceae, gekennzeichnet durch zweifächerige Steinkerne und hufeisenförmige Einfaltungen der Karpelle. Häufig Begleitart mitteleuropäischer miozäner Mastixiaceen-Floren. Vorkommen schon in der Oberkreide bis in das höchste Miozän.

***Eomastixia persicoides* (UNGER 1866) MAI in GREGOR 1975**

- 1957 *Ganitrocera persicoides* (UNG.) KIRCHH. – KIRCHHEIMER: D. Laubgew. d. Braunkohlenzeit: 179-180, 555, Abb. 31b, 162.
 1964 *Ganitrocera persicoides* (UNG.) KIRCHH. – MAI: Paläont. Abh., B, 2 (1): 44, Abb. 8d, 81, Taf. 8 Fig. 7; 91, Taf. 11 Fig. 8-9; 97, Taf. 12 Fig. 20-21; 115, Taf. 12 Fig. 18.
 1975 *Eomastixia persicoides* (UNG.) nov. comb. MAI, Mskr. – GREGOR: Diss.: 170-172.
 1978 *Eomastixia persicoides* (UNG.) MAI, Mskr. – GREGOR: Palaeantogr., B, 167: 62, 63, Taf. 13 Fig. 5-7.
 1988 *Eomastixia persicoides* (UNG.) MAI – VAN DER BURGH: Tertiary Res., 9: 188, Taf. 2 Fig. 16-17.

Siebengebirge und Umgebung:

- 1937 *Ganitrocera torulosa* KIRCHHEIMER – KIRCHHEIMER: Braunkohle, 36 (H. 50): 899, Abb. 8. [Niederpleis]
 1938 *Ganitrocera torulosa* KIRCHHEIMER – KIRCHHEIMER: Beih. Bot. Centralbl., 58, B: 343-346, Taf. 5 Fig. 13-20, Taf. 6 Fig. 1-14. [Niederpleis]
 1964 *Ganitrocera persicoides* (UNG.) KIRCHH. – MAI: Paläont. Abh., B, 2 (1): 133. [Niederpleis]
 1964 *Ganitrocera menzelii* KIRCHH. – MAI: Paläont. Abh., B, 2 (1): 133. [Niederpleis]

Material: Adendorf–III: 25 Endokarprien, 3 Bruchstücke, Coll.HWK [Ad/III:18].

Beschreibung: Die Steinkerne sind meist abgerollt, so dass nur das Endokarp vorliegt. Das Mesokarp ist nur selten, und dann nur in Relikten erhalten. Die Früchte sind in der Regel zweifächerig, selten ein- oder dreifächerig. Das Endokarp ist der Länge nach durch radiale, flügelartige, ± unterbrochene Längsleisten skulpturiert, zwischen denen das Mesokarp liegt. Für Mastixiaceae typisch wölbt sich das Endokarp zu einer Scheidewand nach innen. Die Steinkerne entsprechen der Beschreibung von KIRCHHEIMER (1957: 555) und werden aufgrund ihrer Größe zu *E. persicoides* gestellt.

Dimensionen: L: 23,3 - 41,5 mm; LM: 30,0 mm. B: 12,8 - 18,4 mm; BM: 17,0 mm.

Bemerkungen: Nach VAN DER BURGH (1988) war *Eomastixia* ein Element sehr feuchter Wälder und Sümpfe mit zeitweiser Überflutung, ähnlich den *Nyssa–Taxodium* Swamps im Südosten der USA.

Vorkommen: Niederpleis, Adendorf–III.

Weitere rheinische Vorkommen:

Tagebau Zukunft-West bei Eschweiler, Ville-Schichten, Hauptflöz-Gruppe, Flöz Garzweiler, Schicht 6E; Tagebau Hambach, Inden-Schichten, Schicht 7F. Beide: VAN DER BURGH (1987, 1988).

***Eomastixia saxonica* (MENZEL 1933) HOLÝ 1975**

1975b *Eomastixia saxonica* (MENZEL 1933) comb. n. – HOLÝ: Acta Mus. Nat. Pragae, Ser. B, Hist. Nat., 31 B (3-5): 142-144, Pl. 3 figs. 1-19.

Siebengebirge und Umgebung:

1937a *Ganitrocera saxonica* (MENZEL) KIRCHHEIMER – KIRCHHEIMER: Braunkohle, 36 (H. 51): 899. [Niederpleis]

1938 *Ganitrocera saxonica* (MENZEL) KIRCHHEIMER – KIRCHHEIMER: Beih. Bot. Cbl. 58, B: 346, Taf. 5 Fig. 21. [Niederpleis]

Vorkommen: Niederpleis.

cf. *Eomastixia* sp. – Endokarp

Material: Remscheid: ein Endokarpabdruck, Coll. HWK [Rs:4].

Vorkommen: Remscheid.

Genus *Tectocarya* KIRCHHEIMER, Bot. Jahrb. Syst. 67: 62. 1935. [F. KIRCHHEIMER, Braunkohle 33: 771. 1934, nomen nudum.]

Generotypus: non designatus

Wie *Eomastixia* M.E.J. CHANDLER ebenfalls auf Fruchtreste gegründete, ausgestorbene Gattung der heute paläotropisch-südost-asiatischen Mastixiaceae.

***Tectocarya lusatica* KIRCHHEIMER 1934**

* 1934 *Tectocarya lusatica* n. gen. et sp. – KIRCHHEIMER: Braunkohle, 33: 774, Abb. 15, 16.

1957 *Tectocarya lusatica* KIRCHH. – KIRCHHEIMER: D. Laubgewächse d. Braunkohlenzeit: 322, 323, 556, 557, Abb. 47c, 164.

1964 *Tectocarya lusatica* KIRCHH. – MAI: Paläont. Abh., B, 2 (1): 44-45, 82, 89, 91, 98, Taf. 8 Fig. 8-10, Taf. 11 Fig. 5, 10-13, Taf. 12 Fig. 18, 19, Taf. 15 Fig. 14.

1978 *Tectocarya lusatica* KIRCHH. – GREGOR: Palaeontographica, B, 167: 65-66.

Material: Adendorf-III: 104 Früchte, Coll.HWK [Ad/III:19].

Beschreibung: Früchte im Querschnitt rund, länglich walzenförmig, basal abgerundet und mit tiefer Stielnarbe; apical etwas abgeflacht und mit großem Diskus. Bauchseite gewölbt, Rücken ± flach. Dorsal befindet sich die Einfaltung des einfächerigen Endokarps, die sich manchmal schwach auf der Oberfläche des holzigen Exokarps abzeichnet. Bilateral neben der Einfaltung liegen die Nähte der dorsalen Keimklappe. Die Dehiszenz ist durch das Exokarp aufgrund seines lockeren Gewebes zu verfolgen. Die Oberfläche des Exokarps ist perforiert und mit 8 bis 12 ± ausgeprägten Längsrippen skulpturiert, die manchmal nicht von Spuren der sekundären Deformation zu unterscheiden sind.

Dimensionen: L: 22 - 45 mm; LM: 34 mm. D: 13 - 24 mm; DM: 19 mm. D des apicalen Diskus: 4 - 10 mm. 1 Exemplar L: 51 mm, B: 27 mm.

Bemerkungen: Die Fossilien werden aufgrund ihrer Größe zu diesem Taxon gestellt. Sie sind kleiner als *T. rhenana* und unterschreiten die Länge dieser Form, die KIRCHHEIMER (1957: 559) mit 35-65 mm angibt, bei weitem.

Dieses konnte auch an Belegstücken von *T. rhenana* vom locus typicus („Gr. Alfred b. Konzendorf/Rhld.“) festgestellt werden (Slg. Inst. f. Paläontologie, Univ. Bonn).

Nur ein Exemplar mit 51 mm Länge und 27mm Durchmesser entspricht *T. rhenana*.

Es wird jedoch im Moment davon abgesehen diese Art für Adendorf aufzuführen, bis sich eventuell weiteres Material auffindet, das dieser Form entspricht und deren Präsenz in der Flora erhärtet.

Vorkommen: Adendorf–III.

Weitere rheinische Vorkommen:

– Bisher geben nur GROSS, et al. (1989) die Art aus den ästuarinen 4C-Sanden (Untermiozän, Köln-Schichten) des Tgb. Fortuna bei Bergheim an.

Genus *Retinomastixia* KIRCHHEIMER, *Beih. Bot. Centralbl.* 58 (B): 350. 1938.

Generotypus: *R. schultei* KIRCHHEIMER

Retinomastixia schultei KIRCHHEIMER 1938

Siebengebirge und Umgebung:

1937a *Retinomastixia schultei* – KIRCHHEIMER: Braunkohle, 36 (H. 51): 915, Abb. 9. [Niederpleis]

* 1938 *Retinomastixia schultei* nov. gen. nov. spec. – KIRCHHEIMER: *Beih. Bot. Centralbl.*, 58, B: 350-352, Taf. 7 Fig. 7-13. [Niederpleis]

[loc. typ.: Niederpleis im Siebengebirge]

1964 *Retinomastixia schultei* KIRCHH. – MAI: *Paläont. Abh.*, 2 (1): 133. [Niederpleis]

Vorkommen: Niederpleis.

Genus *Mastixia* BLUME, *Bijdr.* 654. 1826.

Generotypus: non designatus

Diese rezent mit etwa 25 Arten endemisch auftretende Gattung ist auf Südasien, Indien, Malaysia, Indonesien und die Philipinen beschränkt. Ihr Hauptareal liegt in der regenreichen, tropischen Zone zwischen dem 10. Grad nördlicher und südlicher Breite. Das nördlichste Vorkommen liegt mit 27° nördlicher Breite in Buthan. Als Standort bevorzugen die Mastixioideen immergrüne Regenwälder bis 2000 m (in Burma bis 2200 m) mit gleichmäßiger Feuchtigkeit. Unter subtropischem Klima treten sie in Galeriewäldern entlang von Flüssen oder an nebelfeuchten Berghängen auf. In Südsumatra kommen sie auch in küstennahen Flachmooren vor (KIRCHHEIMER, 1943: 18, 1957: 546). Die minimal tolerierte Jahresisotherme beträgt +10°C, das minimal tolerierte JRM 2000 mm.

Die Vertreter der Mastixiaceae waren im europäischen Tertiär Repräsentanten eines bestimmten Vegetationstyps, der oligotrophe Standorte bevorzugte. Sie kommen sowohl in allochthonen Zusammenschwemmungen von Flüssen wie auch in den Braunkohlenmooren selber vor.

Zusammen mit anderen typischen Gattungen bilden sie im Paläogen und im Miozän die Mastixiaceen–Floren.

Mastixia amygdalaeformis (SCHLOTHEIM 1822) KIRCHHEIMER 1951

Taf. 24, Fig. 7.

1913 *Zizyphus pistacina* STERNB. sp. – MENZEL: *Jb. k. Preuss. geol. Landesanst.*, 34: 44-46, Taf. 4 Fig. 30. [Gr. Maria-Theresia]

1935b *Mastixia pistacina* (STERNB.) KIRCHH. – KIRCHHEIMER: Braunkohle, 34: 291, Abb. 4. [Gr. Alfred b. Konzendorf]

- 1958 *Mastixia amygdalaeformis* (SCHLOTH.) KIRCHH. – THOMSON: Fortschr. Geol. Rhld. Westf., 1/2: 550, Taf. 2 Fig. 3 - 5.
- 1962 *Mastixia amygdalaeformis* (SCHLOTH.) KIRCHH. – SCHULTZ: N. Jb. Geol. Paläont., Abh., 116: 102. [Zülpich]
- 1996 *Mastixia amygdalaeformis* (SCHLOTHEIM) KIRCHHEIMER – BŮŽEK, HOLÝ & KVAČEK: Acta Mus. Nat. Pragae, Ser. B, Hist. Nat., 52 (1-4): 42, Pl. 22 figs. 5-6.

Siebengebirge und Umgebung:

- * 1822 *Carpolithus amygdalaeformis* v. SCHLOTH. – v. SCHLOTHEIM: Nachtr. z. Petrefaktenkunde: 98, Taf. 21 Fig. 7. [Orsberg]
[loc. typ.: Orsberg im Siebengebirge]
- 1852 *Nyssa rugosa* WEB. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 71, Taf. 3 Fig. 10a, b, c. [Quegstein, Rott, Orsberg, Friesdorf]
- 1852 *Juglans venosa* GÖPP. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 95-96, Taf. 6 Fig. 11. [Rott]
- 1861 *Nyssa rugosa* WEB. – WEBER in v. DECHEN: Geogn. Führer Siebengeb.: 355-366 (Liste). [Quegstein, Rott, Orsberg, Friesdorf]
- 1861 *Juglans venosa* GÖPP. – WEBER in v. DECHEN: Geogn. Führer Siebengeb.: 355-366 (Liste). [Quegstein, Rott]
- 1936a *Mastixia pistacina* (UNG.) KIRCHH. – KIRCHHEIMER: Paläont. Z., 18: 218. [Gr. Alfred b. Konzendorf, Orsberg]
- 1936c *Mastixia pistacina* (UNG.) KIRCHH. – KIRCHHEIMER: Beih. Bot. Centralbl., 55, B: 289, Taf. 7 Fig. 1a-e. [Orsberg]
- 1937a *Mastixia pistacina* (UNGER) KIRCHHEIMER – KIRCHHEIMER: Braunkohle, 36 (H. 50): 899, Abb. 7. [Niederpleis]
- 1938 *Mastixia pistacina* (UNGER) KIRCHHEIMER – KIRCHHEIMER: Beih. Bot. Centralbl., 58, B: 340-343, Taf. 4 Fig. 25-28, Taf. 5 Fig. 1-12. [Orsberg, Niederpleis]
- 1951a *Mastixia amygdalaeformis* (SCHLOTH.) KIRCHH. – KIRCHHEIMER: N. Jb. Geol. Paläont., Mh., Jg. 1951: 242-244, Abb. 2. [Quegstein]
- 1957 *Mastixia amygdalaeformis* (SCHLOTH.) KIRCHH. – KIRCHHEIMER: Laubgew. d. Braunkohlenzeit: 223-224. [Orsberg]
- 1964 *Mastixia amygdalaeformis* (SCHLOTH.) KIRCHH. – MAI: Paläont. Abh., 2 (1): 133. [Niederpleis]
- 1964 *Mastixia amygdalaeformis* (SCHLOTH.) KIRCHH. – MAI: Paläont. Abh., 2 (1): 134. [Orsberg]
- 1968 *Mastixia amygdalaeformis* (SCHLOTH.) KIRCHH. – KEMPF: Zeitschr. Dt. Geol. Ges., 118: 184. [Adendorf]
- 1970 *Mastixia amygdalaeformis* (SCHLOTH.) KIRCHH. – MAI: Paläont. Abh., B, 3 (3/4): 467-470, Taf. 64 Fig. 11, Taf. 65 Fig. 1-3 (Taf. 65 Fig. 1 = Holotypus: SCHLOTHEIM 1822, Taf. 21 Fig. 7). [Orsberg]

Material: Dürresbachtal: mehrere Endokarpabdrücke, Coll. HWK [Dbt:9]. Remscheid: ein Endokarpabdruck, Coll. HWK [Rs:11]. Adendorf-III: ca. 200 Endokarprien, Coll. HWK [Ad/III:20].

Beschreibung: Spindelförmige Endokarprien, Basis und Apex zugespitzt. Oberfläche tief längsgefurcht, mit langen, ± höckerigen Wülsten, die z. T. alternieren und anastomosieren. Auf der abgeflachten Dorsalseite ist das Endokarp auf seiner gesamten Länge nach innen eingefaltet und bildet eine unvollständige Scheidewand, so dass das Fach im Querschnitt hufeisenförmig ist. Die Scheidewand selber ist wesentlich dünner als das übrige Endokarp. Auf beiden Seiten neben der Furche liegt ± ventrad die Dehiszenz des Steinkernes, in deren Bereich sich ein lockeres Trenngewebe befindet. Die Länge beträgt 10-20 mm, die Breite 4 (3,2)-10 mm. Die Endokarpwand ist an der dickeren Ventralseite 1-1,5 mm dick.

Bemerkungen: KIRCHHEIMER (1951a: 243, Abb. 2) bildet den Abdruck eines Steinkernrestes von *Mastixia amygdalaeformis* vom Quegstein ab, der 19 mm lang, 7 mm breit, und an einem Ende besonders zugespitzt ist. Zu erkennen sind sieben – durch schwache Rinnen verbundene – Längsfurchen.

Die vom Verfasser zu *M. amygdalaeformis* gestellten Hohlraumabdrücke von Endokarprien aus den Liegendschichten von Dürresbach kommen scheinbar nesterweise vor (Zusammenschwemmung). Es fanden sich immer wieder Sandsteinbruchstücke, die mit diesen Abdrücken in \pm guter Erhaltung erfüllt waren.

Vom Remscheid liegt nur ein halber Abdruck vor.

Nach KIRCHHEIMER (1936c: 289) und MAI (1970: 469) kamen die Reste von *M. amygdalaeformis* bei Orsberg in der dortigen Braunkohle vor. In dem Profil, das v. DECHEN (1861: 307-308) von der Grube „Vereinigung“ bei Orsberg (loc. typ. des Holotypus) angibt, befindet sich zwischen den mittleren und dem oberen „Blätterkohlenflöz“ ca. 2 m „Ton mit Kohle“ bzw. „unreine Kohle“ (strat. typ. des Holotypus). Aus diesem Bereich könnten die Fossilien stammen, und befänden sich mit der Orsberger „Blätterkohlenfazies“ in der gleichen stratigraphischen Position.

Verbreitung: Oberoligozän bis Mittelmiozän in Mittel- und Westeuropa.

Vorkommen: Quegstein, Dürresbachtal, Remscheid, Rott, Orsberg, Friesdorf, Niederpleis, Adendorf-III.

Weitere rheinische Vorkommen:

- Tgb. Theresia, Tgb. Alfred, Tgb. Victor, Tgb. Düren, Driftschichten.
- Kreuzau bei Düren - Mittel- bis Obermiozän.

***Mastixia lusatica* MAI 1970**

* 1970 *Mastixia lusatica* sp. n. – MAI: Paläont. Abh., B, 3: 466-467, Abb. 9f, Taf. 64 Fig. 1-10.

Material: Adendorf-III: ca. 80 Endokarprien, Coll.HWK [Ad/III:21].

Beschreibung: Steinkerne, gebaut wie bei *M. amygdalaeformis* beschrieben, jedoch länger und schlanker als diese. Die Wand des Endokarps ist wesentlich dicker (2 – 3 mm) und die Dehiszenznähte liegen mehr lateral, d. h. von der dorsalen Einfaltung weiter weg als bei *M. amygdalaeformis*.

Dimensionen: L: 19 (?)–24 mm. B: 6–11,2 mm.

Bemerkungen zu *Mastixia amygdalaeformis* und *Mastixia lusatica*:

Die Unterscheidung der beiden Formen (*M. amygdalaeformis* und *M. lusatica*) erfolgt hier nach dem Artenschlüssel und den Differentialdiagnosen von MAI (1970: 464 - 470), wobei vor allem die Größe und die Wanddicke relevante Kriterien darstellen. Es muß jedoch gesagt werden, dass bei dem Adendorfer Material in beiden Fällen fließende Übergänge vorhanden sind, und somit im Sinne KIRCHHEIMERS (z. B. 1957: 549, 550) die Art als *M. amygdalaeformis* s. l. bezeichnet werden könnte. Die von Adendorf als *M. lusatica* sensu MAI 1970 bestimmten Fossilien liegen größtmäßig in der unteren Hälfte der von MAI angegebenen Dimensionen. Das ist weiterhin nicht verwunderlich, da andere Taxa von Adendorf im Vergleich zu Floren anderer Fundorte auch relativ kleiner sind. Auffällig ist jedoch eine Häufung der vermessenen Exemplare von *Mastixia* im Bereich der Länge 15 - 21 mm und Breite 5 - 10 mm, dem Bereich der Dimensionsüberschneidung beider Arten sensu MAI (1970).

KIRCHHEIMER, dem die Größendifferenzen von *M. amygdalaeformis* von verschiedenen Fundorten des Rheinlandes und Mitteldeutschlands schon aufgefallen waren, erklärte diese durch Standortunterschiede, wobei er jedoch auch schon zwei der Größe nach getrennte Formen in Betracht zog. MAI (1970: 466, 467) trennte dann aufgrund neuer Funde und des SCHLOTHEIMSchen Typusmaterials *M. lusatica* von *M. amygdalaeformis* ab.

Nach MAI (1970) ist *M. lusatica* ein Leitfossil für die Florenzone VI in Mitteldeutschland.

Dem steht jedoch nichts entgegen, dass beide Arten nebeneinander am gleichen Biotop existierten.

Vorkommen: Adendorf-III.

Weitere rheinische Vorkommen:

Mastixia lusatica ist bisher nur in Adendorf aufgefunden worden.

Familie Nyssaceae DE JUSSIEU ex DUMORTIER, 1829. nom. cons.

Genus *Nyssa* LINNAEUS, Sp. Pl.: 1058. 1753.

Generotypus: *N. aquatica* LINNAEUS

***Nyssa rottensis* WEYLAND 1941**

Taf. 21, Fig. 1; Taf. 23, Fig. 3.

Siebengebirge und Umgebung:

* 1941 *Nyssa rottensis* n. sp. – WEYLAND: Palaeontographica, 86, B: 104-105, Taf. 27 Abb. 3-7. [Rott]
[loc. typ.: Rott im Siebengebirge]

Material: Rott: 3 Blattreste, Coll. HWK [Ro:106].

Beschreibung: Zur Morphologie der Blätter vergl. WEYLAND (1941: 104-105, Taf. 27 Abb. 3-7).

Bemerkungen: Drei Blattreste von Rott sind aufgrund ihrer Morphologie zweifelsfrei zu der von WEYLAND (1941: 104-105) beschriebenen Art *Nyssa rottensis* WEYLAND zu stellen, die „in allen Einzelheiten mit den Blättern einer rezenten Art, nämlich *Nyssa sylvatica* MARSH., übereinstimmen“. *Nyssa sylvatica* MARSH. ist in den mexikanischen Mixed Mesophytic Forests und den atlantisch-nordamerikanischen temperierten Eichen-Hickory- und Buchen-Magnolien-Sommerlaubwäldern verbreitet.

Verbreitung: Oberoligozäne Sapropelit- und Diatomit-Fazies von Rott im Siebengebirge.

Vorkommen: Rott.

***Nyssa ornithobroma* UNGER 1861**

Taf. 24, Fig. 3.

- * 1861 *Nyssa ornithobroma* UNG. – UNGER: Denkschr. Akad. Wiss. Wien, math.-nat. Cl., 19: 16, Taf. 8 Fig. 15-18.
- 1969 *Nyssa ornithobroma* UNGER – KNOBLOCH: Tert. Fl. von Mähren: 142, Taf. 34 Fig. 3, Taf. 64 Fig. 4, Taf. 72 Fig. 3, Taf. 73 Fig. 6.
- 1996 *Nyssa ornithobroma* UNGER – KNOBLOCH & KVAČEK: Sborník geol. věd, Paleont., 33: 61, Taf. 14 Fig. 7, Taf. 16 Fig. 12.
- 1996 *Nyssa ornithobroma* UNGER – BŮŽEK, HOLÝ & KVAČEK: Acta Mus. Nat. Pragae, Ser. B, Hist. Nat., 52 (1-4): 42, Pl. 20 figs. 6.
- 1997 *Nyssa ornithobroma* UNGER – MAI: Palaeontographica, B, 244: 68, Taf. 10 Fig. 10.

Siebengebirge und Umgebung:

- 1937a *Nyssa disseminata* (LUDWIG) KIRCHHEIMER – KIRCHHEIMER: Braunkohle, 36 (H. 51): 916, Abb. 11. [Niederpleis]
- 1938 *Nyssa disseminata* (LUDWIG) KIRCHHEIMER – KIRCHHEIMER: Beih. Bot. Centralbl., 58, B: 339-340, Taf. 4 Fig. 21-24. [Niederpleis]
- 1964 *Palaeonyssa macrocarpa* (DOROF.) MAI – MAI: Paläont. Abh., 2 (1): 133. [Niederpleis]
- 1971 *Nyssa disseminata* – KEMPF: Palaeontographica, 136, B: 50 (Liste). [Niederpleis-1]
- 1975 *Nyssa disseminata* (LDWG.) KIRCHH. – HELLMUND: Troisdorfer Jahreshefte, 5: 78. [Telegraphenberg]

1986b *Palaeonyssa macrocarpa* – GREGOR: Documenta naturae, 28: 20 (Liste). [Niederpleis–1]

Material: Rott: Eine Frucht, Coll. HWK [Ro:40]. Niederpleis–1: 39 Früchte, Coll. HWK [Np–1:3].

Beschreibung: Endokarprien 1- bis 4-fächrig, gestreckt-oval bis umgekehrt eiförmig, dünnwandig und meist stark flach gedrückt. Oberfläche mit bis zu 15 Längsfurchen.

Bemerkungen: *Nyssa ornithobroma* UNGER ist ein dominantes Element in den sumpfigen Biotopen der *Nyssa–Glyptostrobus–Spriematospermum* Assoziation des Rheinlandes und vergleichbar mit den rezenten *Nyssa–Taxodium* Swamps [mit *Nyssa aquatica* L., *Nyssa ogeche* MARSH. und *Taxodium distichum* (LINNAEUS) RICHARD] des südöstlichen Nordamerika. Nach MAI (1997: 68) ist die Art mit keiner rezenten Form verwandt. In Betracht kommen aufgrund der unterschiedlichen Anzahl der Fächer die Arten *N. sinensis* OLIV. und *N. talamancana* HAMMEL & ZAMORA. In der Form der Berippung steht sie jedoch *N. ogeche* MARSH. nahe. Die von MOSBRUGGER (1989: Abb. 3.13) als *Nyssa disseminata* (LUDWIG) KIRCHHEIMER und (1996: Abb. 4.13) als *Nyssa* sp. abgebildete Frucht gehört ebenfalls zu *Nyssa ornithobroma* UNGER.

Verbreitung: Mitteloligozän bis Obermiozän in Europa bis Westsibirien und Kazachstan, im Pliozän noch im Kranichfeld.

Vorkommen: Rott, Niederpleis, Niederpleis–1, Telegraphenberg.

***Nyssa* sp. – fructi**

Material: Rott: Mehrere Abdrücke von Früchten, Coll. HWK [Ro:62].

Bemerkungen: Mehrere Abdrücke in der Blätterkohle und im Polierschiefer weisen morphologische Merkmale von *Nyssa*-Endokarprien auf, sind jedoch aufgrund ihres Erhaltungszustandes nicht spezifisch bestimmbar.

Vorkommen: Rott.

Ordnung Apiales NAKAI, 1930.

Familie Araliaceae DE JUSSIEU, 1789. nom. cons.

Genus *Acanthopanax* (DECAISNE et PLANCHON) MIQUEL, Ann. Mus. Bot. Lugduno-Batavi 1: 3, 10. 1863.

Lecto-Generotypus: *A. spinosus* (LINNAEUS f.) MIQUEL (*'spinosum'*) [*Panax spinosus* LINNAEUS f. (*'spinosa'*)]
Panax subg. *Acanthopanax* DECAISNE et PLANCHON, Rev. Hort. ser. 4. 3: 105. 1854.

***Acanthopanax solutus* GREGOR 1977**

Taf. 18, Fig. 13, 14.

* 1977 *Acanthopanax solutus* nov. spec. – GREGOR: Paläont. Z., 51: 216-218, Abb. 10, Taf. 20 Fig. 5-6.

1978 *Acanthopanax solutus* GREGOR – GREGOR: Palaeontographica, B, 167: 66, Taf. 14 Fig. 5.

1980 *Acanthopanax solutus* GREGOR – GREGOR: Palaeontographica, B, 174: 39, Taf. 12 Fig. 23-24.

1982 *Acanthopanax solutus* GREGOR – GREGOR: D. jungtertiären Floren Süddeutschlands: 122, Taf. 11 Fig. 21.

1987 *Acanthopanax solutus* GREGOR – VAN DER BURGH & MOSBRUGGER: XIV. Int. Bot. Congr., Exk. No. 8: 45.

1987 *Acanthopanax solutus* GREGOR – VAN DER BURGH: Rev. Palaeobot. Palynol., 52: 309, Taf. 2 Fig. 6-7.

Material: Rott: Ein Endokarp, Coll. HWK [Ro:35]. Adendorf–II: Ein Endokarp, Coll. HWK [Ad/II:22].

Beschreibung: Das flache, 5,7 x 3 mm messende Endokarp von Adendorf–II besitzt eine schwach kleinfaltige, seidengänzende Oberfläche und einen leicht wulstig verdickten Rand. Die Raphe ist am gerade verlaufenden ventralen Rand als kleine Furche zu erkennen. An ihrem Ende bzw. am Anfang der halbkreisförmigen apicalen Seite liegt die Mikropyle. Dimensionen: L: 5,7 mm, B: 3 mm.

Bemerkungen: Vertreter der Gattung *Acanthopanax* sind aus dem Tertiär schon aus Frankreich, Polen, UdSSR und aus Süddeutschland beschrieben worden. Das Adendorfer Exemplar stimmt mit der von GREGOR (1977) aus der Oberpfalz beschriebenen *Acanthopanax solutus* überein. Sie findet sich dort mit ähnlichen oder gleichen Mastixioideen–Floren–Elementen assoziiert wie in Adendorf. Hier wie dort scheint die Art nicht häufig zu sein, ist jedoch „ständiger Begleiter der Mastixioideen-Floren sowie der mehr autochthonen Sumpffloren“ (GREGOR, 1977: 217). Das stimmt mit der Fundsituation in Adendorf im Braunkohlenflöz Adendorf–II überein, für das ein sumpfiger Biotop angenommen werden muß (Wurzelboden, *Potamogeton*, *Carex*).

Die rezenten *Acanthopanax*-Arten leben heute in China, Japan, Korea, Amur und im Himalaya. GREGOR (1977: 218) vergleicht die fossile *A. solutus* mit der rezenten *A. senticosus* MAXIM. mit folgenden Klimadaten:

Picea–Abies Forest: JMT 3 - 6°C. JRM: 500 - 2000 mm.

Deciduous Broad-leaved-Forest: JMT: 10 - 14°C. JRM: 500 - 700 mm.

Vorkommen: Rott, Adendorf–II.

Ordnung Rhamnales DUMORTIER, 1829.

Familie Rhamnaceae DE JUSSIEU, 1789. nom. cons.

Genus *Zizyphus* P. MILLER, Gard. Dict. Abr. ed.: 4. 1754.

Lecto-Generotypus: *Z. jujuba* P. MILLER, nom. illeg. (Gard. Dict. ed. 8. 16 Apr 1768) [*Rhamnus zizyphus* LINNAEUS, *Z. zizyphus* (LINNAEUS) H. KARSTEN (Deut. Fl. 870. Sep 1882)]

Zizyphus zizyphoides (UNGER 1847) WEYLAND 1943

Taf. 20, Fig. 3.

* 1847 *Ceanothus zizyphoides* UNG. – UNGER: Chloris protogaea: 145, Taf. 49 Fig. 10.

1850a *Ceanothus zizyphoides* UNG. – UNGER: Gen. et Spec. Plant. Foss.: 466.

2002 *Zizyphus zizyphoides* (UNGER) WEYLAND – BUTZMANN & GREGOR: Documenta naturae, 140: 38, Taf. 19 Fig. 2, 4-11.

Siebengebirge und Umgebung:

1852 *Zizyphus ovata* WEB. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 89-90, Taf. 5 Fig. 12, Taf. 6 Fig. 1. [Rott, Friesdorf]

1852 *Ceanothus zizyphoides* UNG. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 93. [Rott]

? 1852 *Ceanothus ebuloides* WEB. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 94, Taf. 6 Fig. 3. [Quegstein]

? 1856 *Ceanothus zizyphoides* UNG. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 44-45, Taf. 8 Fig. 15. [Orsberg (Epidermis)]

1941 *Zizyphus ungeri* H. – WEYLAND: Palaeontographica, 86, B: 108. [Rott]

1943 *Zizyphus zizyphoides* (UNG.) n. comb. – WEYLAND: Palaeontographica, 87, B: 113. [Rott]

? 1943 *Ceanothus ebuloides* WEB. – WEYLAND: Palaeontographica, 87, B: 114, Taf. 24 Abb. 3-5. [Rott]

Material: Rott: 10 Blattreste, Coll. HWK [Ro:58].

Beschreibung: Die Morphologie der Blätter von *Zizyphus zizyphoides* entspricht den Beschreibungen und Abbildungen von WEBER (1852: 89-90, Taf. 5 Fig. 12, Taf. 6 Fig. 1), die er für *Zizyphus ovata* WEBER gibt.

Ceanothus zizyphoides UNG. wird vom selben Autor, ohne Abbildung, ebenfalls von Rott angegeben. Ob *Ceanothus ebulooides* WEB. bei WEBER (1852: 94, Taf. 6 Fig. 3) vom Quegstein und bei WEYLAND (1943: 114, Taf. 24 Abb. 3-5) von Rott Synonyme des Taxons sind, ist ohne das Originalmaterial der Autoren nicht zu entscheiden.

Bemerkungen: Siehe: *Z. paradisiaca*.

Verbreitung: Paläozän bis Obermiozän in Europa.

Vorkommen: (?) Quegstein, Rott, Friesdorf.

***Zizyphus paradisiaca* (UNGER 1845) HEER 1859**

Taf. 23, Fig. 5.

* 1845a *Daphnogene paradisiaca* UNG. – UNGER: Synopsis plantarum fossilium: 227.

1850a *Daphnogene paradisiaca* UNG. – UNGER: Gen. et Spec. Plant. Foss.: 424.

1859 *Daphnogene paradisiaca* UNG. – HEER: Fl. Tert. Helv., 3: 74, 291.

1859 *Zizyphus paradisiaca* UNG. sp. – HEER: Fl. Tert. Helv., 3: 377.

1996 *Zizyphus paradisiaca* (UNGER) HEER – KNOBLOCH & KVAČEK: Sborník geol. věd, Paleont., 33: 61-62, Taf. 16 Fig. 1-2, Taf. 17 Fig. 8, Taf. 19 Fig. 2.

1996 *Zizyphus paradisiaca* (UNGER) HEER – BŮŽEK, HOLÝ & KVAČEK: Acta Mus. Nat. Pragae, Ser. B, Hist. Nat., 52 (1-4): 37, Pl. 21 figs. 6-7.

Siebengebirge und Umgebung:

1852 *Daphnogene paradisiaca* UNG. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 70. [Rott]

Material: Rott: 8 Blattreste, Coll. HWK [Ro:101].

Beschreibung: Die Blätter von *Zizyphus paradisiaca* sind breit-oval mit convexer bis gerundeter, asymmetrischer Basis und, bei denen die Spitze erhalten ist, mit spitz zulaufendem Apex. Der Blattrand ist ganzrandig, z. T. gewellt bis schwach crenat. Nervatur basal acrodrom mit alternierenden, orthogonal von den Sekundärnerven abgehenden, leicht apicad gebogenen, ± parallelen Tertiärnerven. Die Quartär- und Quintärnerven sind reticulat, unregelmäßig anastomosierend zwischen den Tertiärnerven.

Bemerkungen zu *Z. zizyphoides* und *Z. paradisiaca*:

Für die beiden zu *Zizyphus* MILLER gestellten Taxa (Basionyme) *Daphnogene paradisiaca* UNG. und *Ceanothus zizyphoides* UNG. werden bei UNGER (1850a: 424, 466) als Fundorte, an denen sie gemeinsam vorkommen, Radoboj in Kroatien und Sotzka genannt. Hinzu kommen vielleicht noch Häring in Tirol – ETTINGSHAUSEN (1893: 76, Taf. 25 Fig. 9-29) bildet von Häring sowohl schmal-ovale und gezähnte Blätter und breit-ovale Blätter mit schwach gekerbtem Rand unter dem Taxon *Ceanothus zizyphoides* UNG. ab (siehe auch KNOBLOCH & KVAČEK, 1996: 60) – und jetzt auch Rott im Siebengebirge. KNOBLOCH & KVAČEK (1996: 60) weisen daher auf die Möglichkeit der Artgleichheit der beiden Taxa hin, die sich durch die Blattform und die Randausbildung unterscheiden: schmal-ovale und gezähnte Blätter bei *Zizyphus zizyphoides* (UNGER) WEYLAND und breit-ovale mit schwach gekerbtem Rand bei *Zizyphus paradisiaca* (UNGER) HEER. Es könnten die unterschiedlich ausgebildeten Blätter (ähnlich wie bei *Daphnogene cinnamomifolia*) als Schatten- und Sonnenblätter aufgefaßt werden. Ähnliche Blätter (mit teilweise ganzrandigem, teilweise gekerbtem Rand) kommen bei der rezenten *Zizyphus vulgaris* LAM. vor.

Verbreitung: Paläozän bis Obermiozän in Europa.

Vorkommen: Rott.

Genus *Paliurus* P. MILLER, Gard. Dict. Abr. ed. 4. 1754.

Generotypus: *P. spina-christi* P. MILLER (Gard. Dict. ed. 8. 16 Apr. 1768) (*Rhamnus paliurus* LINNAEUS)

***Paliurus favonii* UNGER 1847**

Taf. 16, Fig. 8.

- * 1847 *Paliurus Favonii* UNG. – UNGER: Chloris protogaea: 147-148, Taf. 50 Fig. 6.
- 1850a *Paliurus Favonii* UNG. – UNGER: Gen. et Spec. Plant. Foss.: 463.
- 1859 *Paliurus thurmanni* m. – HEER: Fl. Tert. Helv., 3: 76, Taf. 122 Fig. 28b-28c.
- 1971 *Paliurus tiliaefolius* (UNGER 1847) comb. n. – BŮŽEK: Rozpravy Ústr. Úst. Geolog., 36: 74-75, pl. 33 fig. 4, 6-21 [non fig. 1-3, 5, pl. 34 fig. 1-17 = *Paliurus tiliaefolius* (UNGER) BŮŽEK = Belaubung].
- 1991 *Paliurus favonii* UNGER – MAI & WALTHER: Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 38: 117-118, Taf. 14 Fig. 26-27.
- 2000 *Paliurus favonii* UNGER – KVAČEK & HURNIK: Acta Mus. Nat. Pragae, Ser. B, Hist. Nat., 56: 18, Pl. 7 fig. 9, text-fig. 5.6.

Siebengebirge und Umgebung:

- 1937 *Paliurus thurmanni* HEER – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 108-109, Taf. 12 Abb. 16. [Rott]

Material: Rott: 6 Früchte, Coll. HWK [Ro:23].

Beschreibung: Beschreibung der Morphologie vergl.: BŮŽEK (1971: 74-75) und MAI & WALTHER (1991: 117-118).

Bemerkungen: Rezente Vergleichsart ist die in China in den Provinzen Tienmushan, W-Hupeh und E- bis W-Szechuan in Auwäldern und Mixed Mesophytic Forests beheimatete *Paliurus ramosissimus* (LOUR.) POIR. (GREGOR & STORCH, 1999).

Verbreitung: Oberoligozän bis Obermiozän in Europa und Westsibirien, im Pliozän nur noch im mediterranen Bereich vorkommend.

Vorkommen: Rott.

***Paliurus tiliaefolius* (UNGER 1847) BŮŽEK 1971**

Taf. 23, Fig. 6.

- * 1847 *Ceanothus tiliaefolius* UNG. – UNGER: Chloris protogaea: 143, Taf. 49 Fig. 1-6.
- 1859 *Zizyphus tiliaefolius*. – HEER: Fl. Tert. Helv., 3: 75, Taf. 123 Fig. 1-8.
- 1971 *Paliurus tiliaefolius* (UNGER 1847) comb. n. – BŮŽEK: Rozpravy Ústr. Úst. Geolog., 36: 74-75, pl. 33 fig. 1-3, 5 [non fig. 4, 6-21 = *Paliurus favonii* UNGER) = Früchte], pl. 34 figs. 1-17.
- 1976 *Paliurus tiliaefolius* (UNGER 1847) BŮŽEK 1971 – KNOBLOCH & KVAČEK: Rozpravy Ústr. Úst. Geolog., 42: 69-70, Taf. 11 Fig. 8, Taf. 13 Fig. 13, Taf. 14 Fig. 7, Taf. 17 Fig. 9, Taf. 23 Fig. 12, Taf. 34 Fig. 1-3, Abb. 28.
- 1986 *Paliurus tiliaefolius* (UNGER) BŮŽEK – KNOBLOCH: Documenta naturae, 30: 31, Taf. 4 Fig. 8.
- 2000 *Paliurus tiliaefolius* (UNGER) BŮŽEK – KVAČEK & HURNIK: Acta Mus. Nat. Pragae, Ser. B, Hist. Nat., 56: 16, 18, Pl. 7 fig. 10, text-figs. 3.15, 4.3, 5.7.
- 2000 *Paliurus tiliaefolius* (UNGER 1847) BŮŽEK 1971 – SAKALA: Acta Mus. Nat. Pragae, Ser. B, Hist. Nat., 56: 69-70, Pl. 10 fig. 6.

Material: Rott: 2 Blattreste, Coll. HWK [Ro:102].

Beschreibung: Beschreibung der Morphologie vergl.: BŮŽEK (1971: 74-75) und SAKALA (2000: 69-70).

Bemerkungen: Die rezente Vergleichsart ist auch bei diesem Taxon – wie bei *Paliurus favonii* UNGER – die in China lebende *Paliurus ramosissimus* (LOUR.) POIR..

Verbreitung: Oberoligozän bis Obermiozän in Europa, im Pliozän noch im mediterranen Bereich verbreitet.

Vorkommen: Rott.

Genus *Berchemia* NECKER ex DE CANDOLLE, Prodr. 2: 1825. nom. cons.

Generotypus: *B. volubilis* (LINNAEUS f.) A. P. DE CANDOLLE (*Rhamnus volubilis* LINNAEUS f.)

***Berchemia parvifolia* (WEBER in WESSEL & WEBER 1856) WEYLAND 1838**

Taf. 21, Fig. 2.

1963 *Berchemia parvifolia* (WEB.) WLD. – RÜFFLE: Paläont. Abh., 1 (3): 238-243, Taf. 13 Fig. 8-19, Taf. 28 Fig. 2-5, Abb. 35-38.

Siebengebirge und Umgebung:

* 1856 *Rhamnus parvifolius* WEB. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 44, Taf. 8 Fig. 16. [Rott, Orsberg]

[loc. typ.: Rott im Siebengebirge]

1938 *Berchemia parvifolia* (WEB.) n. comb. – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 159-160, Taf. 22 Abb. 3-4. [Rott]

? 1948 cf. *Ficus pandurifolia* BERRY – WEYLAND: Palaeontographica, 88, B: 122, Taf. 18 Abb. 11-13. [Rott]

Material: Rott: 2 Blätter, Coll. HWK [Ro:103].

Beschreibung: Blätter 25/40 mm lang und median 18/19 mm breit, Basis obtus und concav, Apex acut, Lamina breit-ovate (eiförmig), Blattrand gewellt. Der Primärnerv ist kräftig ausgebildet, die Sekundärnerven entspringen zu acht ± gegenständig und verlaufen bogenförmig bis kurz vor den Rand. Die Tertiärnerven sind nicht erkennbar.

Bemerkungen: Die Blätter liegen in der Variationsbreite der emendierten Diagnose der Species von WEYLAND (1938: 160) und den Beschreibungen und Abbildungen von RÜFFLE (1963: 238-243, Taf. 13 Fig. 8-19, Taf. 28 Fig. 2-5, Abb. 35-38). Das Taxon gründet sich auf dem Basionym *Rhamnus parvifolius* WEBER (in WESSEL & WEBER, 1856: 44, Taf. 8 Fig. 16) von Rott und Orsberg, zu dem der Autor recht spärliche diagnostische Angaben macht. WEYLAND (1938: 159-160, Taf. 22 Abb. 3-4) lagen zahlreich gut erhaltene Blattreste vor (aus der STATZ'schen Sammlung mehr als 50), die er zu der WEBER'schen *Rhamnus parvifolius* stellte, sie jedoch aufgrund genauerer morphologischer Vergleiche dem Genus *Berchemia* NECKER zuordnete. Die von WEYLAND (1948: 122, Taf. 18 Abb. 11-13) als cf. *Ficus pandurifolia* BERRY beschriebenen und abgebildeten kleinen Blätter sind nach RÜFFLE (1963: 243) anomal ausgebildete Blätter von *Berchemia parvifolia* (WEBER) WEYLAND. Bemerkenswert ist, dass sowohl von WEYLAND (1938), als auch von RÜFFLE (1963), die Art von Rott, bzw. vom Randecker Maar, als ziemlich häufig angegeben wird. Bei den Neuaufsammlungen des Verfassers auf den Halden von Rott wurden dagegen bisher nur zwei Blätter aufgefunden.

Vorkommen: Rott, Orsberg.

***Berchemia multinervis* (AL. BRAUN 1836) HEER 1859**

- * 1836 *Rhamnus multinervis* AL. BR. – AL. BRAUN in BUCKLAND: 513
 1859 *Berchemia multinervis*. – HEER: Fl. Tert. Helv., 3: 77, Taf. 123 Fig. 9-18.
 1938 *Berchemia multinervis* (A. BR.) HEER – KRÄUSEL: Paläontol. Z., 20: 78-79, Taf. 9 Fig. 11, Textabb. 23c.
 1971 *Berchemia multinervis* (A. BRAUN) HEER – BUZEK: Rozpravy Ústr. Úst. Geolog., 36: 73-74, pl. 32 fig. 12-15, pl. 33 fig. 22-23.
 2000 *Berchemia multinervis* (A. BRAUN) HEER – KVAČEK & HURNIK: Acta Mus. Nat. Pragae, Ser. B, Hist. Nat., 56: 18, Pl. 7 fig. 8, text-fig. 4.9, 5.5.
 2000 *Berchemia multinervis* (A. BRAUN 1836) HEER 1859 – SAKALA: Acta Mus. Nat. Pragae, Ser. B, Hist. Nat., 56: 70-71, Pl. 10 fig. 7, text-figs. 7-8.

Siebengebirge und Umgebung:

- 1938 *Berchemia multinervis* (A. BRAUN) HEER – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 160. [Rott]

Bemerkungen: Diese Art erwähnt WEYLAND (1938: 160) nur in einem Satz: „Es ist übrigens bemerkenswert, dass in Rott auch *Berchemia multinervis* (A. BR.) H. vorkam. Es fand sich zwar nur die Unterhälfte eines Blattes, aber die charakteristische viel engere und viel regelmäßigeren Anastomosenbildung entspricht bei diesem durchaus den Blättern HEER's (1855/59, Taf. 123, Fir. 9-18), die an den Schweizer und auch anderen Fundorten tertiärer Pflanzen häufig sind.“ Bei den Neuaufsammlungen konnte kein neues Material der Art mit größeren Blättern als die vorherige aufgefunden werden. Schon HEER (1959: 77), und nach ihm alle anderen Autoren, verglich die fossile Art mit der rezenten *Berchemia scandens* (HILL.) K. KOCH, die im SE' Nordamerika in Sümpfen Lianen bildet. Nach KVAČEK & HURNIK (2000: 18) kommt *Berchemia multinervis* (A. BRAUN) HEER in kohlebegleitenden Tonen („coal clay facies“) und häufiger noch in fluviatilen Ablagerungen („more frequently in alluvial deposits“) vor.

Vorkommen: Rott.

Familie **Vitaceae** DE JUSSIEU, 1789. **nom. cons.**Genus ***Vitis*** LINNAEUS, Sp. Pl.: 202. 1753.

Lecto-Generotypus: *V. vinifera* LINNAEUS

Gattung mit ca. 70 meist laubwerfenden, seltener immergrünen Arten. Lianen bildend. Bevorzugt werden Au- und Sumpfwälder, Regenwälder und Gebirgswälder hauptsächlich der Paratropen, jedoch bis in die temperaten Florenprovinzen der Nordhemisphäre reichend, z. B. in den chinesischen Nadel-Breitlaub-Mischwäldern und den kanadischen Nadel-Laub-Mischwäldern. In subtropischen Bergwäldern bis auf 1000 m aufsteigend, z. B. Himalaya.

Fossil in Europa ab Paläozän, im Eozän besonders artenreich. Im Neogen abnehmende Artenzahl, im Pleistozän nur noch eine: *Vitis sylvestris* GMEL., die ursprünglich nur bis zur Donau reichte.

***Vitis teutonica* AL. BRAUN 1854 emend. MAI 1964**

- * 1854 *Vitis teutonica* AL. BRAUN – BRAUN: N. Jb. Geognos., Geol., Petrefaktenkde., Jg. 1854: 147, Taf. 3 Fig. 8-17.
 1964 *Vitis teutonica* A. BR. emend. – MAI: Paläont. Abh. 2 (1): 37-38.
 1997 *Vitis teutonica* A. BRAUN – MAI: Palaeontographica, B, 244: 75, Taf. 11 Fig. 9-10.

Siebengebirge und Umgebung:

- 1937a *Vitis teutonica* AL. BRAUN – KIRCHHEIMER: Braunkohle, 36 (H. 50): 897. [Niederpleis]

- 1938 *Vitis teutonica* AL. BRAUN – KIRCHHEIMER: Beih. Bot. Centralbl. 58, B: 335-337, Taf. 4 Fig. 12-15, Abb. 3. [Niederpleis]
 1964 *Vitis teutonica* A. BR. – MAI: Paläont. Abh. 2 (1): 133. [Niederpleis]
 1971 *Vitis teutonica* – KEMPF: Palaeontographica, 136, B: 50 (Liste). [Niederpleis-1]

Bemerkungen: Vergleichbar sind nach MAI (1997: 75) die ostasiatischen Arten *Vitis balsamaeana* PLANCHON (Hainan) und *Vitis thunbergii* SIEB. & ZUCC. (Japan, China, Taiwan, Korea).

Verbreitung: Oberoligozän bis Pliozän in Europa.

Vorkommen: Niederpleis, Niederpleis-1.

***Vitis* sp. 1 – semen**

Material: Adendorf-III: 1 Samenbruchstück, Coll.HWK [Ad/III:23].

Beschreibung: Der Rest dieser Gattung ist ein in der Symmetrieebene zerbrochener Samen, so dass nur eine Hälfte überliefert ist. Zu erkennen ist die dorsale, zentral gelegene Chalaza und die apicale Rapherinne. Dorsal und ventral ist die Testa glatt. Dimensionen: Länge: 5,4 mm. Breite: (1,6 mm).

Bemerkungen: Der Befund gestattet eine eindeutige Zuordnung des Restes zum Genus *Vitis*, jedoch keine spezifische Bestimmung.

Vorkommen: Adendorf-III.

***Vitis* sp. 2 – semen**

Siebengebirge und Umgebung:

1986b *Vitis* sp. – GREGOR: Documenta naturae, 28: 20 (Liste). [Niederpleis-1]

Vorkommen: Niederpleis-1.

Genus *Tetrastigma* (MIQUEL) PLANCHON in DE CANDOLLE et DE CANDOLLE, Monogr. Phan. 5: 320, 423. 1887.

Lecto-Generotypus: *T. lanceolarium* (ROXBURGH) PLANCHON (*Cissus lanceolaria* ROXBURGH); *Vitis* sect. *Tetrastigma* MIQUEL, Ann. Mus. Bot. Lugduno-Batavi 1: 72. 1863.

Paläotropisch-südostasiatische Vitaceen-Gattung, rezent mit etwa 40 Arten. Areal vom Himalaya, Indien, Südchina, Formosa, Neuguinea bis nach Australien reichend, mit Verbreitungsschwerpunkt in Malaysia. Bevorzugt werden feuchte Standorte in mittleren Gebirgslagen. Fossil in Europa vom Eozän bis Obermiozän.

***Tetrastigma chandleri* KIRCHHEIMER 1938**

- * 1938 *Tetrastigma chandleri* n. sp. – KIRCHHEIMER: Beih. bot. Cbl. 58: 337-338, Taf. 4 Fig. 16-20, Abb. 4.
 1957 *Tetrastigma chandleri* KIRCHHEIMER – KIRCHHEIMER: D. Laubgew. d. Braunkohlenzeit: 324-325, 602-603, Abb. 197.
 1964 *Tetrastigma chandleri* KIRCHHEIMER – MAI: Paläont. Abh., 2 (1), B: 35, 78, 111, Taf. 9 Fig. 13, Taf. 14 Fig. 33-34.
 1975 *Tetrastigma chandleri* KIRCHHEIMER – GREGOR: Diss.: 156-157.

Siebengebirge und Umgebung:

1968 *Tetrastigma chandleri* KIRCHHEIMER – KEMPF: Zeitschr. Dt. Geol. Ges. 118: 184. [Adendorf]

Material: Adendorf–IIIa: 3 Samen; Adendorf–IIISP: 13 Samen: Coll.HWK [Ad/III:24].

Beschreibung: Die relativ schmalen und 5,0 - 6,4 mm langen Samen sind an der Rückenseite konvex, an ihrer Bauchseite ± gerade. Basal spitzen sich die Samen zu, apical sind sie gerundet. Auf der Rückenseite befindet sich zentral eine ovale, ringförmige Einfurchung, in deren Zentrum sich das runde bis langgestreckte Würzchen der Chalaza befindet. Von dort ausgehend zieht eine tiefe Furche apical über den Samen bis auf die Ventralseite, um sich dort über eine – in einer undulierten Einfaltung befindlichen – Längsleiste, die auch die basale Spitze bildet, fortzusetzen. Die apicale Rinne entspricht der Raphe. Die ventrale Leiste ist apical breit und verjüngt sich basad. Die undulöse Einfurchung in diesem Bereich verursacht Höcker und Rinnen, die ihrerseits nochmals klein gefurcht sein können.

Dorsal ziehen sich ebenfalls ± tiefe Rinnen strahlenförmig von der Chalaza zu den glatten lateralen Wölbungen der Samen, und geben diesen ihr charakteristisches Aussehen. Die Sklerotesta der Samen besteht aus radialstrahligen Sklereiden. Durch die externen Furchen ist das Endosperm tief ruminiert.

Dimensionen: L: 5,0 - 6,4 mm. B: 3,1 - 3,9 mm. L:B (Mittel) = 1,625.

Bemerkungen: *Tetrastigma chandleri* ist eine typische, gut erkennbare Art, die in vielen jungen Mastixiaceen-Floren als Begleitart vertreten ist. Sie vegetierte als Kletterpflanze in feuchten Niederungen und Auwäldern. Sie steht der nachfolgenden *T. lobata* sehr nahe und ist mit der rezenten *T. lanceolarium* (ROXB.) PLANCH. zu vergleichen (MAI, 1964: 35).

Verbreitung:

Vorkommen: Adendorf–III.

Weitere rheinische Vorkommen:

– Weiterhin fand sie sich noch in der pliozänen Hauptkies-Serie des Tagebaues Fortuna bei Bergheim, GROSS, et al. (1989).

***Tetrastigma lobata* CHANDLER 1925**

1957 *Tetrastigma lobata* CHANDLER – KIRCHHEIMER: D. Laubgew. d. Braunkohlenzeit: 603.

1964 *Tetrastigma lobata* CHANDLER – MAI: Paläont. Abh., 2 (1), B: 35, 111, Taf. 5 Fig. 6-9, Taf. 14 Fig. 31, 32.

1975 *Tetrastigma lobata* CHANDLER – GREGOR: Diss.: 157.

1978 *Tetrastigma lobata* CHANDLER – GREGOR: Palaeontogr., B, 167: 54.

1988 *Tetrastigma lobata* CHANDLER – VAN DER BURGH: Tertiary Res. 9: 192; Taf. 3, Fig. 9, 10.

Material: Adendorf–IIISP: 6 Samen, Coll.HWK [Ad/III:25].

Beschreibung: Samen mit allgemeinem Aussehen der *Tetrastigma*-Samen. Form rund bis schwach oval und herzförmig. Länge : Breite-Verhältnis sehr klein (1,267) im Gegensatz zu *T. chandleri* (1,625), und etwas kleiner als diese. Der apicale Raphekanal sowie die radialen, von der Chalaza ausgehenden dorsalen, wie auch die ventralen Rinnen sind bei dem Adendorfer Material seichter als bei *T. chandleri*.

Dimensionen: L: 3,8 - 5,2 mm. B: 3,0 - 4,1 mm. L : B (Mittel) = 1,267.

Bemerkungen: Die Samen weisen die o. g. spezifischen Differenzen zur vorhergenannten *T. chandleri* auf und entsprechen den Beschreibungen von *T. lobata*. Diese Form wird ebenfalls mit der aus Yünnan/China und Indien stammenden *T. lanceolarium* (ROXB.) PLANCH. verglichen.

Vorkommen: Adendorf–III.

Weitere rheinische Vorkommen:

- Tagebau Zukunft-West bei Eschweiler-Obermiozän, Ville-Schichten, Schicht 6E (VAN DER BURGH, 1988);
- Tagebau Hambach und Tagebau Fortuna bei Bergheim-Obermiozän, Inden-Schichten, Schicht 7F (VAN DER BURGH, 1978a, 1988),
- Kreuzau bei Düren-Mittelmiozän (PINGEN, 1987).

Formgenus *Tetrastigmophyllum* WEYLAND, *Palaeontographica*, Abt. B, 86: 104. 1941.

Generotypus: *T. rottense* WEYLAND [loc. typ.: Rott im Siebengebirge].

Organgattung für zusammengesetzte Blätter mit einer Blattmorphologie, wie sie bei den Vitaceae-Genera *Tetrastigna* PLANCH., *Ampelopsis* MCHX. und *Parthenocissus* PLANCH. vorkommt.

***Tetrastigmophyllum rottense* WEYLAND 1941**

Taf. 9, Fig. 4.

- 1963 *Tetrastigmophyllum rottense* WLD – RÜFFLE: Paläont. Abh., 1 (3): 246, Taf. 14 Fig. 16, Taf. 27 Fig. 7, Abb. 40.

Siebengebirge und Umgebung:

- 1852 *Ficus elegans* WEB. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 61-62, Taf. 2 Fig. 7. [Quegstein, Rott]
- 1852 *Populus betulaeformis* WEB. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 64-65, Taf. 2 Fig. 11. [Rott]
- 1852 *Populus styracifolia* WEB. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 65-66, Taf. 2 Fig. 12. [Rott]
- 1856 *Populus betulaeformis* WEB. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 31, Taf. 4 Fig. 7. [Rott]
- 1856 *Sambucus celtifolia* WEB. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 39-40, Taf. 8 Fig. 1, 1a. [Rott, Orsberg]
- * 1941 *Tetrastigmophyllum rottense* n. gen. n. sp. – WEYLAND: Palaeontographica, 86, B: 102-104, Taf. 23 Abb. 5-10, Taf. 24 Abb. 1-3, Textabb. 13-15. [Rott]
[loc. typ.: Rott im Siebengebirge]
- 1948 cf. *Tetrastigmophyllum rottense* WEYLAND – WEYLAND: Palaeontographica, 88, B: 146-147, Taf. 23 Abb. 2. [Rott]

Material: Rott: 6 Blätter, Coll. HWK [Ro:65].

Beschreibung: Siehe die ausführlichen Beschreibungen und die Abbildungen bei WEYLAND (1941: 102-104, Taf. 23 Abb. 5-10, Taf. 24 Abb. 1-3, Textabb. 13-15) und RÜFFLE (1963: 246, Taf. 14 Fig. 16, Taf. 27 Fig. 7, Abb. 40).

Bemerkungen: WEYLAND (1941, 1948) faßt in diesem Taxon mehrere morphologisch gleiche Arten (Synonyme) von WEBER (1852; in WESSEL & WEBER, 1856) zusammen. Die Blattmorphologie und die Nervatur des Generotypus *Tetrastigmophyllum rottense* WEYLAND stimmen weitestgehend mit den rezenten Arten *Parthenocissus henryana* (HEMSL.) GRAEBN. und *Parthenocissus semicordata* (WALL.) PLANCH. überein.

Verbreitung: Oberoligozän bis Untermiozän in Mitteleuropa: Oberoligozäne Siliziklastika-Fazies der Liegendschichten vom Quegstein und Sapropelit- und Diatomit-Fazies der Hangendschichten von Rott und Orsberg im Siebengebirge und in den untermiozänen Dysodilen und Diatomiten des Randecker Maeres.

Vorkommen: Quegstein, Rott, Orsberg.

Ordnung **Celastrales BASKERVILLE, 1839.**
 Familie **Aquifoliaceae BARTLING, 1830. nom. cons.**

Genus ***Ilex* LINNAEUS, Sp. Pl.: 125. 1753.**

Lecto-Generotypus: *I. aquifolium* LINNAEUS

Die rezente, mehr als 300 Arten beinhaltende Gattung *Ilex* umfaßt in der Mehrzahl immergrüne Bäume und Sträucher mit vorwiegend laurophyller Beblätterung. Hauptareale sind Amerika mit 200 Arten und Ostasien/Südostasien mit 150 Arten (50 allein in China) und mit geringerer Artenzahl Europa, Kleinasien, die Kanarischen Inseln und Madeira.

Die meisten Arten kommen in temperierten, immergrünen Lorbeerwäldern und in subtropischen immergrünen Regenwäldern vor, einige in humid-borealen Nadelwäldern, in Hartlaubwäldern, Savannen und Mooren. Das heutige Areal der Gattung sowie die Bevorzugung temperierter Lorbeerwälder und subtropischer Regenwälder zeigt Ähnlichkeit mit den Arealen und Ansprüchen von Lauraceen, Symplocaceen, Theaceen, abgesehen davon, dass diese Familien in Europa heute nicht mehr vorkommen. Pollenanalytisch und karpologisch in Europa seit dem Paläozän nachgewiesen.

***Ilex bilinica* (UNGER 1847) KRÄUSEL 1938**

* 1847 *Quercus bilinica* m. – UNGER: Chloris protogaea: 107, Taf. 29 Fig. 3.

1938 *Ilex bilinica* (UNG.) n. comb. – KRÄUSEL: Paläontol. Z., 20: 70, Taf. 11 Fig. 3-4.

Siebengebirge und Umgebung:

1941 *Ilex bilinica* (UNG.) KR. – WEYLAND: Palaeontographica, 86, B: 96-102, Taf. 25 Abb. 1-2. [Rott]

Bemerkungen: Von diesen kleinen, aber sehr charakteristischen und ausführlich von WEYLAND (1941: 96-102) beschriebenen Blättern konnten im Zuge der Neuaufsammlungen keine weiteren Reste gefunden werden. WEYLAND lagen aus der Sammlung STATZ zwei Exemplare des Taxons vor.

Verbreitung: Oberoligozän und Miozän in Mitteleuropa (Böhmen, Mainzer Becken, Siebengebirge).

Vorkommen: Rott.

***Ilex rottensis* WEYLAND 1938**

Siebengebirge und Umgebung:

* 1938 *Ilex rottensis* n. sp. – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 158-159, Taf. 19 Abb. 5. [Rott]
 [loc. typ.: Rott im Siebengebirge]

Bemerkungen: Vom Fundort Rott beschreibt WEYLAND (1938: 158-159, Taf. 19 Abb. 5) aus der Siegburger Sammlung ein einzelnes vollständig erhaltenes Blatt, und stellt es unter Vorbehalt zur Gattung *Ilex* L..

Verbreitung: Oberoligozäne Sapropelit- und Diatomit-Fazies von Rott im Siebengebirge.

Vorkommen: Rott.

***Ilex parschlugiana* UNGER 1847**

* 1847 *Ilex parschlugiana* m. – UNGER: Chloris protogaea: 148, Taf. 50 Fig. 8.

1850a *Ilex parschlugiana* UNG. – UNGER: Gen. et Spec. Plant. Foss.: 461.

Siebengebirge und Umgebung:

- ? 1852 *Ilex sphenophylla* UNG. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 88-89. [Quegstein, Rott, Orsberg]
 1852 *Ilex Parschlugiana* UNG. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 89. [Rott]
 ? 1852 *Ilex dubia* WEB. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 89, Taf. 5 Fig. 9. [Allrott, Rott, Orsberg, Stößchen]
 ? 1856 *Ilex dubia* WEB. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 43, Taf. 8 Fig. 11. [Quegstein, Allrott, Rott, Orsberg, Stößchen]
 1856 *Prinos obovata* WEB. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 44, Taf. 8 Fig. 16. [Rott]
 1948 *Ilex parschlugiana* Ung. – WEYLAND: Palaeontographica, 88, B: 136-138, Taf. 22 Fig. 6. [Rott]

Bemerkungen: Aus der Sammlung STATZ bildet WEYLAND (1948: Taf. 22 Fig. 6) ein sicher zu *Ilex parschlugiana* UNGER gestelltes Blatt ab.

Verbreitung: Oberoligozäne Sapropelit- und Diatomit-Fazies von Rott im Siebengebirge.

Vorkommen: Rott.

***Ilex saxonica* MAI 1964**

- * 1964 *Ilex saxonica* n. sp. – MAI: Paläont. Abh., B, 2 (1): 33, 34, 108, Taf. 2 Fig. 19-21, Taf. 6 Fig. 7-8.
 1970 *Ilex saxonica* MAI – MAI: Paläont. Abh., 3 (3/4), B: 461, 462, Taf. 60 Fig. 10, Taf. 61 Fig. 14-18.
 1988 *Ilex saxonica* MAI – VAN DER BURGH: Tertiary Res., 9: 183, Taf.1 Fig. 4.

Material: Adendorf–IIIa: 34 Steinkerne, Coll.HWK [Ad/III:26].

Beschreibung: Steinkerne 3,5 - 7,0 mm lang und 1,8 - 3,0 mm breit, mondförmig, Dorsalseite konvex, ventral konkav, zur Dehiszenzebene abgeflacht. Im Querschnitt etwa dreieckig: ventral spitzwinkelig, dorsad divergierende Seitenflächen. Dehiszenz entlang der Ventral- und Dorsalseite. Ventralseite mit deutlicher Raphe, Dorsalseite mit 2 - 3 Kanten berippt, ebenso wie die Seitenflächen mit 4 - 7 Kanten. Rippen mitunter anastomosierend. Apical sind die Endokarprien spitz, basal etwas abgerundet im Bereich des Hilums. Die Steinkerne sind einfächerig. Dimensionen: L: 3,5 - 7,0 mm; LM: 5,1 mm. B: 1,8 - 3,0 mm; BM: 2,1 mm.

Bemerkungen: Die Merkmale der Fossilien stimmen mit dem von MAI (1964) aufgestellten Taxon überein, obwohl sie im Mittel etwas größer sind als das Oberlausitzer Material. Ders. vergleicht die Form mit der rezenten *Ilex perado* DC. aus den madeirischen Lorbeerwäldern. Die Art ist in der Florenzone VI der Lausitz besonders häufig. Im Rheinland kommt sie noch in den Tagebauen Fortuna, Hambach und Zukunft-West vor – Miozän obere Ville-Formation (Schicht 6E) bis Inden-Formation (Schicht 7F) (VAN DER BURGH, 1987, 1988).

Vorkommen: Adendorf–III.

***Ilex* sp. – semen**Siebengebirge und Umgebung:

- 1986b *Ilex* sp. – GREGOR: Documenta naturae, 28: 20 (Liste). [Niederpleis–1]

Vorkommen: Niederpleis–1.

Formgenus *Viscophyllum* F. KNOLL, *Oesterr. Bot. Z.* 54: 67. 1904.

Generotypus: *V. morlotii* (UNGER) F. KNOLL ('morloti') [*Potamogeton morlotii* UNGER ('morloti')]

***Viscophyllum rottense* WEYLAND 1948**

Siebengebirge und Umgebung:

1856 *Podocarpus taxites* UNG. – WESSEL & WEBER: *Palaeontographica*, 4 (SA): 20, Taf. 6 Fig. 5. [Rott, Stößchen]

* 1948 *Viscophyllum rottense* n. sp. – WEYLAND: *Palaeontographica*, 88, B: 123-125, Taf. 19 Abb. 3, Textabb. 3. [Stößchen]

[loc. typ.: Stößchen im Siebengebirge]

Bemerkungen: WEYLAND (1948: 123-125) stellt das – ursprünglich von WESSEL & WEBER (1856: 29) als *Podocarpus taxites* UNGER bezeichnete – Blatt aufgrund der Kutikula, die er von dem Original isolieren konnte zu *Viscophyllum* KNOLL und vergleicht es mit *Viscophyllum morlotii* (UNGER) KNOLL.

Verbreitung: Im Oberoligozän in der Sapropelit- und Diatomit-Fazies der Hangendschichten des Siebengebirges.

Vorkommen: Rott, Stößchen.

Ordnung **Euphorbiales** LINDLEY, 1833.

Familie **Euphorbiaceae** A.L. DE JUSSIEU, 1789. **nom. cons.**

Genus *Statzia* WEYLAND, *Palaeontographica*, Abt. B, 83: 106. 1937.

Generotypus: *S. divaricata* (P. WESSEL et C. O. WEBER) H. WEYLAND (*Leptomeria divaricata* P. WESSEL et C. O. WEBER) [loc. typ.: Rott im Siebengebirge].

***Statzia divaricata* (WESSEL & WEBER 1856) WEYLAND 1937**

Siebengebirge und Umgebung:

1852 *Celastrus scandentifolius* Web. – WEBER: *Palaeontographica*, 2 (SA): 87-88, Taf. 5 Fig. 10b (Kapsel-früchte). [Rott, Orsberg, Stößchen]

* 1856 *Leptomeria divaricata* Wess. et Web. – WESSEL & WEBER: *Palaeontographica*, 4 (SA): 35, Taf. 6 Fig. 6, 7. [Rott]

[loc. typ.: Rott im Siebengebirge]

1937 *Statzia divaricata* (WESS. & WEB.) n. comb. – WEYLAND: *Palaeontographica*, 83, B: 101-106, Taf. 12 Abb. 1-13, Textabb. 41-50. [Rott]

Material: Rott: 5 Blüten, 3 Zweigsysteme, Coll. HWK [Ro:15].

Bemerkungen: Die Zweigsysteme und männlichen Blüten von *Statzia divaricata* (WESSEL & WEBER) WEYLAND sind von WEYLAND (1937: 101-106, Taf. 12 Abb. 1-13, Textabb. 41-50) so ausreichend beschrieben und abgebildet worden, dass diese charakteristischen Pflanzenorgane keiner weiteren Erörterung bedürfen. Die Blüten fanden sich besonders häufig in den Polierschiefern.

Verbreitung: Im Oberoligozän in der Sapropelit- und Diatomit-Fazies der Hangendschichten des Siebengebirges.

Vorkommen: Rott, Orsberg, Stößchen.

Unterklasse **Dilleniidae TAKHTAJAN ex REVEAL & TAKHTAJAN, 1993.**

Ordnung **Theales LINDLEY, 1833.**

Familie **Theaceae D. DON, 1825. nom. cons.**

Genus ***Eurya* THUNBERG, Nova Gen. Pl. 67. 1783.**

Generotypus: *E. japonica* THUNBERG

Rezentes Vorkommen in Südostasien, Mittelamerika und nördliches Südamerika mit 120 Arten. Die Gattung wird in mehrere Untergattungen aufgegliedert, die in der neueren Literatur oft als selbständige Genera aufgefaßt werden. Sie bilden Bäume und Sträucher in den immergrünen subtropischen Waldtypen und immergrünes Unterholz in ostasiatischen Sommerlaubwäldern. Auf Taiwan steigen sie in den Bergkoniferen-Wäldern der Nebelwaldstufe bis in 3600 m Höhe. In Europa ist die Gattung schon aus der Oberkreide bekannt und stirbt hier im Pliozän aus. Sie wird als Sumpfwald-Element und Bestandteil der feuchten Niederungen angesehen.

***Eurya stigmosa* (LUDWIG) MAI**

- * 1860 *Potamogeton stigosus* R. LUDWIG – LUDWIG: Palaeontographica, 8: 60-61, Taf. 8 Fig. 13.
- 1960 *Eurya stigmosa* (LUDWIG) n. comb. – MAI: Paläontol. Z., 34: 79-80, Taf. 8-17.
- 1978 *Eurya stigmosa* (LUDWIG) MAI – GREGOR: Palaeontographica, B, 167: 29-30, Taf. 6 Fig. 2-4.
- 1978a *Eurya stigmosa* (LUDWIG) MAI – VAN DER BURGH: Rev. Palaeobot. Palynol., 26: 180, Taf. 2 Fig. 6.
- 1980 *Eurya stigmosa* (LUDWIG) MAI – GREGOR: Palaeontographica, B, 174: 25; Taf. 5, Fig. 23.
- 1997 *Eurya stigmosa* (LUDWIG) MAI – MAI: Palaeontographica, B, 244: 47-48.

Siebengebirge und Umgebung:

- 1968 *Eurya stigmosa* (LUDWIG) MAI – KEMPF: Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges., 118: 184. [Adendorf]

Material: Adendorf–II: drei Samen; Adendorf–IIIa: 16 Samen und ein SEM-Präparat; Adendorf–IIIb: ein Same: Coll.HWK [Ad/III:27].

Beschreibung: Flache, nierenförmige Samen von 0,9 bis 1,3 mm Länge und 1,0 bis 2,1 mm Breite. Die Dehiszenz, die am größten Umfang entlangläuft, teilt die Samen in zwei gleiche Klappen. In das Innere der Karpelle ragt von der Basis ausgehend eine balkenförmige Struktur, wodurch eine Hufeisenform entsteht. Die Oberfläche der Testa ist mit grubenartigen Vertiefungen versehen, die in Reihen ± exzentrisch um die Basis herumlaufen.

Dimensionen: L: 0,9 - 1,3 mm, L_M: 1,0 mm. B: 1,0 - 2,1 mm, B_M: 1,4 mm. D_M: 1,2 mm

Bemerkungen: Die in ihrer Form und Größe, hinsichtlich des Vergleiches der Art von verschiedenen Fundorten, sehr variablen Fossilien, sind vom Eozän bis Miozän in allen Stufen und vielen Fundorten vertreten. Nach MAI & WALTHER (1985: 75) handelt es sich bei *Eurya stigmosa* um eine Sammelart, die sich aufgrund fließender Übergänge (?) jedoch nicht weiter aufgliedern läßt. MAI (1960: 80) vergleicht die Art mit der rezenten *Eurya japonica* THUNBERG, die in Ostasien weit verbreitet und in vielen Pflanzengesellschaften anzutreffen ist: z. B. „in den temperierten Regenwäldern Japans und in der Nebelwaldstufe des Himalayas“ (GREGOR, 1978: 30; vergl. auch MAI, 1971: 329 - 330) sowie allgemein in den subtropischen, feuchten Bergwäldern Ostasiens.

Verbreitung: Paläozän (Antweiler/Rhld., KEMPF, 1969) bis Miozän in Mitteleuropa.

Vorkommen: Adendorf–II, Adendorf–III.

Weitere rheinische Vorkommen:

– Antweiler Graben/Nordeifel: Paläozän (?) (KEMPF, 1969)

– Kreuzau bei Düren: Mittelmiozän (PINGEN 1987)

- Tagebau Fortuna: von Sand 2, Köln-Schichten, Oberoligozän bis Schicht 9, Rotton-Serie, Pliozän, Brunssumium (VAN DER BURGH, 1978a; 1983; GROSS et al., 1989)
- Tagebau Hambach: von Schicht 7F, Inden-Schichten, Obermiozän bis Schicht 9, Rotton-Serie, Pliozän, Brunssumium (GROSS, et al., 1989)
- Tagebau Zukunft-West: Schicht 6E, Flöz Garzweiler, Ville-Schichten, Obermiozän (VAN DER BURGH, 1988).

Genus *Ternstroemia* MUTIS ex LINNAEUS f., **Suppl. 39, 264. 1782. nom. cons.**

Generotypus: *T. meridionalis* MUTIS ex LINNAEUS f.

Sehr formenreiche Gattung mit 130 rezenten Arten. Gleiches Areal wie *Eurya* THUNB., jedoch auch in Afrika (Angola, Nigeria) vorkommend. Schwerpunkt der Verbreitung in Amerika. Sie bildet Bäume und Sträucher in tropischen Regen-, Bergregen- und Lorbeerwäldern. Ebenfalls in Mixed Mesophytic Forests und Pineten auftretend, jedoch seltener. Als Sträucher bis in 3000 m aufsteigend. Fossil in Europa vom Eozän bis Miozän mit 7 karpologischen Spezies.

***Ternstroemia neglecta* MAI 1971**

* 1971 *Ternstroemia neglecta* n. sp. – MAI: Feddes Rep. 82 (5): 328, Taf. 35 Fig. 38.

1985 *Ternstroemia neglecta* n. sp. MAI – MAI & WALTHER: Abh. staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden 33: 81, Taf. 20 Fig. 24-25.

Material: Adendorf–IIIa: 2 Samen, Coll.HWK [Ad/III:28].

Beschreibung: Im Umriß rautenförmige, abgerundete, zweiklappige Samen. Dehiszenz entlang des größten Umfangs des Samens, in deren Ebene einseitig abgeflacht. Basal ebenfalls etwas abgeflacht. Oberfläche parallel zu den Außenkanten der Samen mit kleinen Stigmen versehen, so dass der Samen runzelig erscheint. Dimensionen: L: 2,7 mm. B: 1,8 mm.

Bemerkungen: Die Samen stimmen mit der allgemeinen Morphologie der *Ternstroemia*-Samen und besonders hier mit der von MAI (1971: 328 und 1985: 81) beschriebenen *T. neglecta* überein. Ähnliche Samen besitzt auch *T. reniformis* (CHAND.) MAI, die jedoch etwas größer ist. Eine rezente Vergleichsart ist nicht bekannt. Von Kreuzau bei Düren (Mittelmiozän) gibt PINGEN (1987: 17) *T. reniformis* an.

Vorkommen: Adendorf–III.

Familie **Dipterocarpaceae** BLUME, 1825. **nom. cons.**

Genus *Monotes* DE CANDOLLE, **Prodr. 16 (2): 623. 1868.**

Generotypus: *M. africanus* DE CANDOLLE

***Monotes macranthus* (HEER 1859) WEYLAND 1937**

* 1859 *Porana macrantha* m. – HEER: Fl. Tert. Helv., 3: 19, Taf. 103 Fig. 22.

1859 *Porana oeningensis* (AL. BRAUN Mskt. in UNGER) – HEER: Fl. Tert. Helv., 3: 18, Taf. 103 Fig. 21, 25-28.

Siebengebirge und Umgebung:

1937 *Monotes macranthus* (HEER) n. comb. – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 109-112, Taf. 13 Abb. 9-13, Textabb. 51-52. [Rott]

Organ: Blüten und Kelchblätter.

Bemerkungen: Das auf Blüten gegründete Taxon scheint in Rott nicht alzu selten vorgekommen zu sein, obwohl sich bei den Neuaufsammlungen des Verfassers unter ca. 3000 Pflanzenfossilien von diesem Fundort bisher noch keines wieder gefunden hat. Ansonsten sei hier auf die gute Beschreibung und die Abbildungen von WEYLAND (1937: 109-112, Taf. 13 Abb. 9-13, Textabb. 51-52) hingewiesen.

Vorkommen: Rott.

Familie **Hypericaceae** DE JUSSIEU, 1789. **nom. cons.**

Genus ***Hypericum*** LINNAEUS, **Sp. Pl.: 783. 1753.**

Lecto-Generotypus: *H. perforatum* LINNAEUS

***Hypericum* sp. – semen**

Siebengebirge und Umgebung:

1971 *Hypericum* sp. – KEMPF: Palaeontographica, 136, B: 50 (Liste). [Niederpleis-1]

Vorkommen: Niederpleis-1.

Ordnung **Malvales** DUMORTIER, 1829.

Familie **Elaeocarpaceae** DE JUSSIEU ex DE CANDOLLE, 1816. **nom. cons.**

Genus ***Sloanea*** LINNAEUS, **Sp. Pl.: 512. 1753.**

Lecto-Generotypus: *S. dentata* LINNAEUS

Das Genus *Sloanea* kommt heute mit ca. 120 Arten im tropischen und subtropischen Ostasien, Madagaskar, Indomalaysien, Australien und dem tropischen Amerika vor.

***Sloanea* sp. – Fruchtklappe**

2001 *Sloanea* sp. – KVAČEK, HABLY & MANCHESTER: Palaeontographica, B, 259: 116-117, Taf. 1 Fig. 6-7.

Siebengebirge und Umgebung:

1948 *Platanus* sp. (♀-Blütenstand) – WEYLAND: Palaeontographica, 88, B: 125, Taf. 19 Abb. 5-6. [Rott]

Organ: Fruchtklappe.

Bemerkungen: Die zuerst von WEYLAND (1948: 125) mit Vorbehalt als weibliche *Platanus*-Blütenstände gedeuteten Reste wurden von KVAČEK, HABLY & MANCHESTER (2001:116-117) zu *Sloanea* sp. gestellt. Aufgrund der Größe und der langen Stacheln auf den Fruchtklappen lassen sich die Reste von Rott mit *Sloanea eocenica* (RÁSKY) KVAČEK, HABLY & MANCHESTER vergleichen.

Vorkommen: Rott.

Familie **Tiliaceae** DE JUSSIEU, 1789. **nom. cons.**

Genus ***Craigia*** SMITH et EVANS, **Trans. & Proc. Bot. Soc. Edinburgh 28: 69. 1921.**

Generotypus: *C. yunnanensis* W. W. SMITH et W. E. EVANS

Das Genus *Craigia* ist rezent mit zwei Arten endemisch in Südchina und Nordvietnam vertreten. Die mittelgroßen Bäume wachsen in Broad-leaved Evergreen und Deciduous Mixed Forests in Höhen von 1400 bis 1700 m über dem Meer.

***Craigia brononii* (UNGER 1847) Z. KVAČEK, BŮŽEK & MANCHESTER 1991**

Taf. 16, Fig. 1.

- * 1847 *Ulmus bronni* UNG. – UNGER: Chloris protogaea, 6 (7): 79, Taf. 25 Fig. 2-4 (non Fig. 1).
 1938 *Abronia bronni* (UNG.) LAUR. – KRÄUSEL: Paläontol. Z., 20: 53-54, Taf. 3 Fig. 20, Textabb. 11s, 11t.
 1963 *Pteleaecarpum bronni* (UNG.) WLD. – MAI: Jb. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden 1963: 79, Taf. 10 Fig. 10-11.
 1969 *Pteleaecarpum europaeum* (BRONN) BUZEK & KNOBLOCH comb. nov. – KNOBLOCH: Tert. Fl. von Mähren: 123, Taf. 23 Fig. 3, Taf. 64 Fig. 5.
 1971 *Pteleaecarpum europaeum* (BRONN) BUZEK & KNOBLOCH in KNOBLOCH – BUZEK: Rozpravy Úst. Úst. Geolog. 36: 70-71, pl. 31 fig. 1-21.
 1989 *Pteleaecarpum bronni* (UNG.) WEYL. – BŮŽEK, KVAČEK & MANCHESTER: Bot. Gaz., 150: 477-489.
 1991 *Craigia bronni* (UNGER) n. comb. – KVAČEK, BŮŽEK & MANCHESTER: Bot. Gaz., 152 (4): 522-523.
 1997 *Craigia bronni* (UNGER) KVAČEK, BŮŽEK & MANCHESTER – MAI: Palaeontographica, B, 244: 56, Taf. 1 Fig. 14.
 1998 *Craigia bronni* (UNGER) KVAČEK, BŮŽEK & MANCHESTER – KVAČEK & WALTHER: Acta Mus. Nat. Pragae, Ser. B, Hist. Nat., 54: 12, Pl. 5 fig. 2.
 1998 *Craigia bronni* (UNGER) KVAČEK, BŮŽEK & MANCHESTER – WALTHER: Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 43/44: 246, Taf. 6 Fig. 10-11, 15-16, 18-19, Abb. 2/11.
 2000 *Craigia bronni* (UNGER) KVAČEK, BŮŽEK & MANCHESTER – KVAČEK & HURNIK: Acta Mus. Nat. Pragae, Ser. B, Hist. Nat., 56: 13, Pl. 5 fig. 11, text-fig. 1.12.
 2000 *Craigia bronni* (UNGER) KVAČEK, BŮŽEK & MANCHESTER – FISCHER & BUTZMANN: Fl. Tert. Mediterranea, V.6: 79-80, Taf. 27 Fig. 5-8, Abb. 134.
 2000 *Craigia bronni* (UNGER 1847) KVAČEK, BŮŽEK & MANCHESTER 1991 – SAKALA: Acta Mus. Nat. Pragae, Ser. B, Hist. Nat., 56: 63, Pl. 6 fig. 6.
 2002 *Craigia bronni* (UNGER) KVAČEK, BŮŽEK & MANCHESTER – KVAČEK, VELIZELOS & VELIZELOS: Late Miocene Fl. of Vegora Macedonia N. Greece: 79, pl. 20 fig. 13.
 2002 *Craigia bronni* (UNGER) Z. KVAČEK, BŮŽEK & MANCHESTER – KVAČEK, MANCHESTER, ZETTER & PINGEN: Review of Palaeobot. Palynol. 119: 314-317, pl. I-IV.

Siebengebirge und Umgebung:

- 1852 *Ulmus Bronni* UNG. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 61. [Rott, Orsberg]
 1937 *Abronia bronni* (UNG.) LAUR. – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 88-89, Taf. 11 Abb. 3 (non Abb. 2), Textabb. 17-19. [Rott]
 1948 *Pteleaecarpum bronni* (UNG.) n. comb. – WEYLAND: Palaeontographica, 88, B: 130-134, Taf. 21 Abb. 5, Textabb. 5-9. [Rott]

Material: Rott: Mehrere Kapsel Früchte als Abdrücke in Blätterkohle, Coll. HWK [Ro:9].

Beschreibung: Isolierte breit-elliptische bis rundliche und auch birnenförmige, von einem Flügelsaum umgebene Kapsel Früchte. Flügelbasis bei manchen Früchten leicht cordat. Apex oval. Stiel nicht mehr vorhanden. Flügelsaum mit radialen Nerven, die sich ein- bis zweimal gabeln und untereinander verbinden, so dass eine polygonale bzw. reticulate Nervatur entsteht. Die radiale Nervatur reicht bis an den marginalen (den Flügel der Frucht umlaufenden Nerv) heran. Die Samen liegen sich zentral in zwei spindelförmigen Karpellen – je eins in einer Flügelhälfte und durch eine Suture getrennt – gegenüber. Bei manchen Früchten ist nur ein Same ausgebildet, bei anderen scheinen die Samen abortiert zu sein. Früchte an einer medianen Suture z. T. getrennt, und dann nur als eine Hälfte vorliegend.

Bemerkungen: Diese sehr charakteristischen Früchte wurden zuerst von UNGER (1847: 100) zu *Ulmus* gestellt, dann von LAURENT (1904-1905: 161) zu der Nyctaginacee *Abronia*. Zu dieser Gattung können die Fossilien jedoch auch nicht gehören, da diese Familie nur Früchte mit einem Karpel aufweisen, das hier besprochene Taxon jedoch zwei Karpelle besitzt, wie WEYLAND (1948: 131) nachweisen konnte und worauf er auch – in der Diagnose – sein Taxon *Pteleaecarpum* gründete. BŮŽEK, KVAČEK & MANCHESTER (1989) verglichen die Früchte mit Sapindaceae. KVAČEK, BŮŽEK & MANCHESTER (1991: 522-523) deckten dann – mit der Zugehörigkeit der Früchte zum rezenten, im südlichen China endemischen Tiliaceae-Relikt-Genus *Craigia* SMITH & EVANS – deren wahre Identität auf.

Verbreitung: In Mittel- und Westeuropa vom Oligozän bis Mittelpliozän (N-Italien) bekannt. Nach MAI (1997: 56) typisch für „Vulkanische Floren“.

Vorkommen: Rott, Orsberg.

Familie *Sterculiaceae* VENT. ex SALISBURY, 1807. nom. cons.

Formgenus *Dombeyopsis* UNGER, 1850: Gen. et Spec. Plant. Foss.: 447.

Generotypus: non designatus

Formgenus für Blattreste mit der allgemeinen Diagnose „Folia cordata v. dimidiato-cordata palmatinervia“ von UNGER (1850).

***Dombeyopsis dechenii* WEBER 1852**

Taf. 13, Fig. 4.

- 1860 *Dombeyopsis Dechenii* WEBER – LUDWIG: Palaeontographica, 8: 126-127, Taf. 49 Fig. 1, 1a, Taf. 61 Fig. 4.
- 1934 *Ficus tiliaefolia* A. BR. – WEYLAND: Abh. Preuss. Geol. Landesanst., N.F. 161: 64-65, Taf. 8 Fig. 2, Taf. 9 Fig. 1. [Kreuzau]
- 1934 *Bombax decheni* (WEB.) FRIEDR. – WEYLAND: Abh. Preuss. Geol. Landesanst., N.F., 161: 100, Taf. 22 Fig. 1. [Kreuzau]
- ? 1938 *Bombax decheni* (WEB.) FRIEDR. – KRÄUSEL: Paläontol. Z., 20: 81-82, Taf. 9 Fig. 12, Textabb. 27.
- 1971 Taxon XXXVIII – FERGUSON: Verh. Koninkl. Nederl. Akad. van Wetenschappen, Afd. Natuurk., 2.R., 60 (1): 192-194, fig. 33E. [Kreuzau]

Siebengebirge und Umgebung:

- * 1852 *Dombeyopsis Dechenii* WEB. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 79-80, Taf. 4 Fig. 10. [Quegstein, Allrott, Rott, Stößchen]
[loc. typ.: Rott im Siebengebirge]
- 1852 *Dombeyopsis tiliaefolia* UNG. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 80-81. [Stößchen]
- 1852 *Dombeyopsis pentagonalis* WEB. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 80, Taf. 4 Fig. 11. [Orsberg]
- 1861 *Ficus tiliaefolia* A. BR. – WEBER in v. DECHEN: Geogn. Führer Siebengeb.: 355-366 (Liste). [Rott, Orsberg, Ließem]
- 1941 *Bombax decheni* (WEB.) FRIEDR. – WEYLAND: Palaeontographica, 86, B: 108. [Rott]
- 1943 *Ficus* (?) *tiliaefolia* A. BR. – WEYLAND: Palaeontographica, 87, B: 107. [Rott]

Material: Rott: 4 Blattreste, Coll. HWK [Ro:14].

Beschreibung: Bei den fragmentarisch vorliegenden Blättern läßt sich die Drei- bis schwache Fünflappigkeit nicht erkennen, dafür jedoch die fünf starken actinodromen Primärnerven, die basal aus einer breiten Petiole entspringen. Von den lateralen Primärnerven gehen etwas höher (apicad) suprabasal nach außen (laterad) jeweils

noch ein weiterer Nerv ab, so dass der Eindruck entsteht, es seien sieben actinodrome Primärnerven ausgebildet. Die Basis der Blätter ist weit obtus cordat (nicht lobat) ausgebildet. Die Apices sind nicht erhalten. Von den äußeren Primärnerven zweigen craspedodrom zum Rand hin verlaufende und in einem schwach ausgebildeten Blatzzahn oder einer convexen Blattausbuchtung endende Sekundärnerven. Andere Sekundärnerven verlaufen zwischen den Primärnerven, von denen sie \pm orthogonal abgehen, deutlich opposit percurrent und alternierend percurrent. An diesem diagnostischen Merkmal sind auch schon kleinere Blattfragmente zu identifizieren. Die Tertiärnerven bilden zwischen den Sekundärnerven Anastomosen. Der Blattrand ist schwach gezähnt bis schwach gewellt. Weitere Einzelheiten zur Blattmorphologie vgl. WEBER (1852: 79-80, Taf. 4 Fig. 10) und LUDWIG (1860: 126-127, Taf. 49 Fig. 1, 1a, Taf. 61 Fig. 4).

Bemerkungen: Die Blätter stimmen aufgrund ihrer Morphologie (Blattform, gewellter bis gezählter Blattrand, Nervatur) völlig mit *Dombeyopsis dechenii* WEBER überein.

Verbreitung: Oberoligozäne Siliziklastika-Fazies der Liegendschichten und Sapropelit- und Diatomit-Fazies der Hangendschichten im Siebengebirge.

Vorkommen: Quegstein, Allrott, Rott, Orsberg, Stößchen, Ließem.

Weitere rheinische Vorkommen:

– Kreuzau (WEYLAND, 1934; FERGUSON, 1971).

Ordnung **Salicales LINDLEY, 1833.**

Familie **Salicaceae MIRBEL, 1815.**

Genus ***Populus* LINNAEUS, Sp. Pl.: 1034. 1753.**

Lecto-Generotypus: *P. alba* LINNAEUS

***Populus rottensis* WEYLAND 1937**

Siebengebirge und Umgebung:

* 1937 *Populus rottensis* n. sp. – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 81-82, Taf. 10 Abb. 7-9. [Rott]
[loc. typ.: Rott im Siebengebirge]

Beschreibung: Diagnose von *Populus rottensis* nach WEYLAND (1937: 82): „Lange, schmale, spitze, grobgesägte, langgestielte Blätter. Sekundärnervatur camptodrom, mit Abzweigungen in die Zähne, wo der Nerv in einer Drüse endet. Aus der Basis entspringen außer dem Hauptnerv je 1–2 schwächere, steiler verlaufende Seitenerven.“

Bemerkungen: Als rezente Vergleichsart zieht WEYLAND (1937: 82) die nordamerikanische *Populus angustifolia* JAMES heran.

Verbreitung: Oberoligozäne Sapropelit- und Diatomit-Fazies von Rott im Siebengebirge.

Vorkommen: Rott.

***Populus germanica* (MENZEL 1926) WALTHER in MAI & WALTEHR 1978**

Taf. 1, Fig. 3; Taf. 2, Fig. 2; Taf. 8, Fig. 4.

* 1926 *Menispermites germanicus* n. sp. – MENZEL: Beitr. Geol. Thür., 1 (5): 32, Fig. 1-3.

- 1978 *Populus germanica* (MENZEL) WALTHER nov. comb. – MAI & WALTHER: Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 28: 90-92, Taf. 3 Fig. 16, Taf. 8 Fig. 1-9, Taf. 9 Fig. 1-2, Taf. 36 Fig. 1-8, Taf. 37 Fig. 1-5.
- 1991 *Populus germanica* (MENZEL) WALTHER – MAI & WALTHER: Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 38: 80-81, Taf. 43 Fig. 1-6, Taf. 44 Fig. 5-7.
- 2002 *Populus cf. germanica* (MENZEL) WALTHER – UHL, WALTHER & KRINGS: Feddes Repert., 113: 482-483, pl. 4 fig.4.

Siebengebirge und Umgebung:

- 1856 *Populus undulata* WESS. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 31, Taf. 5 Fig. 1. [Rott]
- 1934 *Menispermities germanicus* MENZ. – WEYLAND: Abh. Preuss. Geol. Landesanst., N.F., 161: 66, Taf. 10 Fig. 1. [Ludwigshütte bei Altenrath]
- 1940 *Menispermities germanicus* MENZ. – WEYLAND: Palaeontographica, B, 84: 105 (Liste). [Ludwigshütte bei Altenrath]

Material: Dürresbachtal: 2 Blattreste, Coll. HWK [Dbt:1]. Quegstein: ein Blattrest, Coll. SGM [V5.47]. Remscheid: ein Blattrest, Coll. HWK [Rs:3]. Rott: ein Blatt, Coll. HWK [Ro:73].

Beschreibung: Dürresbachtal: Blätter ovat, Apex gerundet, Basis bei beiden Blättern nicht erhalten. Länge₁ 64 mm, Breite₁ 67 mm und Länge₂ 56 mm, Breite₂ 50 mm (fragmentarisch); Rand crenat. Nervatur pinnat, Primärnerv kräftig, fünf Sekundärnerven-Paare alternierend, bogig oder gerade zum Rand verlaufend, craspedodrom. In Randnähe gabeln sich die Sekundärnerven und enden jeweils in den Blättzähnen. Zur Blattspitze hin verlaufen die Sekundärnerven stärker camptodrom und biegen teilweise apicad. Tertiärnerven zwischen den Sekundärnerven Schlingen-bildend, feinere Tertiär- und Quartärnerven bilden Areolen. Insgesamt tritt die Nervatur deutlich aus der Lamina hervor.

Remscheid: Ein Blattrest, erhaltene Länge 60 mm, Breite 60 mm. Basis nicht erhalten, Apex gerundet, Rand crenat. Nervatur wie bei den Blättern vom Dürresbachtal.

Rott: Blatt ovat, Länge 60 mm, Breite 64 mm. Siel kräftig, 2 mm breit und 25 mm lang erhalten. Blattrand crenat. Nervatur wie oben beschrieben.

Bemerkungen: Neben die oben erwähnten Blattresten treten noch einen Menge Blattfragmente von den Fundorten in den „Blättersandsteinen“ der siliziklastischen Fazies der Liegendschichten (Dürresbachtal, Remscheid) hinzu, die aufgrund der typischen Nervatur zu diesem morphologisch sehr variablen Taxon gestellt werden können.

Populus germanica (MENZEL) WALTHER ist zusammen mit der Fagacee *Eotriconobalanus furcinervis* (ROSSMAESSLER) WALTHER & KVACEK ein wichtiges Element der Auwald-Vegetation der Liegendschichten im Siebengebirge und eine Prädominante der Florenkomplexe Haselbach und Thierbach in NW-Sachsen (MAI & WALTHER, 1978, 1991).

Verbreitung: Unteroligozän bis tiefes Untermiozän in Mitteleuropa.

Vorkommen: Altenrath, Dürresbachtal, Quegstein, Remscheid, Rott.

***Populus populina* (BRONGNIART 1822) KNOBLOCH 1964**

- * 1822 *Phyllites populina* BRGT. – BRONGNIART: Mém. Mus. hist. nat., 8: 237, Taf. 14 Fig. 4.
- 1836 *Populus latior* [nomen nudum !] – BRAUN, AL. in BUCKLAND: Geol. and Mineral. with reference to Natural Theology, Fußnote: 512.
- 1964 *Populus populina* (BRONGN.) KNOBL. n. comb. – KNOBLOCH: N. Jb. Geol. Paläont., Mh., 1964: 601.
- 1971 Taxon IX, *Populus* Sektion *Leuce* DUBY – FERGUSON: Verh. Koninkl. Nederl. Akad. van Wetenschappen, Afd. Natuurk., 2.R., 60 (1): 80-84, fig. 14A-14E, pl. 7 fig. C-E. [Kreuzau]

- 1976 *Populus populina* (BRONGNIART) KNOBLOCH – KNOBLOCH & KVAČEK: Rozpravy Úst. Úst. Geolog. 42: 57-60, Taf. 20 Fig. 5, Taf. 22 Fig. 1-3, Abb. 24.
- 1992 *Populus populina* (BRONGNIART) KNOBLOCH – BOZUKOV & PALMAREV: Documenta naturae, 76: 13-14, Taf. 7 Fig. 2-3, Taf. 8 Fig. 1, 3.
- 1994 *Populus populina* (BRONGNIART) KNOBLOCH – BELZ & MOSBRUGGER: Palaeontographica, B, 233: 98-100, Taf. 6 Fig. 6, Abb. 39-40.
- 2000 *Populus populina* (BRONGNIART) KNOBLOCH – FISCHER & BUTZMANN: Fl. Tert. Mediterranea, V.6: 76-77, Taf. 25 Fig. 13, Abb. 133.
- 2002 *Populus populina* (BRONGNIART) KNOBLOCH – KVAČEK, VELIZELOS & VELIZELOS: Late Miocene Fl. of Vegora Macedonia N. Greece: 82-83, pl. 21 fig. 1-5.

Siebengebirge und Umgebung:

- 1934 *Populus latior* A. BR. – WEYLAND: Abh. Preuss. Geol. Landesanst., N.F., 161: 43. [Ludwigshütte bei Altenrath, Kreuzau, Fischbach]
- 1940 *Populus latior* A. BR. – WEYLAND: Palaeontographica, B, 84: 105 (Liste). [Ludwigshütte bei Altenrath, Stallberg]

Bemerkungen: Von der Ludwigshütte bei Altenrath und später auch vom Stallberg bei Siegburg erwähnt WEYLAND (1934, 1940) dieses Taxon als *Populus latior* AL. BRAUN, das Synonym von *Populus populina* (BRONGNIART) KNOBLOCH ist, ohne eine Beschreibung und Abbildungen zu bringen. KNOBLOCH & KVAČEK (1976: 60) sehen in *Populus populina* (BRONGNIART) KNOBLOCH eine mögliche Vorläuferform der Arten *Populus tremula* L. und *Populus alba* L. aus der Sektion *Leuce* DUBY.

Populus populina (BRONGNIART) KNOBLOCH ist, wie die nachfolgende *Populus balsamoides* GOEPPERT, ökologisch an feuchte Standorte (flußbegleitende Auwälder, Flußniederungen und Seeufer) gebunden, wie auch die anderen Vorkommen der beiden Taxa im Tertiär der Niederrheinischen Bucht zeigen (BELZ & MOSBRUGGER, 1994). *Populus populina* (BRONGNIART) KNOBLOCH ist – aufgrund der gleichen Standortansprüche – oft an den Fundorten in Vergesellschaftung mit *Populus balsamoides* GOEPPERT aufzufinden.

Verbreitung: Stratigraphische Amplitude: vom Oberoligozän bis Unterpliozän, Areal: Europa (mit Ausnahme der nördlichen Regionen) bis nach West- und Zentralasien (BOZUKOV & PALMAREV, 1992).

Vorkommen: Ludwigshütte bei Altenrath, Stallberg.

Weitere rheinische Vorkommen:

– siehe BELZ & MOSBRUGGER (1994: 98).

***Populus balsamoides* GOEPPERT 1855**

- * 1855 *Populus balsamoides* GOEPP. – GOEPPERT: Die tert. Fl. von Schoßnitz in Schlesien: 23, Taf. 15 Fig. 5-6.
- 1934 *Populus balsamoides* GOEPP. – WEYLAND: Abh. Preuss. Geol. Landesanst., N.F., 161: 44, Taf. 3 Fig. 6. [Kreuzau, Fischbach]
- 1992 *Populus balsamoides* GOEPPERT – BOZUKOV & PALMAREV: Documenta naturae, 76: 12, Taf. 6 Fig. 2, Taf. 7 Fig. 1, Taf. 9 Fig. 1-2.
- 1994 *Populus balsamoides* GOEPPERT – BELZ & MOSBRUGGER: Palaeontographica, B, 233: 95-97, Taf. 6 Fig. 7, Taf. 11 Fig. 4-5, Abb. 38a.
- 2002 *Populus balsamoides* GOEPPERT – KVAČEK, VELIZELOS & VELIZELOS: Late Miocene Fl. of Vegora Macedonia N. Greece: 83, pl. 22 fig. 2.

Siebengebirge und Umgebung:

- 1940 *Populus balsamoides* GOEPP. – WEYLAND: Palaeontographica, B, 84: 105 (Liste). [Stallberg]

Bemerkungen: Vom Stallberg bei Siegburg erwähnt WEYLAND (1940) dieses Taxon, das er 1934 schon von Kreuzau beschrieb und abbildete (WEYLAND, 1934: 44, Taf. 3 Fig. 6), auch nur in seiner Liste. Als rezente Vergleichsart wird die im nordöstlichen Nordamerika, an feuchten Standorten in Auwäldern und an Seeufern vorkommende *Populus balsamifera* L. (Sektion *Tacamahaca* SPACH) angesehen.

Verbreitung: Die stratigraphische Amplitude reicht vom Mitteloligozän bis in das Unterpliozän, mit einem Areal, das mit Ausnahme der nördlichen Regionen, ganz Europa umfaßt und bis nach Zentralasien reicht (BOZUKOV & PALMAREV, 1992).

Vorkommen: Stallberg.

Weitere rheinische Vorkommen:

– siehe BELZ & MOSBRUGGER (1994: 95-97).

***Populus* sp. – Blütendeckschuppe**

Siebengebirge und Umgebung:

1856 *Populus* sp. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 32, Taf. 11 Fig. 13. [Rott]

1948 *Populus* sp., Deckschuppe – WEYLAND: Palaeontographica, 88, B: 121, Taf. 18 Fig. 9. [Rott]

Material: Rott: Eine Blütendeckschuppe, Col. HWK [Ro:94].

Vorkommen: Rott.

Genus *Salix* LINNAEUS, Sp. Pl.: 1015. 1753. (nom. cons. des.)

Generotypus: *S. alba* LINNAEUS

***Salix rottensis* WEYLAND 1938**

Taf. 21, Fig. 5.

Siebengebirge und Umgebung:

* 1938 *Salix rottensis* n. sp. – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 129-130, Taf. 15 Abb. 4-9. [Rott]
[loc. typ.: Rott im Siebengebirge]

Material: Rott: 4 Blätter, Coll. HWS [Ro:99].

Beschreibung: Blätter klein, bis 38 mm lang und 4 mm breit, extrem oblong elliptisch bis extrem oblong ovat. Basis und Apex spitz. Nervatur pinnat, Primärnerv kräftig, Sekundärnerven in spitzem Winkel vom Primärnerv abgehend und fast den Rand berührend. Am Blattrand verlaufen sie zu diesem parallel bis zum nächsthöheren Sekundärnerv, mit dem sie sich in Höhe eines Blatzzahnes verbinden. Von den am Blattrand verlaufenden Sekundärnerven gehen kleinere Nerven in die Blatzzähne. Die Blatzzähnen sind basad concav und apicad retroflex. Teilweise sind an den Blatzzähnen apical Verdickungen festzustellen, die auf Drüsen hindeuten.

Bemerkungen: Die Blättchen gehören zweifelsfrei zu den von WEYLAND als *Salix rottensis* WEYLAND beschriebenen Weidenblätter. Der Autor vergleicht die fossile Art mit der rezenten südamerikanischen *Salix humboldtiana* WILLD..

Verbreitung: Oberoligozäne Sapropelit- und Diatomit-Fazies von Rott im Siebengebirge.

Vorkommen: Rott.

***Salix longa* AL. BRAUN in BRUCKMANN 1850**

Taf. 23, Fig. 7.

* 1850 *Salix longa* A. BR. – AL. BRAUN in BRUCKMANN: Jh. Ver. vaterl. Naturk., 6: 229.

1919a *Salix longa* A. BR. und *Salix angusta* A. BR. – MEYER in KRÄUSEL: Jb. Kgl. pr. Geol. Landesanst. für 1917, 38: 153-155, Taf. 13 Fig. 2, 3, 6, 13, 16.

Siebengebirge und Umgebung:

1852 *Salix elongata* WEB. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 63, Taf. 2 Fig. 10. [Quegstein, Allrott, Rott]

1938 *Salix longa* A. BR. – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 127-128, Taf. 15 Abb. 3. [Rott]

Material: Rott: 5 Blätter, Coll. HWS [Ro:100].

Beschreibung: Von den drei Blattresten ist der längste 70 mm lang und der breiteste 15 mm breit. Die Blätter sind ganzrandig, extrem oblong elliptisch bis extrem oblong ovat. Basis und Apex spitz. Nervatur pinnat, Primärnerv kräftig, Sekundärnerven semicraspedodrom, regulär polygonal retikulat mit Intersekundärnerven, Tertiärnerven und Quartärnerven. Siehe auch WEYLAND (1938: 127-128, Taf. 15 Abb. 3).

Bemerkungen: Blätter mit der gleichen Morphologie hat WEBER (1852: 63, Taf. 2 Fig. 10) als *Salix elongata* WEBER aus den Liegendschichten und von Rott beschrieben, die allerdings aus Prioritätsgründen als Synonym von *Salix longa* AL. BRAUN behandelt werden muß. MEYER (1919: 153-155) betrachtet *Salix longa* A. BR. als einen Formenkreis und vergleicht sie mit der rezenten *Salix longifolia* L.. Siehe auch WEYLAND (1938: 127-128).

Verbreitung: Oberoligozän und Miozän in Mitteleuropa.

Vorkommen: Quegstein, Allrott, Rott.

***Salix integra* GOEPPERT 1855**

Taf. 21, Fig. 3.

* 1855 *Salix integra* GOEPP. – GOEPPERT: Die tertiäre Flora von Schoßnitz in Schlesien: 25, Taf. 19 Fig. 1-16.

1919a *Salix integra* GOEPP. – MEYER in KRÄUSEL: Jb. Kgl. pr. Geol. Landesanst. für 1917, 38: 152-153, Taf. 13 Fig. 9-10, Taf. 14 Fig. 21-22.

Siebengebirge und Umgebung:

1938 *Salix integra* GOEPP. – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 128-129, Taf. 15 Abb. 1-2. [Rott]

Material: Rott: 3 Blätter, Coll. HWS [Ro:97].

Beschreibung: Siehe WEYLAND (1938: 128-129, Taf. 15 Abb. 1-2).

Bemerkungen: Siehe WEYLAND (1938: 128-129).

Verbreitung: Oberoligozän und Miozän in Mitteleuropa.

Vorkommen: Rott.

***Salix arcinervea* WEBER 1852**

Taf. 23, Fig. 4.

Siebengebirge und Umgebung:

* 1852 *Salix arcinervea* Web. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 63-64, Taf. 2 Fig. 9. [Quegstein, Allrott]
[loc. typ.: Quegstein oder Allrott im Siebengebirge]

1941 *Salix arcinervea* WEB. – WEYLAND: Palaeontographica, 86, B: 85-86, Taf. 16 Abb. 4-7. [Rott]

Material: Rott: 4 Blätter, Coll. HWS [Ro:98].

Beschreibung: Siehe WEYLAND (1941: 85-86, Taf. 16 Abb. 4-7).

Bemerkungen: Siehe WEYLAND (1941: 85-86).

Verbreitung: Oberoligozäne Siliziklastika-Fazies der Liegendschichten und Sapropelit- und Diatomit-Fazies der Hangendschichten im Siebengebirge.

Vorkommen: Quegstein, Allrott, Rott.

Ordnung **Ericales** DUMORTIER, 1829.Familie **Ericaceae** DE JUSSIEU, 1789. **nom. cons.**Genus ***Leucothoë*** D. DON, **Edinburgh New Philos. J. 17: 159. 1834.**

Generotypus: *L. axillaris* (LAMARCK) D. DON (*Andromeda axillaris* LAMARCK)

Rezent mit 43 Arten; davon alleine 35 in den tropischen Gebirgszonen Amerikas, 9 Arten außertropisch: Küstenregion von Kalifornien und Oregon (mit *Sequoia sempervirens*), atlantisches Nordamerika, Japan und chinesische Gebirgsregionen. Sonderstandorte sind versumpfte Küstengebiete, Moore, Felsen und Geröllhänge in Gebirgen sowie Nebelwälder.

Fossil in Europa ab Eozän.

***Leucothoë narbonnensis* (SAPORTA 1865) WEYLAND 1943 – Kapsel Früchte, Samen**

Abb. 6.

* 1865 *Andromeda (Leucothoë) narbonnensis* SAPORTA – SAPORTA: Ann. Sci. nat. botan., V. ser. 4: 142; Taf. 8 Fig. 1, 1A. (Blätter und Früchte)

1913 *Andromeda protogaea* UNGER – MENZEL: Jb. d. königl. Preuß. Geol. Landesanstalt zu Berlin, 34: 56 - 58; Taf. 5, Fig. 29, 30.

1960 *Leucothoë narbonnensis* (SAPORTA) nov. comb. – MAI: Paläont. Z. 34: 85-87, Taf. 6 Fig. 5-16.

1964 *Leucothoë narbonnensis* (SAPORTA) MAI – MAI: Paläont. Abh. B, II (1): 45, 82, 115, Taf. 9 Fig. 21-22, Taf. 15 Fig. 19 a, b.

1978a *Leucothoë narbonnensis* (SAPORTA) MAI – VAN DER BURGH: Review of Palaeobot. Palynol. 26: 192, Taf. 4 Fig. 13.

1978 *Leucothoë narbonnensis* (SAPORTA) MAI – GREGOR: Palaeontographica, 167, B: 66, Taf. 14 Fig. 6.

1980 *Leucothoë narbonnensis* (SAPORTA) MAI – GREGOR: Palaeontographica, 174, B: 40; Taf. 1 Fig. 13-16.

1985 *Leucothoë narbonnensis* (SAPORTA) WEYLAND – MAI & WALTHER: Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden 33: 83-84, Taf. 21 Fig. 30-33.

Siebengebirge und Umgebung:

1943 *Leucothoë narbonensis* SAP. [nov. comb.] – WEYLAND: Palaeontographica, 87, B: 118-120. [Rott (Blätter)]

Material: Adendorf–II: zwei Fruchtbecher; Adendorf–IIIa: zahlreiche Fruchtbecher, z. T. noch mit Samen; Adendorf–IIIb: sechs Fruchtbecher, z. T. noch mit Samen: Coll.HWK [Ad/III:29].

Beschreibung: Kugelige bis eiförmige, 5-zählige, lokulizid dehiszierende Kapsel Früchte von 1 bis 3,1 mm Länge und 0,9 bis 2 mm Durchmesser. Sepalen glockenförmig, basal mit der Kapsel verwachsen und an kurzem Stiel ansitzend. Kapselklappen median außen schwach gefurcht. Innen mit von der Basalsäule gelöstem Septum. Zwei Klappenhälften bilden ein Karpell. Die coenocarpen Kapseln besitzen zentralwinkelständig an einer Zentralsäule pro Fach je zwei apical inserierende Plazenten. Samen bis ca. 1 mm lang, länglich-spindelförmig und längszeitig schwach undulös gefurcht. Griffelansatz auf der Zentralsäule oft noch erkennbar. Sehr viele Samen abortiert. Dimensionen: L: 1,0 - 3,1 mm. D: 0,9 - 2,0 mm.

Bemerkungen: Die Fruchtkapseln sind aufgrund ihrer differentialdiagnostischen Merkmale zu den Gattungen *Pteris* oder *Leucothoë*, Tribus Andromedaceae, Unterfamilie Arbutoideae zu stellen.

Größenmäßig kommen sie dem Genus *Leucothoë* sehr nahe (MAI, 1960: 86). Die Bezeichnung *Leucothoë narbonnensis* (SAPORTA) MAI ist illegitim, da WEYLAND (1943: 118 ff.) diesen Namen für Blätter von Rott einführt. Das Binomen kann jedoch auch für die Fruchtkapseln beibehalten werden, da SAPORTA (1865: 142; Taf. 8, Fig. 1) zusammenhängende Blätter und Fruchtkapseln beschrieb. MAI (1960: 86) bestätigte nochmals die Zugehörigkeit der Früchte zu *Leucothoë*. Die richtige Bezeichnung für solche Fossilien lautet *Leucothoë narbonnensis* (SAPORTA) WEYLAND; sie werden mit der rezenten *Leucothoë keiskei* MIQ. aus Japan verglichen.

Verbreitung: Oberoligozän bis Miozän in Mitteleuropa.

Vorkommen: Adendorf–II, Adendorf–III.

Weitere rheinische Vorkommen:

- Tagebau Maria Theresia bei Herzogenrath – „Driftschichten“, Inden-Schichten, Mittel- bis Obermiozän (MENZEL, 1913);
- Tagebau Fortuna-Garsdorf - Schicht 9, Rotton-Serie, Pliozän, Brunssumium (VAN DER BURGH, 1978a);

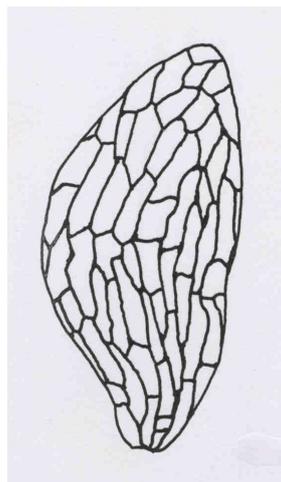


Abb. 6: *Leucothoë narbonnensis* (SAPORTA) MAI, Same.

***Leucothoë narbonnensis* (SAPORTA 1865) WEYLAND 1943 – folia**

- * 1865 *Andromeda (Leucothoë) narbonnensis* m. – SAPORTA: Ann. Sci. nat. botan., V. ser. 4: 142; Taf. 8 Fig. 1, 1A. (Blätter und Früchte)

Siebengebirge und Umgebung:

1943 *Leucothoë narbonensis* SAP. [nov. comb.] – WEYLAND: Palaeontographica, 87, B: 118-120, Taf. 22 Abb. 4-5. [Rott (Blätter)]

Vorkommen: Rott.

***Leucothoë protogaea* UNGER 1850 – folia**

* 1850b *Andromeda protogaea* m. – UNGER: Denkschr. k. Akad. Wiss., math.-nat. Cl., 2: 173, Taf. 23 Fig. 1-9.

Siebengebirge und Umgebung:

1852 *Andromeda protogaea* UNG. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 77, Taf. 4 Fig. 7. [Rott]

1943 *Leucothoë protogaea* (UNG.) SAP. – WEYLAND: Palaeontographica, 87, B: 118-120, Taf. 21 Abb. 3-6. [Rott]

Vorkommen: Rott.

Bemerkungen zu *Leucothoë narbonensis* und *Leucothoë protogaea*:

Die beiden Blatt-Taxa unterscheiden sich nach WEYLAND (1943: 120) im wesentlichen nur in ihrer Größe, wohingegen die Nervatur grundsätzlich die gleiche ist. WEYLAND vergleicht *Leucothoë narbonensis* (SAPORTA) WEYLAND mit der rezenten *Leucothoë stenophylla* LOES. (WEYLAND, 1943: Taf. 22 Abb. R2) und *Leucothoë protogaea* UNGER mit einer ganzen Reihe rezenter amerikanischer Arten, wie z. B. *Leucothoë multiflora* (POHL) DECANDOLLE (WEYLAND, 1943: Taf. 21 Abb. R8), *Leucothoë ambigua* MEISSN., *Leucothoë oleifolia* (CHAM.) DECANDOLLE (WEYLAND, 1943: Taf. 21 Abb. R7), *Leucothoë neriifolia* (CHAM. & SCHL.) DECANDOLLE, u. a..

Genus ***Ledum* LINNAEUS, Sp. Pl.: 391. 1753.**

Generotypus: *L. palustre* LINNAEUS

***Ledum limnophyllum* UNGER 1866**

* 1866 *Ledum limnophyllum* m. – UNGER: Denkschr. k. Akad. Wiss., math.-nat. Cl., 25: Taf. 12 Fig. 24-26.

Siebengebirge und Umgebung:

1941 *Ledum limnophyllum* UNG. – WEYLAND: Palaeontographica, 86, B: 105-107, Taf. 16 Abb. 11, Taf. 27 Abb. 1A. [Rott]

Organ: Blätter.

Bemerkungen: Die morphologischen Merkmale dieser Blätter sind sehr spärlich. Sie sind bis zu 20 mm lang und 3 bis 4 mm breit, oblong, basal keilförmig in einen kurzen Stiel auslaufend, apical gerundet. Von der Nervatur ist nur der Primärnerv erkennbar. Die Blätter scheinen lederig gewesen zu sein. WEYLAND (1941: 105-107, Taf. 16 Abb. 11, Taf. 27 Abb. 1A), dem ein beblätterter Ast vorlag, vergleicht sie mit UNGERS *Ledum limnophyllum* UNGER.

Verbreitung: Oberoligozän Mitteleuropas.

Vorkommen: Rott.

Genus *Vaccinium* LINNAEUS, Sp. Pl.: 349. 1753.

Lecto-Generotypus: *V. uliginosum* LINNAEUS

cf. *Vaccinium acheronticum* UNGER 1850

Taf. 21, Fig. 8, 9.

* 1850b *Vaccinium acheronticum* m. – UNGER: Denkschr. Akad. Wiss. Wien, math.-nat. Cl., 2: Taf. 24 Fig. 1-17.

Siebengebirge und Umgebung:

1856 *Vaccinium acheronticum* UNG. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 41. [Rott, Orsberg]

1943 cf. *Vaccinium acheronticum* UNG. – WEYLAND: Palaeontographica, 87, B: 121-122, Taf. 22 Abb. 11-14. [Rott]

1943 cf. *Vaccinium textum* HEER – WEYLAND: Palaeontographica, 87, B: 122, Taf. 22 Fig. 14. [Rott]

Material: Rott: 4 Blätter, Coll. HWK [Ro:95].

Vorkommen: Rott, Orsberg.

? *Vaccinium rottense* WEYLAND 1943

Siebengebirge und Umgebung:

* 1943 *Vaccinium rottense* n. sp. – WEYLAND: Palaeontographica, 87, B: 122, Taf. 23 Abb. 4-8. [Rott]
[loc. typ.: Rott im Siebengebirge]

Organ: Blätter.

Vorkommen: Rott.

? *Vaccinium persooniaeformis* WEYLAND 1943

Siebengebirge und Umgebung:

* 1943 *Vaccinium (?) persooniaeforme* n. sp. – WEYLAND: Palaeontographica, 87, B: 123, Taf. 23 Abb. 1-2. [Rott]

[loc. typ.: Rott im Siebengebirge]

non 1856 *Daphne persooniaeformis* WEB. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 34, Taf. 7 Fig. 4. [Rott]

non 1948 *Daphne (?) persooniaeformis* WEB. – WEYLAND: Palaeontographica, 88, B: 141, Taf. 23 Abb. 6 (= Original von WESSEL & WEBER, 1856: Taf. 7 Fig. 4). [Rott]

Organ: Blätter.

Vorkommen: Rott, Orsberg.

Genus *Arbutus* LINNAEUS, Sp. Pl.: 395. 1753.

Lecto-Generotypus: *A. unedo* LINNAEUS

***Arbutus rottensis* WEYLAND 1943**Siebengebirge und Umgebung:

* 1943 *Arbutus rottensis* n. sp. – WEYLAND: Palaeontographica, 87, B: 120-121, Taf. 22 Abb. 7-9. [Rott]
[loc. typ.: Rott im Siebengebirge]

Organ: Blätter.

Bemerkungen: Blätter, die nach der Morphologie den Blättern von *Arbutus unedo* L. gleich sind..

Verbreitung: Oberoligozäne Sapropelit- und Diatomit-Fazies von Rott im Siebengebirge.

Vorkommen: Rott.

Ordnung **Ebenales ENGLER, 1892. (nom. admiss.)**

Familie **Sapotaceae DE JUSSIEU, 1789. nom. cons.**

Genus ***Sideroxylon* LINNAEUS, Sp. Pl.: 192. 1753.**

Lecto-Generotypus: *S. inerme* LINNAEUS

***Sideroxylon salicites* (WEBER in WESSEL & WEBER 1856) WEYLAND 1937**

Taf. 14, Fig. 4, 5.

1963 *Sideroxylon salicites* (WEB.) WLD. – RÜFFLE: Paläont. Abh., 1 (3): 254-256, Taf. 14 Fig. 1-14, Taf. 15 Fig. 9-10, Taf. 30 Fig. 1-2, Abb. 42.

2002 *Sideroxylon salicites* (WEBER) WEYLAND – BUTZMANN & GREGOR: Documenta naturae, 140: 39-40, Taf. 15 Fig. 10-12, 14.

Siebengebirge und Umgebung:

1856 *Salix longissima* WESS. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 30-31, Taf. 5 Fig. 6. [Rott, Orsberg]

* 1856 *Labatia salicites* WESS. et WEB. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 44, Taf. 9 Fig. 1-3. [Rott]
[loc. typ.: Rott im Siebengebirge]

1861 *Labatia salicites* WESS. et WEB. – WEBER: Sitzungsber. niederrh. Ges. Natur- und Heilkde. zu Bonn, 1861: 116-117. [Rott]

1937 *Sideroxylon salicites* (WEB.) n.comb. – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 112-115, Taf. 14 Abb. 1-8. [Rott]

Material: Rott: Viele Blätter, Blüten, Coll. HWK [Ro:2].

Beschreibung: Blätter ganzrandig, bis 130 mm lang und 5 bis 9 mm breit, extrem oblong-lanceolat. Basis und Apex acut. Basal laufen die Blätter langgezogen cuneat in eine kurze Petiole aus. Apical spitz oder abgerundet, wobei die breiteren Blätter meist einen abgerundeten Apex aufweisen. Der Primärnerv ist kräftig ausgebildet, die Sekundärnerven gehen meist in Winkeln von 50° bis 60° vom Primärnerv ab, größere und kleinere Winkel (30° bis 90°) kommen jedoch auch vor. Die Sekundärnerven laufen gegen den Blattrand und dann Rand-parallel, um sich schlingenförmig mit dem darüber liegenden Sekundärnerv zu verbinden. Bei breiteren Blättern stehen die Sekundärnerven weiter auseinander und verlaufen über längere Strecken ± Rand-parallel. Die Tertiärnerven gehen orthogonal von den Sekundärnerven ab und bilden mit den Quartärnerven eine polygonale reticulate Matrix. Die längeren Blätter sind meist sichelförmig gekrümmt.

Bei den Neuaufsammlungen konnte ein leicht gekrümmter ca. 120 mm langer Ast mit 11 ansitzenden Blättern und mindestens 8 Blüten aufgefunden werden. Solche Reste (Ast mit Blättern und Blüten) von *Sideroxylon salicites* (WEBER in WESSEL & WEBER) WEYLAND beschrieben auch schon WEBER (1861: 116-117) und WEYLAND (1937: 113, Taf. 24 Fig. 1-2). Die Blütenknospen stehen in Büscheln in den Blattachseln. Zur Morphologie der Blüten siehe WEYLAND (1937: 113).

Interessant ist auch die Feststellung WEYLANDS, dass die langen und schmalen Blätter von den oberen Teilen der Zweige, bzw. von den schneller wüchsigen Zweigenden stammen, wohingegen die kürzeren und breiteren Blätter von den unteren, langsamer oder gehemmter wachsenden Zweigteilen stammen. Die blühenden und fruktifizierenden Pflanzenteile stammen ebenfalls aus dem Bereich der Zweigenden.

Bemerkungen: Das Taxon wird bei WEYLAND (1937: 112-115) und RÜFFLE (1963: 254-256) ausführlich beschrieben. Aufgrund der Übereinstimmung in der Blatt- und besonders der Blütenmorphologie vergleicht WEYLAND die Fossilien mit den rezenten *Sideroxylon*-Arten *S. laurifolium* (RICH.) ENGL. und *S. laetevirens* (BAILL.) ENGL., was den Autor zur Neukombination von *Labatia salicites* WEB. zu *Sideroxylon salicites* (WEBER in WESSEL & WEBER) WEYLAND veranlaßte. Als Relikt kommt *Sideroxylon* L. mit der Art *S. marmulano* auf den kanarischen Inseln vor.

Verbreitung: Oberoligozäne Sapropelit- und Diatomit-Fazies von Rott im Siebengebirge. Weitere sichere Nachweise nur aus Bad Häring in Tirol (Unter- bis Mitteloligozän) und dem Randecker Maar (Obermiozän).

Vorkommen: Rott, Orsberg.

Genus *Dipholis* ALPH. DE CANDOLLE, **Prodr. 8: 188. 1844. nom. cons.**

Generotypus: *D. salicifolia* (LINNAEUS) ALPH. DE CANDOLLE (*Achras salicifolia* LINNAEUS)

***Dipholis tertiaria* WEYLAND 1937**

Siebengebirge und Umgebung:

* 1937 *Dipholis tertiaria* n. sp. – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 115, Taf. 13 Abb. 14-15, Textabb. 54
[Rott]
[loc. typ.: Rott im Siebengebirge]

Organe: Blätter und Blütenknospen.

Bemerkungen: Von diesem Taxon konnten keine neuen Funde während der Neuaufsammlungen in Rott gemacht werden, so das wahrscheinlich nur das Original WEYLANDS (1937: 115, Taf. 13 Abb. 14-15) als Nachweis der Art existiert. WEYLAND vergleicht seine Art mit der rezenten *Dipholis salicifolia* DECANDOLLE aus Indonesien.

Verbreitung: Oberoligozäne Sapropelit- und Diatomit-Fazies von Rott im Siebengebirge.

Vorkommen: Rott.

Genus *Chrysophyllum* LINNAEUS, **Sp. Pl.: 192. 1753.**

Generotypus: *C. cainito* LINNAEUS

***Chrysophyllum nervosissimum* WEBER 1852**

Taf. 7, Fig. 2, 4.

Siebengebirge und Umgebung:

- * 1852 *Chrysophyllum nervosissimum* WEB. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 75-76, Taf. 4 Fig. 3. [Quegstein, Rott]
[loc. typ.: Rott im Siebengebirge]
1941 *Chrysophyllum nervosissimum* WEB. – WEYLAND: Palaeontographica, 86, B: 107, Taf. 24 Abb. 9, Taf. 27 Abb. 2A. [Rott]

Material: Rott: 4 Blätter, Coll. HWK [Ro:92].

Beschreibung: Blätter ganzrandig, 35 bis 52 mm lang, 16 bis 30 mm breit. Lamina ovata; die größte Breite der Lamina befindet sich an der Blattachse auf ca. 2/5 vom apicalen Teil des Blattes entfernt. Apex acut bis weit-obtus, Apexform retus bis emarginat. Basis immer acut und cuneat bis decurrent. Primärnerv deutlich von der Petiole bis in den Apex ausdünnend. Sekundärnerven dicht stehend ± uniform, craspedodrom und sich nahe am Blattrand bogig verbunden. Tertiärnerven unregelmäßig zwischen den Sekundärnerven anastomosierend und mit den Quartärnerven reticulat.

Bemerkungen: WEYLAND (1941: 107) hält die Bestimmung der Gattung für wahrscheinlich und die Zugehörigkeit zu den Sapotaceae für sicher. Ähnliche Blattformen kommen auch bei *Sideroxylon attenuatum* DECANDOLLE vor, oder auch bei anderen Sapotaceae-Gattungen. Die vier bei den Neuaufsammlungen durch den Verfassers aufgefundenen Blattreste gehören jedenfalls zu diesem – nach seiner Blattform – charakteristischen Taxon.

Verbreitung: Oberoligozäne siliziklastische Fazies der Liegendschichten und Sapropelit- und Diatomitfazies der Hangendschichten im Siebengebirge.

Vorkommen: Quegstein, Rott.Familie **Styracaceae DUMORTIER, 1829. nom. cons.**Genus ***Styrax* LINNAEUS, Sp. Pl.: 444. 1753.**Generotypus: *S. officinalis* LINNAEUS ('officinale')***Styrax maximus* (WEBER 1852) KIRCHHEIMER 1943**

- 1939 *Styrax obovatum* (WEBER) n. comb. – MÄDLER: Abh. senckenberg. naturf. Ges., 446: 135-136, Taf. 10 Fig. 12-13.
1949b *Styrax maximus* (WEBER) KIRCHHEIMER [n. comb.] – KIRCHHEIMER: Ber. d. Oberhessischen Ges. Nat.- u. Heilkd., N.F., Naturwiss. Abt., 24: 221-222.
1964 *Styrax maximus* (WEB.) KIRCHH. – MAI: Paläont. Abh., B, 2: 50-51, 117, Taf. 3 Fig. 38, Taf. 16 Fig. 7.
1997 *Styrax maximus* (WEBER) KIRCHHEIMER – MAI: Palaeontographica, B, 244: 53-54, Taf. 8 Fig. 28.

Siebengebirge und Umgebung:

- * 1852 *Nyssa maxima* Web. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 71, Taf. 3 Fig. 12. [Rott]
[loc. typ.: Rott im Siebengebirge]
1852 *Nyssa obovata* Web. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 70-71, Taf. 3 Fig. 11. [Rott, Friesdorf]
1964 *Styrax maximus* (WEB.) KIRCHH. – MAI: Paläont. Abh., B, 2 (1): 134. [Friesdorf]

Organ: Samen.

Bemerkungen: WEBER (1852: 70-71) nennt drei „neue“ *Nyssa*-Arten von verschiedenen Fundorte aus dem Siebengebirge. Davon ist WEBERS *Nyssa rugosa* WEB. [aus der Braunkohle („in terra lignitum“) von Rott, Orsberg, Friesdorf und Quegstein] eine *Mastixia amygdalaeformis* (SCHLOTHEIM) KIRCHHEIMER. WEBERS *Nyssa obovata* WEB. (aus der Braunkohle von Rott und Friesdorf) und *Nyssa maxima* WEB. (von Rott) wurden von MÄDLER (1939: 135-136) zu *Styrax obovatum* (WEBER) MÄDLER kombiniert. Da jedoch *Styrax obovatum* (WEBER) von MÄDLER (1939) jüngeres Homonym der rezenten *Styrax obovatus* RIDLEY ist, wurde von KIRCHHEIMER (1949b: 221-222) als Basionym des Taxons *Nyssa maxima* WEB. eingesetzt und zu *Styrax maximus* (WEBER) KIRCHHEIMER neu kombiniert. Als rezente Vergleichsarten werden Formen der Sektion *Imbricatae* GÜRKE mit extratropischem Areal genannt, z. B. *Styrax japonicus* SIEB. & ZUCC. und *Styrax obassia* SIEB. & ZUCC. (MAI, 1997).

Verbreitung: Oberoligozän bis Pliozän in West- und Mitteleuropa bis zur Kolchis verbreitet.

Vorkommen: Rott, Orsberg, Friesdorf.

Familie **Symplocaceae** DESFONTAINES, 1820. **nom. cons.**

Formgenus ***Sphenotheca* KIRCHHEIMER, Bot. Jahrb. Syst. 67: 71. 1935.**

Generotypus: non designatus (Nomen nudum, F. KIRCHHEIMER, Braunkohle 33: 789. 1934.)

Die ausgestorbene Gattung *Sphenotheca* bildet mit zwei (?) Arten (*S. gigantea* (?) und *S. incurva*) ein Element der miozänen Mastixiaceenfloren.

***Sphenotheca incurva* KIRCHHEIMER 1934**

- * 1934 *Sphenotheca incurva* n. gen. et sp. – KIRCHHEIMER: Braunkohle, 33, 1934, H. 46: 789, Abb. 19.
- 1936 *Sphenotheca incurva* KIRCHHEIMER – KIRCHHEIMER: Paläont. Z., 18: 222, Taf. 14 Fig. 2. [Konzendorf]
- 1958 *Sphenotheca incurva* KIRCHHEIMER – THOMSON: Fortschr. Geol. Rhld. u. Westf., 1/2: 550, Taf. 2 Fig. 8, 9. [Düren]
- 1962 *Sphenotheca incurva* KIRCHHEIMER – SCHULTZ: N. Jb. Geol. Pal., Abh., 116: 102. [Zülpich]
- 1978a *Sphenotheca incurva* KIRCHHEIMER – VAN DER BURGH: Rev. Palaeobot. Palynol., 26: 193-194, Taf. 4 Fig. 14, Taf. 7 Fig. 5.

Siebengebirge und Umgebung:

- 1968 *Sphenotheca incurva* KIRCHHEIMER – KEMPF: Z. dt. geol. Ges. 118: 184. [Adendorf]

Material: Adendorf-IIIa, IIIb, IIISP: sehr viele Exemplare, Coll.HWK [Ad/III:30].

Beschreibung: Die 9,7 - 17,4 mm langen und im Durchmesser 6 - 11 mm messenden Früchte dieser Symplocacee sind kuglig bis gestreckt. Apical befindet sich eine Grube mit dem für diese Art typischen wulstigen, oft nach außen gebogenen Rand. In der Grube liegen die Keimporen und ihre Öffnungen. Die syncarpen Früchte besitzen drei bis vier, zum zentralen Leitbündel hin konvexe, nach außen hin konkave Karpelle. Der Zentralkanal ist dementsprechend drei- oder vierkantig. Die dadurch entstehenden hufeisenförmigen Karpelle beinhalten i. d. R. zwei Samen. Die Basis ist gerundet und ± spitz zulaufend. Hier ist z. T. eine kleine Öffnung zu erkennen, die durch die Austrittsstelle des zentralen Leitbündels gebildet wird. Das mit dem ± gerippten Endokarp verwachsene Exokarp zeigt auf seiner Oberfläche von apical ausgehende anastomosierende Längsrundeln; ebenso bildet sich die Anzahl der Karpelle durch Einschnürungen, bzw. Einschnitte zwischen den Fächern auf der Exokarpoberfläche ab.

Dimensionen: L: 9,7 mm - 17,4 mm, LM: 12,2 mm. B: 6,0 mm - 11,1 mm, BM: 7,85 mm.

Bemerkungen: *Sphenotheca* ist eine Begleitform der mitteleuropäischen, miozänen Mastixiaceen-Floren. Sie tritt häufig mit *Mastixia*, *Eomastixia*, *Tectocarya* und *Symplocos* in fluviatilen, sandig-kiesigen Ablagerungen auf.

Vorkommen: Adendorf-III.

Weitere rheinische Vorkommen:

- Gr. Alfred bei Konzendorf: „Driftschichten“, Inden-Schichten, Mittel- bis Obermiozän;
- Tagebau Hambach: Schicht 7F, Inden-Schichten, Obermiozän;
- Kreuzau bei Düren: Mittelmiozän (PINGEN, 1987);
- Tagebau Fortuna: Schicht 8, Hauptkies-Serie, Mio-Pliozän.

Genus ***Pallioporia* KIRCHHEIMER, Bot. Jahrb. Syst. 67: 68. 1935.**

Generotypus: *P. symplocoides* KIRCHHEIMER (Nomen nudum, F. KIRCHHEIMER, Braunkohle 33: 772. 1934.)

Ausgestorbene, monotypische Symplocaceen-Gattung der miozänen, immergrünen-subtropischen Mastixiaceen-floren; jedoch wesentlich seltener in den regionalen Floren vertreten als *Symplocos*.

***Pallioporia symplocoides* KIRCHHEIMER 1934**

- * 1934 *Pallioporia symplocoides* n. gen. et sp. – KIRCHHEIMER: Braunkohle, 33, 1934, H. 45: 771-772, Abb. 8. [Konzendorf]
- 1936 *Pallioporia symplocoides* KIRCHHEIMER – KIRCHHEIMER: Paläont. Z., 18: 223. [Konzendorf]
- 1958 *Pallioporia symplocoides* KIRCHHEIMER – THOMSON: Fortschr. Geol. Rhld. u. Westf., 1/2: 550, Taf. 2 Fig. 5, 6. [Düren]
- 1964 *Pallioporia symplocoides* KIRCHHEIMER – MAI: Paläont. Abh., B, 2: 50, Taf. 4 Fig. 4, Abb. 91.

Material: Adendorf-IIIa, IIISP: ca. 30 Exemplare (± unvollständig), Coll.HWK [Ad/III:31].

Beschreibung: Die im Mittel 14,4 mm langen und im Durchmesser 12,5 mm dicken Steinkerne sind kugel- bis eiförmig. Basal liegt in einer Grube die Austrittsstelle des zentralen Leitbündels. Apical befinden sich die - entsprechend der Anzahl der Karpelle - drei bis fünf Austrittsstellen der Keimsporen. Die Karpelle sind rund, zylinder- bis spindelförmig und wie bei *Symplocos* und *Sphenotheca* radial um den axialen Zentralkanal gelegen. Typisch für die Gattung ist die poröse Schale, die durch säulenartige Gebilde mit den Karpellen verbunden ist, wodurch sich zwischen Karpellen und Schale ein lakunöses Gewebe bildet, das wiederum durch ein lockeres Gewebe ausgefüllt war. Karpelle, Säulenstruktur und Schale bestehen aus sklerosierten Parenchymzellen.

Dimensionen: L: 9,8 - 17,0 mm; LM: 14,4 mm. D: 9,8 - 14,9 mm; DM: 12,5 mm.

Bemerkungen: Die Adendorfer Steinkerne von *P. symplocoides* KIRCHHEIMER sind wesentlich kleiner als die von KIRCHHEIMER (1934: 771, 772; 1937b: 95 - 97; 1957: 598 - 600) von Konzendorf bei Düren/ Rhld. beschriebenen. Die größten Exemplare von Adendorf (rund 14,5 mm) sind noch kleiner als die kleinsten von KIRCHHEIMER beschriebenen (rund 18 mm). Sie sind ebenfalls kleiner als die von GREGOR (1978: 74 - 76) aus dem Tagebau Brückelholz-Mitte bei Schwandorf/Obpf. neu aufgestellte *Pallioporia erratica* GREGOR. Derselbe Autor erwähnt auch Funde von Adendorf, darunter „viele Kümmerformen“. Für Wiesa bei Kamenz/Sachsen gilt bezüglich der Größe der Fossilien das gleiche wie für Adendorf, im Vergleich zu anderen rheinischen Fundorten (KIRCHHEIMER, 1949: 10). M. E. handelt es sich dabei um Standortunterschiede (Boden, Niederschlag, Temperatur), die die unterschiedliche Größe der Steinkerne bewirken. Auch KIRCHHEIMER (1949: 10) bemerkt die Abhängigkeit der Größe vieler Arten von *Symplocos*-Endokarprien vom „Standort und anderen Gegebenheiten“ in der rezenten Flora. Bei allen Steinkernen ist das Exokarp abgerollt, bei vielen Exemplaren

sind Teile oder sogar die ganze äußere Schale der Endokarprien zerstört, so dass die Säulen- und Balkenstruktur zwischen Schale und Karpellen sichtbar wird. Die systematische Stellung von *Pallioporia* ist z. Z. noch unklar. Wenn auch Merkmalsübereinstimmungen mit Symplocaceen vorhanden sind (Zentralkanal, Anordnung der Karpelle, Keimporen, Aufbau der Testa), so gibt es jedoch auch Übereinstimmungen mit Styracaceae, Anacardiaceae (GREGOR, 1975: 198, Abb. 60) und Pandaceae (GREGOR, 1978: 74-75, Abb. 24f.).

Vorkommen: Adendorf-III.

Weitere rheinische Vorkommen:

- Gr. Alfred bei Konzendorf: „Driftschichten“, Inden-Formation, Mittel- bis Obermiozän;
- Tagebau Hambach: Schicht 7F, Inden-Formation, Obermiozän

Genus *Symplocos* N. J. JACQUIN, *Enum. Pl. Carib.* 5, 24. 1760.

Generotypus: *S. martinicensis* N. J. JACQUIN

Diese nach KIRCHHEIMER (1957: 588) mehr als 400 rezente Arten umfassende Gattung ist auf die zwischen den Wendekreisen liegenden Gebiete Asiens und Amerikas beschränkt. Es sind sommer- und immergrüne Bäume und Sträucher der Tropen und Subtropen, die Höhenlagen zwischen 700 - 1500 m bevorzugen, jedoch auch mit kleinblättrigen Zwergsträuchern bis in 4000 m die Hochgebirgsregionen der Tropen besiedeln. Im indomalayischen Gebiet wachsen sie in ca. 1500 m Höhe in den Bergregenwäldern zusammen mit *Mastixia*. Nur wenige Arten leben in den tropischen Tieflandregionen. Die Gattung weist heute eine typische amerikanisch-südostasiatische Großdisjunktion auf. Im mitteleuropäischen Tertiär vom Untererozän bis Pliozän vertreten.

***Symplocos lignitarum* (QUENSTEDT 1867) KIRCHHEIMER 1949**

- * 1867 *Carpolithus lignitarum* – QUENSTEDT: Hdb. d. Petrefaktenkunde; 2. Aufl.: 914, Taf. 86 Fig. 35, 41.
- 1949a *Symplocos lignitarum* (QUENST.) KIRCHHEIMER – KIRCHHEIMER: Palaeantogr., B, 90: 14-16, Taf. 1 Fig. 4, Taf. 2 Fig. 15.
- 1958 *Symploxos lignitarum* (QUENST.) KIRCHH. – THOMSON: Fortschr. Geol. Rhld. u. Westf. 1/2: 551, Taf. 2 Fig. 12.
- 1978a *Symplocos lignitarum* (QUENST.) KIRCHH. – VAN DER BURGH: Rev. Palaeobot. Palynol. 26: 194, Taf. 4 Fig. 15, 18, Taf. 7 Fig. 6.
- 1983 *Symplocos lignitarum* (QUENST.) KIRCHH. – VAN DER BURGH: Rev. Palaeobot. Palynol. 40: 61.
- 1997 *Symplocos lignitarum* (QUENSTEDT) KIRCHHEIMER – MAI: Palaeontographica, B, 244: 55, Taf. 9 Fig. 1-3.

Siebengebirge und Umgebung:

- 1938 *Symplocos jugata* REID – KIRCHHEIMER: Beih. Bot. Cbl. 58, B: 353-354, Taf. 7 Fig. 14-16. [Niederpleis]
- 1964 *Symplocos lignitarum* (QUENST.) KIRCHH. – MAI: Paläont. Abh. 2 (1), B: 133. [Niederpleis]

Material: Adendorf-IIIa, IIIb, IIIc: häufigste Art im pflanzenführenden Horizont III, Coll. HWK [Ad/III:32].

Beschreibung: Die Steinkerne sind im Querschnitt rund, länglich gestreckt, walzen- bis spindelförmig, seltener eiförmig. Die Oberfläche ist glatt bis schwach berippt, wobei dann die Berippung an der Basis stärker ausgebildet ist. Z. T. ist die Berippung schwach undulös und verstreicht nach apical. Basal sind die Steinkerne abgerundet, seltener mit einer Spitze versehen; apical befindet sich eine (bei nicht verdrückten Exemplaren) ± dreieckige Grube mit den Keimporen. Die Endokarprien besitzen drei Karpelle.

Dimensionen: L: 4 - 9 mm; LM: 6,9 mm. B: 3 - 5,8 mm; BM: 4,0 mm.

Bemerkungen: Die Steinkerne gehören unzweifelhaft zu *S. lignitarum*, die häufig und weit verbreitet, vom Mitteloligozän bis Pliozän vorkommt. Nach dem Bau der Steinkerne vergleichbar mit den rezenten Arten (MAI, 1997) *S. glandulifera* BRAND (China), *S. yunnanensis* BRAND (Südchina, Thailand) und *S. touranensis* GUILL. (Südvietnam).

Verbreitung: Mitteloligozän bis tiefes Pliozän in Mitteleuropa.

Vorkommen: Niederpleis, Adendorf–III.

Weitere rheinische Vorkommen:

- Tagebau Hambach: Schicht 7F, Inden-Schichten, Obermiozän; Schicht 9C, Rotton-Serie, Pliozän, Brunssumium;
- Tagebau Fortuna: Schicht 4C, Köln-Schichten, Untermiozän,
- Schicht 7, Inden-Schichten, Obermiozän,
- Schicht 8, Hauptkies-Serie, Mio-Pliozän;
- Tagebau Frechen - Schicht 9, Rotton-Serie, Pliozän, Brunssumium;
- Tgb. Fortuna-Garsdorf - Schicht 11, Reuver-Serie, Pliozän, Reuverium;
- Kreuzau bei Düren - Mittelmiozän (PINGEN, 1987).

***Symplocos salzhausensis* (LUDWIG 1860) KIRCHHEIMER 1935**

- * 1860 *Carpinus salzhausensis* R. LDWG. – LUDWIG: Palaeontographica, 8: 100-101, Taf. 33 Fig. 8.
- 1935 *Symplocos salzhausensis* (LDWG.) KIRCHH. – KIRCHHEIMER: Braunkohle, 34: 715-721, 735-739, 24 Abb. .
- 1964 *Symplocos salzhausensis* (LDWG.) KIRCHH. – MAI: Paläont. Abh., B, 2 (1): 48, Taf. 5 Fig. 16, 17.
- 1975 *Symplocos salzhausensis* (LDWG.) KIRCHH. – GREGOR: Diss.: 185.
- 1983 *Symplocos salzhausensis* (LDWG.) KIRCHH. – VAN DER BURGH: Rev. Palaeobot. Palynol., 40: 62, Taf. 3 Fig. 10, 11.
- 1997 *Symplocos salzhausensis* (LUDWIG) KIRCHHEIMER – MAI: Palaeontographica, B, 244: 56, Taf. 9 Fig. 4-5.

Material: Adendorf–IIIa, IIIb, IIIc: sehr viele Endokarprien, Coll.HWK [Ad/III:33].

Beschreibung: Kugelige bis schwach ellipsoidische Steinkerne, von durchschnittlich 4 mm Größe. Von den Keimporen bis zur Basis zieht eine deutliche Berippung, die z. T. abgerollt sein kann. Es sind drei Fächer und drei Keimporen vorhanden, an denen sich das Endokarp bei einigen Exemplaren schalenartig emporzieht. Zwischen den drei Fächern zieht sich ein Zentralkanal bis zur Basis.
Dimensionen: L: 3,8 - 5,0 mm. B: 3,7 - 5,3 mm.

Bemerkungen: Heutige Vergleichsarten sind *S. spicata* VIDAL (Assam bis Nepal) und *S. cochinchinensis* MOORE (Ostasien, *Castanopsis-Camellia*-Lorbeerwälder), MAI (1997).

Verbreitung: Oberoligozän bis Mittelmiozän in Mitteleuropa recht häufig.

Vorkommen: Adendorf–III.

***Symplocos schereri* KIRCHHEIMER 1935**

- * 1935b *Symplocos schereri* n. sp. – KIRCHHEIMER: Braunkohle, 34: 291; Abb. 8.
- 1936 *Symplocos schereri* n. sp. – KIRCHHEIMER: Paläont. Z., 18: 221 - 222; Taf. 14, Fig. 1.

- 1936 *Symplocos schereri* KIRCHHEIMER – KIRCHHEIMER: Braunkohle, 35: 393.
 1958 *Symplocos schereri* KIRCHHEIMER – THOMSON: Fortschr. Geol. Rhld. u. Westf., 1/2: 551, Taf. 2 Fig. 16.
 1970 *Symplocos schereri* KIRCHHEIMER – MAI: Paläont. Abh., B, 3: 480, Abb. 15a
 1975 *Symplocos schereri* KIRCHHEIMER – GREGOR: Diss.: 186.
 1978a *Symplocos schereri* KIRCHH. – VAN DER BURGH: Rev. Palaeobot. Palynol., 26: 196, Taf. 5 Fig. 9.

Siebengebirge und Umgebung:

- 1968 *Symplocos schereri* KIRCHHEIMER – KEMPF: Zeitschr. Dt. Geol. Ges., 118: 184. [Adendorf]

Material: Adendorf–IIIa, IIIb, IIISP: Samen, sehr viele Exemplare, Coll.HWK [Ad/III:34].

Beschreibung: Die häufig vorkommenden Steinkerne von *S. schereri* sind durch ihre flügelartige Berippung und ihre wulstig umrandete Keimöffnung gut von anderen Arten der Gattung zu unterscheiden. Die nachfolgende *S. wiesaensis* besitzt im Gegensatz dazu eine stärker ausgebildete, dünnere Berippung. Vergl. hierzu auch MAI (1964: 47, Abb. 9g und 9h). Die Steinkerne sind dreifächerig und besitzen einen dreikantigen Zentralkanal.

Bei einem Exemplar von *S. schereri* ist das Exokarp noch erhalten, so dass die Berippung nur schwach hervortritt. Im Allgemeinen sind die Adendorfer Exemplare durchschnittlich etwas größer als die von GREGOR (1975: 186 und 1978: 68) aus dem Tagebau Oder II bei Wackersdorf beschriebenen (L: B = 7,1 x 3,8 mm).

Dimensionen: LM: 10,0 mm. BM: 4,9 mm.

Vorkommen: Adendorf–III.

***Symplocos wiesaensis* KIRCHHEIMER 1940**

- 1939 *Symplocos cf. schereri* KIRCHHEIMER – KIRCHHEIMER: Flora, 33: 284-285, Taf. 3 Fig. 2.
 * 1940 *Symplocos wiesaensis* n. sp. – KIRCHHEIMER: Bot. Arch., 41: 288-290, Fig. 5.
 1964 *Symplocos wiesaensis* KIRCHH. – MAI: Paläont. Abh., B, 2 (1): 49, Taf. 4 Fig. 5, Abb. 9h.
 1970 *Symplocos wiesaensis* KIRCHH. – MAI: Paläont. Abh., B, 3: 479.
 1975 *Symplocos wiesaensis* KIRCHH. – GREGOR: Diss.: 186-187.

Material: Adendorf–IIIa, IIIb, IIISP: Samen, sehr viele Exemplare, Coll.HWK [Ad/III:35].

Beschreibung: Von Adendorf liegen typische Steinkerne der Art vor. Sie besitzen eine stark ausgeprägte, flügelartige Längsberippung, die dünner ist als bei *S. schereri* und teilweise unterbrochen und nicht ganz durchlaufend sein kann. Die Karpelle (meist drei) sind schmaler als bei *S. schereri*.

Dimensionen: L: 4,2 - 12,2 mm; LM: 8,7 mm. B: 2,5 - 7,2 mm; BM: 3,6 mm.

Vorkommen: Adendorf–III.

***Symplocos pseudogregaria* KIRCHHEIMER 1938**Siebengebirge und Umgebung:

- 1938 *Symplocos pseudogregaria* KIRCHHEIMER – KIRCHHEIMER: Beih. Bot. Cbl. 58, B: 354-355, Taf. 7 Fig. 17-20, Taf. 8 Fig. 1-2. [Niederpleis]
 1964 *Symplocos pseudogregaria* KIRCHH. – MAI: Paläont. Abh. 2 (1): 133. [Niederpleis]

Vorkommen: Niederpleis.

Ordnung **Primulales DUMORTIER, 1829.**
 Familie **Myrsinaceae R. BROWN, 1810. nom. cons.**

Genus ***Pleiomersopsis* WEYLAND, Palaeontographica, Abt. B, 83: 163. 1938.**

Generotypus: *P. rottensis* WEYLAND [loc. typ.: Rott im Siebengebirge].

Formgenus für „Verwachsenblättrige, 6 bis 7 zählige Blüten mit becherförmiger Calyx und Kelchzipfeln in den Lücken der Kronblätter, mit 6 bis 7 von diesen entspringenden Antheren und ober- (oder halbunterständigem?) Fruchtknoten mit fadenförmigem Griffel und büschelförmiger Narbe.“ Genus-Diagnose nach WEYLAND (1938: 163). Bisher nur aus dem Oberoligozän, Sapropelit- und Diatomit-Fazies der Hangendschichten von Rott.

***Pleiomersopsis rottensis* WEYLAND 1938**

Taf. 16, Fig. 9.

Siebengebirge und Umgebung:

* 1938 *Pleiomersopsis rottensis* n. g. n. sp. – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 161-163, Taf. 23 Abb. 1-7, Textabb. 31-37. [Rott]
 [loc. typ.: Rott im Siebengebirge]

Materia: Rott: Mehrere inkohlte Blüten in Dysodil (Blätterkohle) und Diatomit (Polierschiefer), Coll. HWK [Ro:29].

Beschreibung: Siehe WEYLAND (1938: 161-163, Taf. 23 Abb. 1-7, Textabb. 31-37).

Bemerkungen: Die neu aufgefundenen charakteristischen Blüten entsprechen der guten Beschreibung und den detailreichen Abbildungen bei WEYLAND (1938), so dass über ihre Zugehörigkeit zum Taxon, wie auch über die Zugehörigkeit zur Familie Myrsinaceae, kein Zweifel besteht. Viele Merkmale in den weiblichen und männlichen Blüten von *Pleiomersopsis rottensis* WEYLAND finden sich auch bei der rezenten *Pleioeris* wieder, mit der WEYLAND sie vergleicht.

Verbreitung: Im Oberoligozän in der Sapropelit- und Diatomit-Fazies der Hangendschichten des Siebengebirges.

Vorkommen: Rott.

Unterklasse **Lamiidae TAKHTAJAN ex REVEAL, 1993.**

Ordnung **Lamiales BROMHEAD, 1838.**

Familie **Boraginaceae DE JUSSIEU, 1789. nom. cons.**

Genus ***Cordia* LINNAEUS, Sp. Pl. 190. 1753 (nom. cons. des.).**

Generotypus: *C. myxa* LINNAEUS

***Cordia mettenii* (UNGER 1861) emend. GREGOR & WINTERSCHIED 2006 (i. Vorb.)**

Abb. 7.

* 1861 *Pistacia mettenii* UNGER – UNGER: Syll. plant. foss., I: 46, Taf. 21, Fig. 15.

1909 *Carpolithus hafniensis* n. sp. – HARTZ: Danm. geol. Unders. II, 20: 122-123, Taf. 5, Fig. 6a-c.

1913 *Spondiaecarpum turbinatum* nov. spec. – MENZEL: Jb. Kgl. preuß. geol. Landesanst., 34: 6-9, Taf. 1 Fig. 8-13.

1978 *Carpolithus hafniensis* HARTZ – GREGOR: Palaeontographica, 167, B: 73.

1980 *Carpolithus hafniensis* HARTZ – GREGOR: Palaeontographica, 174, B: 43, Taf. 9 Fig. 7-8.

- 1991 „*Spondiaecarpum mettenii* (UNGER) MAI nov. comb. – MAI & WALTHER: Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 38: 143-144.
- 2006 *Cordia mettenii* (UNGER) emend. – GREGOR & WINTERSCHIED: Documenta naturae (in Vorbereitung).

Siebengebirge und Umgebung:

- 1937a „*Spondiaecarpum turbinatum*“ MENZEL – KIRCHHEIMER: Braunkohle, 36 (H. 51): 916-917. [Niederpleis]
- 1938 *Spondiaecarpum turbinatum* MENZEL – KIRCHHEIMER: Beih. Bot. Cbl., 58, B: 358, Taf. 1 Fig. 19-22. [Niederpleis]
- 1964 *Carpolithus turbinatus* (MENZEL) KIRCHH. – MAI: Paläont. Abh., 2 (1): 133. [Niederpleis]
- 1964 *Spondiaecarpum turbinatum* MENZ. – MAI: Paläont. Abh., 2 (1): 133. [Niederpleis]
- 1971 *Spondiaecarpum turbinatum* – KEMPF: Palaeontographica, 136, B: 50 (Liste). [Niederpleis-1]
- 1975 *Spondiaecarpum turbinatum* MENZEL – HELLMUND: Troisdorfer Jahreshefte, 5: 78-79, Abb. 57. [Telegraphenberg]
- 1986b *Carpolithus hafniensis* – GREGOR: Documenta naturae, 28: 20 (Liste). [Niederpleis-1]

Organ: Steinfrüchte.

Material: Niederpleis-1: 34 Früchte, Coll. HWK [Np-1:7]. Adendorf-I: 38 Früchte, Coll. HWK [Ad/I:41].

Beschreibung: Die Früchte von Adendorf sind im Querschnitt abgerundet vierkantig bis rund; tonnenförmig oder z. T. zur Basis etwas verjüngt und dort abgeflacht. An der Spitze sind sie gut gerundet und tragen dort eine über den gesamten Durchmesser ziehende scheitelförmige Furche, in der apical bei wenigen Exemplaren ein nadelspitzenartiger Griffelrest erhalten ist. Basal liegt ein tief eingesenkter Stielansatz. Auf den vier Seiten zwischen den Längskanten befindet sich jeweils ein rundliches bis schief tropfenförmiges Schildchen, welches sich leicht abheben läßt und darunter ein halbkugelig eingesenktes Fach zeigt. Bei Früchten, die frisch aus der Braunkohle kommen, ist die Oberfläche mattschwarz, bei solchen, die schon länger der Witterung ausgesetzt waren, ist sie hellbraun und z. T. seidig glänzend, wobei die apicale Furche immer dunkelbraun oder schwarz bleibt.

Im Querschnitt sind die vier syncarpen Fächer zu erkennen, die durch kräftige, verholzte Wände – die sich aussen als Leisten bzw. Kanten abzeichnen – getrennt sind. Die Fächer dehizieren nach außen durch die o. g. Schildchen. In einigen Fächern befand sich lockere, kohlige Masse, die als Rest der Samen gedeutet werden kann. Dimensionen: Länge: 4,0-9,0 mm, Länge_M: 6,7 mm. Breite: 3,1-7,4 mm, Breite_M: 5,2 mm

Die Früchte von *Cordia mettenii* aus der Tongyttja der Tongrube Niederpleis (und aus dem Tagebau Vereinigte Ville) sind wesentlich kleiner als die von Adendorf. Ob es sich hierbei um eine andere Art, oder Differenzen aufgrund von Standortunterschieden handelt bedarf weiterer Untersuchungen.

Bemerkungen: Die systematische Zugehörigkeit der Fruchtreste zur Gattung *Cordia* L. wurde kürzlich von GREGOR (GREGOR & WINTERSCHIED 2006, i. Vorb.) aufgeklärt. Die Reste wurden bisher, im Hinblick auf ihre unbekannt systematische Stellung, als *Carpolithus hafniensis* HARTZ, *Spondiaecarpum turbinatum* MENZEL, *Carpolithus turbinatus* (MENZEL) KIRCHHEIMER oder „*Spondiaecarpum mettenii* (UNGER) MAI bezeichnet.

Die Reste von *Cordia mettenii* sind fast ausschließlich an kohlige, gelegentlich auch feinklastisch-pelitische Fazies gebunden und typischerweise mit *Glyptostrobus*, *Nyssa*, *Spirematospermum*, *Myrica*, *Eurya* und *Arecaceae* assoziiert. Ökologisch sind sie also an Torfmoor- und Sumpfbiotope gebunden, mit ähnlicher klimatischer Valenz wie ihre Begleitarten.

Vorkommen: Niederpleis, Telegraphenberg, Niederpleis-1, Adendorf-I.

Weitere rheinische Vorkommen:

– Gr. Ribbertwerk b. Hermühlheim: Ville-Formation (MENZEL, 1913);

- Gr. Friedrich Wilhelm Maximilian b. Türnich: Ville-Formation, Hangendes der Braunkohle (MENZEL, 1913);
- Tgb. Fortuna: Köln-Formation, Sand 2 (GROSS, et al., 1989);
- Tgb. Fortuna: Köln-Formation, Rinne im 4C-Sand (GROSS, et al., 1989);
- Tgb. Hambach: Inden-Formation, Schicht 7B (GROSS, et al., 1989);
- Tgb. Vereingte Ville: Ville-Formation (Coll. HWK).

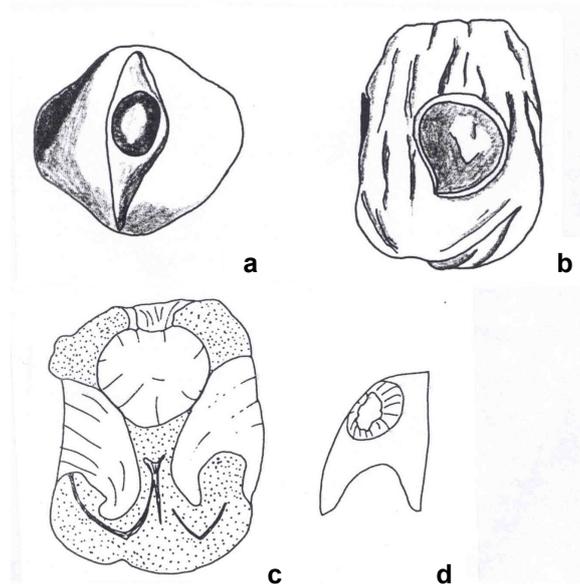


Abb. 7: *Cordia mettenii* (UNGER) emend. GREGOR & WINTERSCHIED 2006 (i. Vorb.), (a) Ansicht von apical, (b) Seitenansicht, (c) Längsschnitt, (d) samentragender Körper.

Ordnung Rubiales DUMORTIER, 1829.

Familie Rubiaceae DE JUSSIEU, 1789. nom. cons.

Rubiaceae gen. et sp. indet. 1 – Blüte

Siebengebirge und Umgebung:

* 1856 *Rubiacites asperuloides* WEB. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 39, Taf. 7 Fig. 12.
[Rott]

Bemerkungen: Blütenrest mit den Merkmalen (nach den Beschreibungen von WESSEL & WEBER, 1856: 39) von Rubiaceae-Blüten.

Vorkommen: Rott.

Rubiaceae gen. et sp. indet. 2 – Infloreszenz

Siebengebirge und Umgebung:

* 1856 *Rubiacites asclepioides* WEB. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 39, Taf. 7 Fig. 13.
[Rott]

Bemerkungen: Infloreszenzrest mit den Merkmalen (nach den Beschreibungen von WESSEL & WEBER, 1856: 39) von Rubiaceae-Blüten.

Vorkommen: Rott.

Ordnung **Scrophulariales LINDLEY, 1833.**
 Familie **Bignoniaceae DE JUSSIEU, 1789. nom. cons.**

Genus ***Catalpa* SCOPOLI, Introd. 170. 1777.**

Generotypus: *C. bignonioides* T. WALTER (Fl. Carol. 64. 1788) (*Bignonia catalpa* LINNAEUS)

***Catalpa microsperma* SAPORTA 1889**

* 1889 *Catalpa microsperma* SAPORTA – SAPORTA: Ann. d. sci. nat., Bot., 7. sér. 10: 62-63, Taf. 8 Fig. 9-14.

1938 *Catalpa microsperma* SAP. – KRÄUSEL: Paläontol. Z., 20: 88-89, Taf. 8 Fig. 11-12, Textabb. 31a-31c.

Siebengebirge und Umgebung:

1937 *Catalpa microsperma* SAP. – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 116, Taf. 13 Abb. 8, Textabb. 55.
 [Rott]

Mateial: Rott: 1 Same, Coll. HWK [Ro:24].

Beschreibung: Spindelförmiger geflügelter Same von 15 mm Länge und 3 mm Breite. Samen zentral, Flügel lateral und faserig in die Enden ausdünnend. Der Same selbst ist ca. 7 mm lang, 2 mm dick und in der Mitte eingeschnürt, so dass der Anschein von zwei ovalen Samen entsteht.

Bemerkungen: Solche Reste wurden von SAPORTA (1889: 62-63) aus Südfrankreich von Aix-en-Provence als *Catalpa microsperma* SAPORTA und *Catalpa palaeosperma* SAPORTA beschrieben. Nach WEYLAND (1937: 116) und KIRCHHEIMER (1957: 457) zeigen beide Samen keine wesentlichen Unterschiede, so dass sie zu vereinigen sind. Die Autoren vergleichen die fossile Art mit der rezenten *Catalpa bungeri* C.A. MEY..

Verbreitung: Im Oberoligozän in Südfrankreich und dem Rheinland.

Vorkommen: Rott.

Ordnung **Gentianales LINDLEY, 1833.**
 Familie **Apocynaceae DE JUSSIEU, 1789. nom. cons.**

Formgenus ***Apocynophyllum* UNGER, Gen. Sp. Pl. Foss.: 433. 1850. [? Apocynaceae]**

Generotypus: non designatus

Formgenus *Apocynophyllum* UNGER, in dem ganzrandige, oblong-lanzettliche bis elliptisch-lanzettliche Blätter vereinigt werden, die teilweise Träufelspitzen ausbilden. Nach MAI & WALTHER (1978: 128) nicht sicher von anderen Formgattungen, z. B. *Myrtophyllum* HEER, abgrenzbar. Systematische Stellung unsicher, einige Species möglicherweise zu den Apocynaceae gehörend. Vorkommen in Europa von der Oberkreide bis zum Miozän. Besonders individuenreich im Paläogen.

***Apocynophyllum lanceolatum* UNGER 1845**

Taf. 7, Fig. 5.

* 1845a *Apocynophyllum lanceolatum* m. – UNGER: Synopsis plant. foss.: 230

1850a *Apocynophyllum lanceolatum* UNG. – UNGER: Gen. et Spec. Plant. Foss.: 434.

Siebengebirge und Umgebung:

- 1852 *Apocynophyllum lanceolatum* UNG. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 74-75, Taf. 4 Fig. 1. [Quegstein, Allrott, Rott]
 1861 *Ficus lanceolata* HEER – WEBER in v. DECHEN: Geogn. Führer Siebengeb.: 355-366 (Liste). [Quegstein, Allrott, Rott, Orsberg]
 1943 *Apocanophyllum lanceolatum* UNG. – WEYLAND: Palaeontographica, 87, B: 124-126, Taf. 24 Abb. 6-11, Textabb. 7. [Wintermühlenhof, Rott]

Organ: Blätter.

Material: Rott: 2 Blätter, Coll. HWK [Ro:91].

Beschreibung: Blatt ganzrandig, 94 und 105 mm lang, 15 und 26 mm breit, lanceolat. Basis acut-cuneat, Apex acut-acuminat und leicht gebogen. Primärnerv deutlich ausgebildet. Sekundärnervatur pinnat brochidodrom, das unterste Sekundärnervenpaar eucamptodrom parallel zum Blattrand verlaufend. Undeutlich ist zu erkennen, dass sich die Sekundärnerven camptodrom miteinander verbinden. Die Tertiärnerven zweigen orthogonal von den Sekundärnerven ab und bilden ein polygonales Netz.

Bemerkungen: Die Blätter der Art variieren nach WEBER (1852: 74) sowohl in der Größe, als auch in der Form erheblich. Das aus der Blätterkohle von Rott vorliegende Blatt ist relativ klein und lanceolat. Es weist die von WEBER (1852: 74-75) und WEYLAND (1943: 124-126) beschriebene Nervatur auf und ist zu diesem Taxon zu stellen. WEBER (1852: 74-75) erwähnt, dass *Apocanophyllum lanceolatum* UNGER am Quegstein und am Wintermühlenhof das am häufigsten zu findende Blatt ist, und dass ganze Schichtflächen damit erfüllt sind. Bei den Stücken, die WEBER (1852: Taf. 4 Fig. 1a vom Quegstein) und WEYLAND (1943: Taf. 24 Fig. 6 und 7 vom Wintermühlenhof) abbilden, können sich vielleicht auch Blätter von *Eotrigonobalanus furcinervis* (ROSS-MAESSLER) WALTHER & KVACEK verbergen, die nach den Befunden, die der Verfasser gemacht hat, die häufigste Art in der siliziklastischen Fazies der „Liegendschichten“ ist.

Vorkommen: Quegstein, Allrott, Wintermühlenhof, Rott.

***Apocynophyllum apocynophyllum* (WEBER in WESSEL & WEBER 1856) WEYLAND 1943**

Taf. 13, Fig. 3.

Siebengebirge und Umgebung:

- * 1856 *Ficus apocynophylla* WEB. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 29-30, Taf. 7 Fig. 9. [Rott]
 [loc. typ.: Rott im Siebengebirge]
 1943 ? *Apocynophyllum apocynophyllum* (WEB.) n. comb. – WEYLAND: Palaeontographica, 87, B: 126-127, Taf. 25 Abb. 1. [Rott]

Organ: Blätter.

Material: Rott: Ein Blatt, Coll. HWK [Ro:76].

Beschreibung: Blatt ganzrandig, 120 mm lang, 37 mm breit, oblong-lanceolat. Basis asymmetrisch und obtus, eine Seite decurrent, andere Seite cuneat. Apex gekrümmt acut-acuminat, eine Träufelspitze bildend. Primärnerv gerade mit 15 ± parallelen, alternierend stehenden Sekundärnerven, im basalen Bereich der Lamina auch opposit. Zwischen den Sekundärnerven sine Intersekundärnerven ausgebildet. Die Sekundärnerven verbinden sich gegen den Rand in wellen- bis zigzagförmigen Schlingen, wobei die Wellenform einerseits durch die Intersekundärnerven hervorgerufen wird, die ebenfalls mit den Schlingen verbunden sind und diese nach median einziehen, andererseits durch von den Schlingen nach lateral abgehenden Nerven, die die Schlingen nach außen ziehen. Die

lateral von den Sekundärnervenschlingen abgehenden Nerven spalten sich auf und verlaufen dann in einem Ast basad und im anderen Ast apicad. Die Tertiärnerven gehen orthogonal von den Sekundärnerven/Intersekundärnerven ab und verlaufen alternierend percurrent. Zwischen den Tertiärnerven bilden die Nerven dritter und vierter Ordnung eine polygonal-reticulate Matrix.

Bemerkungen: Die zuerst von WEBER in WESSEL & WEBER (1856: 29-30, Taf. 7 Fig. 9) beschriebenen Blätter wurden von diesem zum Genus *Ficus* L. gestellt und mit dem Art-Epitheton „*apocynophylla*“ die Ähnlichkeit mit Blättern der Apocynaceae zum Ausdruck gebracht. Das Original, auf dem die Beschreibung und die Zeichnung von WEBER beruhen, sah dieser bei einem Sammler in Paris, und ist wohl für immer nicht mehr verfügbar. Die Beschreibung und Neukombination von WEYLAND (1943: 126-127) beruht auf zwei Blattresten aus der Sammlung Statz (damals Köln), die nach dem Zweiten Weltkrieg an das Los Angeles County Museum verkauft wurde. Das nun aus den Neuaufsammlungen des Verfassers stammende Blatt von Rott ist das bisher am vollständigsten erhaltene.

Nach Artikel 23 des „*International Code of Botanical Nomenclature*“ ist die Verwendung von Tautonymen (die Wiederholung des Gattungsnamens als Art-Epitheton) wie bei diesem Taxon, nicht zulässig, so dass das Epitheton neu gebildet werden muß. Da bis auf Weiteres die Gattungszugehörigkeit nicht definitiv geklärt werden kann, sollte im Moment von einer Änderung noch abgesehen werden. Da außerdem *Ficus apocynophylla* WEBER in WESSEL & WEBER Basionym des Taxons ist, ist die Änderung der Art problematisch.

Verbreitung: Oberoligozäne Sapropelit- und Diatomit-Fazies der Hangendschichten im Siebengebirge.

Vorkommen: Rott.

***Apocynophyllum decheni* (WESSEL & WEBER 1856) WEYLAND 1943**

Siebengebirge und Umgebung:

- * 1856 *Ficus Decheni* WESS. et WEB. – WESSEL & WEBER: *Palaeontographica*, 4 (SA): 28, Taf. 4 Fig. 10.
[Rott, Orsberg]
[loc. typ.: Rott im Siebengebirge]
- 1943 ? *Apocynophyllum decheni* (WEB.) n. comb. – WEYLAND: *Palaeontographica*, 87, B: 127-128, Taf. 25
Abb. 6, Textabb. 8. [Rott]

Organ: Blätter.

Bemerkungen: Nach den Beschreibungen und Abbildungen von WESSEL & WEBER (1856: 28, Taf. 4 Fig. 10) und WEYLAND (1943: 127-128, Taf. 25 Abb. 6, Textabb. 8) ist die Einordnung der Blattform in das Formgenus *Apocynophyllum* UNGER aufgrund der Morphologie berechtigt. Problematisch ist jedoch der Umstand, dass selbst WEYLAND nur ein sehr schlecht erhaltener Blattrest vorlag, obwohl die Form nach den Angaben von WESSEL & WEBER (1856: 28) häufig gewesen sein soll. Bei den Neuaufsammlungen des Verfassers konnte ebenfalls kein entsprechender Rest aufgefunden werden.

Verbreitung: Oberoligozäne Sapropelit- und Diatomit-Fazies der Hangendschichten im Siebengebirge.

Vorkommen: Rott.

***Apocynophyllum glabraefolium* (WESSEL & WEBER 1856) WEYLAND 1943**

Siebengebirge und Umgebung:

- 1852 *Rhus pteleaefolia* WEB. – WEBER: *Palaeontographica*, 2 (SA): 99, Taf. 6 Fig. 13a. [Stößchen]
- * 1856 *Malpighia glabraefolia* WESS. et WEB. – WESSEL & WEBER: *Palaeontographica*, 4 (SA): 42-43, Taf. 8
Fig. 9 (non Fig. 8). [Rott, Orsberg]

[loc. typ.: Rott im Siebengebirge]

- 1943 ? *Apocynophyllum glabraefolium* (WESS. & WEB.) n. comb. – WEYLAND: Palaeontographica, 87, B: 128-129, Taf. 25 Abb. 7 [= Original von WEBER (1852: Taf. 6 Fig. 13a)]. [Stößchen]
 1948 *Apocynophyllum glabraefolium* (WESS. & WEB.) WLD. – WEYLAND: Palaeontographica, 88, B: 146, Taf. 23 Abb. 12 [= Original von WESSEL & WEBER (1856: Taf. 8 Fig. 9)]. [Rott]

Organ: Blätter.

Bemerkungen: Zu den als *Apocynophyllum glabraefolium* (WESSEL & WEBER) WEYLAND bezeichneten Blätter gehört auch das von WEBER (1852: Taf. 6 Fig. 13a) abgebildete und zu *Rhus pteleaefolia* WEBER gestellte Blatt. Dagegen ist das bei WESSEL & WEBER (1856: Taf. 8 Fig. 8) als *Malpighia glabraefolia* WESSEL et WEBER abgebildete Blatt nicht zum Taxon gehörig. Die systematische Stellung des Taxons *Apocynophyllum glabraefolium* (WESSEL & WEBER) WEYLAND ist auch bei diesem Blatttyp nicht zu identifizieren, aufgrund der Morphologie ist seine Zuordnung zur Formgattung *Apocynophyllum* UNGER jedoch gerechtfertigt.

Verbreitung: Oberoligozäne Sapropelit- und Diatomit-Fazies der Hangendschichten im Siebengebirge.

Vorkommen: Rott, Orsberg, Stößchen.

Familie Asclepiadaceae R. BROWN, 1810. nom. cons.

Asclepiadaceae gen. et sp. indet. – Blüte

Siebengebirge und Umgebung:

- 1943 „Asclepiadaceen-Blüte“ – WEYLAND: Palaeontographica, 87, B: 129-130, Taf. 25 Abb. 10, Textabb. 9. [Rott]

Organ: Blüte.

Bemerkungen: Blütenrest mit den Merkmalen (nach der Beschreibung durch WEYLAND, 1943: 129-130) der Asclepiadaceae-Blüten. Als Vergleich können mehrere Gattungen der Familie infrage kommen.

Vorkommen: Rott.

Unterklasse Asteridae TAKHTAJAN, 1967.

Ordnung Asterales LINDLEY, 1833.

Familie Asteraceae MARTYNOV, 1820. nom. cons. – nom. alt. Compositae ADANSON, 1763. nom. cons.

Formgenus *Cypselites* HEER, Fl. Tert. Helv. 3: 1859.

Generotypus: non designatus

Formgenus für „Synantheren“- (Compositae-, Asteraceae-) Früchte mit Pappus. Benannt nach der Bezeichnung Cypsela von MIRBEL & LINDLEY für solche Früchte.

Cypselites angustus HEER 1859

- * 1859 *Cypselites angustus* m. – HEER: Fl. Tert. Helv., 3: 4, Taf. 101 Fig. 17.

Siebengebirge und Umgebung:

- 1938 *Cypselites angustus* HEER – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 165-166, Taf. 23 Abb. 11 [Rott]

Vorkommen: Rott.

***Cypselites costatus* HEER 1859**

* 1859 *Cypselites costatus* m. – HEER: Fl. Tert. Helv., 3: 4, Taf. 101 Fig. 9.

Siebengebirge und Umgebung:

1938 *Cypselites costatus* HEER – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 165-166, Taf. 23 Abb. 12-13 [Rott]

Vorkommen: Rott.

Magnoliopsida incertae sedis

Formgenus *Cucubalites* GÖPPERT, Fl. Statu Foss. Commentat. 26. 1836-1837. [? Ebenaceae]

Generotypus: *C. goldfussii* GÖPPERT [? Röttgen bei Bonn]

Formgenus von GÖPPERT für einen glockenförmigen Blütenkelch.

***Cucubalites goldfussii* GÖPPERT 1838**

Siebengebirge und Umgebung:

* 1838 *Cucubalites Goldfussii* GÖPP. – GOEPPERT: Verh. Kais. Leop.-Carol. Akad. Naturf., 18: 570, Taf. 42 Fig. 33. [? Röttgen bei Bonn (Blütenkelch)]

[loc. typ.: [? Röttgen bei Bonn]

1852 *Cucubalites Goldfussii* GÖPP. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 105-106, Taf. 7 Fig. 11. [Rott]

1948 *Cucubalites goldfussi* GOEPP. – WEYLAND: Palaeontographica, 88, B: 145-146, Taf. 22 Abb. 11, Textabb. 14. [Rott]

Organ: Calyx.

Bemerkungen: Der zuerst von GÖPPERT (1838: 570) beschriebene glockenförmige Calyx von Rott, ist nur in einem einzigen Exemplar gefunden worden. Die systematische Stellung des Blütenrests ist völlig unsicher, vgl. auch SCHENK (1890: 797) und WEYLAND (1948: 146), wobei letzterer auf Ähnlichkeiten mit den Blütenorganen der Ebenaceae hinweist. Die Bezeichnung des Fundortes „Röttgen bei Bonn“ ist wohl auf eine Verwechslung mit Rott zurückzuführen.

Verbreitung: Oberoligozäne Sapropelit- und Diatomit-Fazies der Hangendschichten im Siebengebirge.

Vorkommen: Rott.

Formgenus *Dilleniaecarpum* WEYLAND, Palaeontographica, Abt. B, 88: 140. 1948. [? Dilleniaceae]

Generotypus: *D. rottense* WEYLAND [loc. typ.: Rott im Siebengebirge].

Formgenus für traubenförmige Fruchtsände mit Samen enthaltenden Früchten, die durch Arillusbildungen wie bei den Dilleniaceae gekennzeichnet sind.

***Dilleniaecarpum rottense* WEYLAND 1948**

Siebengebirge und Umgebung:

1856 „Plantae incertae sedis, 3. Fruchtheile, Artemisiae spec. ?“ – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 55-56, Taf. 11 Fig. 3. [Rott]

- ? 1889 *Pistacia Gervaisii* f. *rottensis* – v. SCHLECHTENDAHL: Z. f. Naturwiss., 62: 385, Taf. 2 Fig. 5. [Rott]
 * 1948 *Dilleniaecarpum rottense* n. g. n. sp. – WEYLAND: Palaeontographica, 88, B: 138-141, Taf. 22 Abb. 9, Textabb. 10-12 [Rott]
 [loc. typ.: Rott im Siebengebirge]

Organ: Fruchtstand.

Bemerkungen: Auf diesen zuerst von WESSEL & WEBER (1856: 55-56, Taf. 11 Fig. 3) als „Artemisiae spec.“ beschrieben und abgebildete und bisher von Rott wohl nur in diesem einen Exemplar vorliegende Pflanzenrest ist WEYLAND (1948: 138-141) ausführlich eingegangen. Ihm lag das Original aus der „Berliner Sammlung“ vor. Zwischenzeitlich wurden ähnliche Reste von SAPORTA (1865: 239, 244) von Armissan in Südfrankreich als *Carpolithus Gervaisii* SAPORTA beschrieben – bei dem er sich auch auf das „Artemisiae spec.“ WESSEL & WEBERS bezieht – die er jedoch nach seiner späteren Ansicht (SAPORTA in SCHIMPER, 1874: 269) zu *Pistacia Gervaisii* (SAPORTA) stellt. Dem schließt sich auch v. SCHLECHTENDAHL (1889: 385) an. Ob die als *Carpolithus Gervaisii* SAPORTA, bzw. als *Pistacia Gervaisii* (SAPORTA) SAPORTA in SCHIMPER bezeichneten Reste mit dem von Rott stammenden Rest identisch sind, ist sowohl WEYLAND (1948: 141) als auch KIRCHHEIMER (1957: 154) nicht bekannt. Letzterer hält die von WEYLAND vor allem auf den Arillus der Früchte basierende Zuordnung zu den Dilleniaceae als nicht für gesichert. Die von WEYLAND (1948: 139-140) als Arillus gedeuteten streifigen Gebilde in den Fruchtabdrücken können nach KIRCHHEIMER (1957: 154) auch vom Perikarp abgeleitet werden. Der Verfasser hält die Zuordnung des Formtaxons zu den Dilleniaceae, nur aufgrund eines Merkmals, nämlich der Ausbildung des Arillus, für nicht ausreichend. Daher wird diese Taxon unter incertae sedis subsummiert.

Verbreitung: Oberoligozäne Sapropelit- und Diatomit-Fazies der Hangendschichten im Siebengebirge.

Vorkommen: Rott.

Formgenus *Euphorbioides* WEBER in WESSEL et WEBER, *Palaeontographica* 4: 155. 1856. [?
Euphorbiaceae]

Generotypus: *E. prisca* WEBER [loc. typ.: Rott im Siebengebirge].

***Euphorbioides prisca* WEBER in WESSEL & WEBER 1856**

Siebengebirge und Umgebung:

- * 1856 *Euphorbia prisca* WEB. – WESSEL & WEBER: *Palaeontographica*, 4 (SA): 45, Taf. 11 Fig. 1 [Rott]
 [loc. typ.: Rott im Siebengebirge]
 1948 *Euphorbioides prisca* WEB. – WEYLAND: *Palaeontographica*, 88, B: 136, Taf. 22 Abb. 7 [Rott]

Organ: Infloreszenz.

Verbreitung: Oberoligozäne Sapropelit- und Diatomit-Fazies der Hangendschichten im Siebengebirge.

Vorkommen: Rott.

Formgenus *Majanthemophyllum* C. O. WEBER, *Palaeontographica* 2: 156. 1852. [fam. indet.]

Generotypus: *M. petiolatum* C. O. WEBER [loc. typ.: Quegstein im Siebengebirge].

Formgenus für oval-lanzettliche Blätter mit 3 oder 5 acrodromen Nerven und auffälligem reticulatem Tertiärnervennetz. Von WEBER in die verwandtschaftliche Nähe von *Majanthemum* und *Smilax* und weiterhin meist zu den Monocotyledonen gestellt.

***Majanthemophyllum petiolatum* WEBER 1852**

Taf. 1, Fig. 1; Taf. 2, Fig. 1.

- ? 1934 *Melastomites menzeli* n. sp. – WEYLAND: Abh. Preuss. Geol. Landesanst., N.F., 161: 105-107, Abb. 8. [Kreuzau]
- 1957 *Smilax petiolata* (WEB.) n. comb. – WEYLAND: Palaeontographica, 103, B: 57-60, Taf. 8 Fig. 3-5, Textabb. 7-8a. [Düren]
- 1971 Taxon LXXIII – FERGUSON: Verh. Koninkl. Nederl. Akad. van Wetenschappen, Afd. Natuurk., 2.R., 60 (1): 265. [Kreuzau]
- 1978 *Smilax petiolatum* (WEBER) WEYLAND – MAI & WALTHER: Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 28: 136-138, Taf. 5 Fig. 9, Taf. 49 Fig. 8-10.
- 1991 *Majanthemophyllum petiolatum* WEBER – MAI & WALTHER: Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 38: 130-131, Taf. 39 Fig. 4-6.
- 1996 *Majanthemophyllum petiolatum* WEBER – KNOBLOCH & KVAČEK: Sborník geol. věd, Paleont., 33: 66-67, Taf. 18 Fig. 7.
- 1999 *Majanthemophyllum petiolatum* WEBER – WALTHER: Palaeontographica, B, 249: 137-138, Taf. 18 Fig. 3-6, Abb. 15/1-5.

Siebengebirge und Umgebung:

- * 1852 *Majanthemophyllum petiolatum* WEB. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 42-43, Taf. 1 Fig. 5. [Quegstein]
[loc. typ.: Quegstein im Siebengebirge]
- 1852 *Melastomites lanceolata* WEB. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 103, Taf. 7 Fig. 6. [Quegstein]
- 1861 *Majanthemophyllum petiolatum* WEB. – WEBER in v. DECHEN: Geogn. Führer Siebengeb.: 355-366 (Liste). [Quegstein, Allrott, ? Rott]
- 1948 *Majanthemophyllum petiolatum* WEBER – WEYLAND: Palaeontographica, 88, B: 118-120, Taf. 18 Abb. 4-6. [Quegstein, Kreuzau]

Material: Dürresbachtal: Ein Blattrest, Coll. HWK [Dbt:10].

Beschreibung: Blätter ovat, ganzrandig, Basis acut bis schwach gerundet, Apex acut lang ausgezogen. Nervatur acrodrom (fünfnervig), zentraler Primärnerv mit je zwei basal-acrodromen prominenten Seitennerven pro Blattseite. Die beiden inneren Primärnerven verlaufen – im Unterschied zu *Daphnogene*-Arten – mit dem zentralen Primärnerv bis in den Apex hinein. Die lateralen Primärnerven sind weniger prominent, verlaufen in zahlreichen schwachen Bögen und erreichen nicht den Apex.

Bemerkungen: Das auf einen unvollständigen Blattrest vom Quegstein gegründete Taxon ist von WEYLAND (1957) aufgrund kutikularanalytischer Untersuchungen zu *Smilax* gestellt worden. Dem folgte auch WALTHER in MAI & WALTHER (1978), der es jedoch nach weiteren, detaillierteren Vergleichsuntersuchungen, die Unterschiede zur Gattung *Smilax* ergaben, wieder in das Formgenus *Majanthemophyllum* stellte (MAI & WALTHER, 1991). Nach KNOBLOCH & KVAČEK (1996: 67) wahrscheinlich synonym mit *Macclintockia* HEER. WALTHER (1999) hält die Blätter jedoch – aufgrund der kräftigen, lederartigen Blattlamina nicht für ein arktotertiäres Element. Im Siebengebirge ist das Taxon auf die Liegendschichten beschränkt.

Verbreitung: Akzessorisch in Europa vom Obereozän bis Oberoligozän, sporadisch auch noch im Miozän.

Vorkommen: Quegstein, Allrott, Dürresbachtal.

Weitere rheinische Vorkommen:

– Kreuzau (WEYLAND, 1948)

Formgenus *Punicites* WEBER in WESSEL et WEBER, *Palaeontographica* 4: 157. 1856. [? Punicaceae]
 Generotypus: *P. hesperidum* C. O. WEBER [loc. typ.: Rott im Siebengebirge].

***Punicites hesperidum* WEBER in WESSEL et WEBER 1852**

Siebengebirge und Umgebung:

- * 1856 *Punicites Hesperidum* WEB. – WESSEL & WEBER: *Palaeontographica*, 4 (SA): 47-48, Taf. 11 Fig. 11.
 [Rott]
 [loc. typ.: Rott im Siebengebirge]
 1948 *Punicites hesperidum* WEB. – WEYLAND: *Palaeontographica*, 88, B: 142, Taf. 21 Abb. 7, Textabb. 13.
 [Rott]

Organ: Blüten.

Bemerkungen: Als *Punicites hesperidum* bezeichnete WEBER in WESSEL & WEBER (1856: 47-48) einen ca. 40 mm langen Kelch mit verdickter Basis, der eine „dicke Kohleschicht“ und einen „tiefen Eindruck“ im Gestein hinterlassen hatte und wahrscheinlich fleischig-lederig oder holzig gewesen ist. Über der verdickten Basis folgt apicad eine Ein-schnürung, nach der sich sechs Kelchblätter nach oben ausweiten und an deren Spitzen „eine deutliche kleine, knopfförmige Anschwellung“ sitzt. WEBER vergleicht den Rest mit der rezenten *Punica granatum* L., die fünf bis sieben Kelchzipfel aufweist. WEYLAND (1948: 142) lag ein weiterer, 35 mm langer Rest aus der Sammlung Kastenholz vor. Die genannten Merkmale reichen nicht aus um eine gesicherte Aussage über die systematische Stellung der Blütenreste zu geben.

Verbreitung: Oberoligozäne Sapropelit- und Diatomit-Fazies der Hangendschichten im Siebengebirge.

Vorkommen: Rott.

Formgenus *Rhamnophyllum* WEYLAND, *Palaeontographica*, Abt. B, 87: 113. 1943. [? Rhamnaceae]
 Generotypus: *R. lanuginosum* (WEBER) WEYLAND (*Pomaderris lanuginosa* WEBER)
 [loc. typ.: Rott im Siebengebirge].

***Rhamnophyllum lanuginosum* (WEBER in WESSEL & WEBER 1856) WEYLAND 1843**

Siebengebirge und Umgebung:

- * 1856 *Pomaderris lagnuginosa* WEB. – WESSEL & WEBER: *Palaeontographica*, 4 (SA): 43, Taf. 8 Fig. 10.
 [Rott, Orsberg]
 [loc. typ.: Rott im Siebengebirge]
 1943 *Rhamnophyllum lanuginosum* (WEB.) n. comb. – WEYLAND: *Palaeontographica*, 87, B: 113, Taf. 24
 Abb. 1-2. [Rott]

Bemerkungen: Die systematische Stellung der von WESSEL & WEBER (1856: 43) zuerst zu *Pomaderris* gestellten Blätter ist völlig unsicher. WEYLAND (1943: 113) bringt diese Unsicherheit mit dem Namen der Formgattung *Rhamnophyllum* WEYLAND zum Ausdruck.

Verbreitung: Oberoligozäne Sapropelit- und Diatomit-Fazies der Hangendschichten im Siebengebirge.

Vorkommen: Rott, Orsberg.

Formgenus ***Rottia* WEYLAND, Palaeontographica, Abt. B, 87: 108. 1943. [? Burseraceae]**

Generotypus: *R. incerta* WEYLAND [loc. typ.: Rott im Siebengebirge].

Formgenus für in Zusammenhang gefundene Blüten und Blätter. Blüten kurzgestielt, wahrscheinlich traubig, choripetal und actinomorph, Fruchtknoten oberständig. Kron- und Kelchblätter (?) länglich. Blätter mit welligem, gekerbtem Rand, lanceolat. Primärnerv kräftig, Nervatur fiederig.

***Rottia incerta* WEYLAND 1943**

Siebengebirge und Umgebung:

* 1943 ? *Rottia incerta* n. g. n. sp. – WEYLAND: Palaeontographica, 87, B: 108-110, Taf. 19 Abb. 3-7, Textabb. 4. [Rott]
[loc. typ.: Rott im Siebengebirge]

Organ: Blüten und Blätter .

Bemerkungen: Die systematische Stellung dieses Taxons ist völlig unsicher, auch wenn WEYLAND (1943: 109) eine gewisse Ähnlichkeit im Bau der Blüten und Blätter mit den Burseraceae sieht, und in diesem Taxon einen ans gestorbenen Vertreter der Familie vermutet.

Verbreitung: Oberoligozäne Sapropelit- und Diatomit-Fazies der Hangendschichten im Siebengebirge.

Vorkommen: Rott.

Formgenus ***Zygophyllocarpum* WEYLAND, Palaeontographica, Abt. B, 83: 153. 1938. [? Zygophyllaceae]**

Generotypus: *Z. rottense* WEYLAND [loc. typ.: Rott im Siebengebirge].

Formgenus für drei- bis fünfflügeligen Kapsel Früchte, die Ähnlichkeit mit rezenten Zygophyllaceae-Früchten aufweisen.

***Zygophyllocarpum rottense* WEYLAND 1938**

Siebengebirge und Umgebung:

* 1938 *Zygophyllocarpum rottense* n. g. n. sp. – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 152-153, Taf. 22 Abb. 1-2, Textabb. 25-30 [Rott]
[loc. typ.: Rott im Siebengebirge]

Organ: Früchte.

Bemerkungen: Schon von WEYLAND (1938) wird die Zugehörigkeit dieser drei- bis fünfflügeligen Kapsel-früchte zu den Zygophyllaceae nur vermutet, da ähnlich gebaute Früchte auch bei anderen Familien vorkommen. Auch nach KIRCHHEIMER (1957: 344) wird die Zugehörigkeit der Reste aufgrund der erhaltenen Merkmale für diese Familie nicht belegt.

Verbreitung: Oberoligozäne Sapropelit- und Diatomit-Fazies der Hangendschichten im Siebengebirge.

Vorkommen: Rott.

„*Bumelia*“ *oreadum* UNGER 1850 [? Sapotaceae]

* 1850b *Bumelia oreadum* – UNGER: Denkschr. k. Akad. Wiss., math.-nat. Cl., 2: 42, Taf. 22 Fig. 7-14.

1969 „*Bumelia*“ *oreadum* UNGER, 1850 – KNOBLOCH: Tert. Fl. von Mähren: 31, Abb. 42-43.

Siebengebirge und Umgebung:

1852 *Bumelia oreadum* UNG. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 76, Taf. 4 Fig. 4. [Quegstein, Rott, Orsberg, Stößchen (?)]

1943 *Bumelia* (?) *oreadum* UNG. – WEYLAND: Palaeontographica, 87, B: 123-124, Textabb. 6. [Rott]

Organ: Blätter.

Verbreitung: Oberoligozäne siliziklastische Fazies der Liegendschichten und Sapropelit- und Diatomit-Fazies der Hangendschichten im Siebengebirge.

Vorkommen: Quegstein, Rott, Orsberg, Stößchen (?).

„*Cluytia*“ *aglaiaefolia* WESSEL & WEBER 1856 [? Euphorbiaceae]

Siebengebirge und Umgebung:

* 1856 *Cluytia aglaiaefolia* WESS. et WEB. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 45, Taf. 9 Fig. 4. [Rott]

[loc. typ.: Rott im Siebengebirge]

1943 *Cluytia* (?) *aglaiaefolia* WESS. & WEB. – WEYLAND: Palaeontographica, 87, B: 110, Taf. 19 Abb. 8. [Rott]

Organ: Blatt.

Bemerkungen: WEYLAND (1943: 110, Taf. 19 Abb. 8), der das Original von WESSEL & WEBER (1856: 45, Taf. 9 Fig. 4) noch einmal abbildet, hält das Blatt mit zu wenig charakteristischen Merkmalen für unbestimmbar.

Verbreitung: Oberoligozäne Sapropelit- und Diatomit-Fazies der Hangendschichten im Siebengebirge.

Vorkommen: Rott.

„*Dodonaea*“ *prisca* WEBER 1852 [? Sapindaceae]

Siebengebirge und Umgebung:

* 1852 *Dodonaea prisca* WEB. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 85-86, Taf. 5 Fig. 8. [Quegstein, Allrott, Ofenkaule, Rott]

[loc. typ.: Ofenkaule im Siebengebirge]

1948 *Dodonaea* (?) *prisca* WEB. – WEYLAND: Palaeontographica, 88, B: 137-138. [Rott]

Bemerkungen: Weder das von WEBER (1852) als *Dodonaea prisca* bezeichnete Blatt (Taf. 5 Fig. 8a) noch die Frucht (Taf. 5 Fig. 8b) lassen exklusiv auf die Gattung *Dodonaea* MILLER schließen, so dass auch diese Pflanzenreste vorerst – aufgrund der morphologischen Kennzeichen – als „incertae sedis“ bezeichnet werden müssen.

Vorkommen: Quegstein, Allrott, Ofenkaule, Rott.

„*Echitonium*“ *sophiae* WEBER 1852 [? Apocynaceae]

1859 *Echitonium Sophiae* WEB. – HEER: Fl. Tert. Helv., 3: 22, Taf. 104 Fig. 10.

1934 *Echitonium sophiae* WEB. – WEYLAND: Abh. Preuss. Geol. Landesanst., N.F., 161: 110-111. [Kreuzau]

- 1938 „*Echitonium*“ *sophiae* WEB. – KRÄUSEL: Paläontol. Z., 20: 87-88, Taf. 4 Fig. 3, Taf. 12 Fig. 7, Textabb. 26c-26d.
- 1969 *Echitonium sophiae* O. WEBER sensu HEER – KNOBLOCH: Tert. Fl. von Mähren: 46-48, Abb. 140-142.
- ? 1994 *Thevetia sophiae* (WEBER 1852) n. comb. – PALMAREV & PETKOVA: Ann. l'univ. Sofia, 2, 85: 41, pl. 1 fig. 5, pl. 2 fig. 1-2, 4.
- ? 2000 *Thevetia sophiae* (WEBER) PALMAREV & PETKOVA – BOZUKOV: Phytolog. Balcanica, 6 (1): 27, pl. 4 fig. 4.

Siebengebirge und Umgebung:

- * 1852 *Echitonium Sophiae* WEB. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 73-74, Taf. 3 Fig. 17a, 17b. [Quegstein, Allrott, Rott (Blätter)]
[loc. typ.: Allrott im Siebengebirge]

Organ: Blätter.

Material: Dürresbachtal: Ein Blattrest, Coll. HWK [Dbt:12]. Remscheid: Ein Blattrest, Coll. HWK [Rs:14].

Beschreibung: Blätter ganzrandig, oblong mit parallelen Blatträndern. Primärnerv kräftig, Sekundärnerven pinnat, schwach ausgebildet, brochidodrom. Siehe auch KNOBLOCH (1969: 140-142).

Bemerkungen: Die von WEBER (1852: 73-74) – zusammen mit Früchten – als *Echitonium Sophiae* WEB. bezeichneten Blattreste, sind bei dem vorliegenden Erhaltungszustand, mit zu wenigen diagnostischen Merkmalen, nicht näher bestimmbar. Aus dem genannten Grund ist ebenfalls nicht zu klären, ob die als *Thevetia sophiae* (WEBER) PALMAREV & PETKOVA beschriebenen Blätter aus dem Oligozän und Miozän Bulgariens tatsächlich mit dem Taxon aus dem Siebengebirge konspezifisch sind. Im Unterschied zu *Sideroxylon salicites* (WEBER in WESSEL & WEBER) WEYLAND sind bei „*Echitonium*“ *sophiae* WEBER die Sekundärnerven relativ kurz, gegen den Rand hin nach oben gebogen, aber nicht weiter parallel am Blattrand entlang laufend. Die Blätter scheinen außerdem lederig gewesen zu sein und sind an den Rändern meist nach innen gerollt.

Verbreitung: Oberoligozäne siliziklastische Fazies der Liegendschichten.

Vorkommen: Quegstein, Allrott, Dürresbachtal.

Weitere rheinische Vorkommen:

– Kreuzau (WEYLAND, 1934).

„*Fraxinus*“ *excelsifolia* WEBER in WESSEL & WEBER 1856 [? Oleaceae]Siebengebirge und Umgebung:

- * 1856 *Fraxinus excelsifolia* WEB. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 40, Taf. 8 Fig. 3. [Rott, Orsberg]
[loc. typ.: Rott im Siebengebirge]
- 1948 *Fraxinus excelsifolia* WEB. – WEYLAND: Palaeontographica, 88, B: 146, Taf. 23 Abb. 11. [Rott]

Organ: Blätter.

Bemerkungen: Alleine aufgrund der wenigen uncharakteristischen morphologischen Merkmale dieser Blattreste ist eine generische Bestimmung nicht möglich.

Verbreitung: Oberoligozäne Sapropelit- und Diatomit-Fazies der Hangendschichten im Siebengebirge.

Vorkommen: Rott, Orsberg.

„*Gautiera*“ *lignitum* WEBER 1852 [? Ericaceae]

Siebengebirge und Umgebung:

* 1852 *Gautiera lignitum* WEB. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 77, Taf. 4 Fig. 6. [Rott]
[loc. typ.: Rott im Siebengebirge]

1948 ? *Gautiera lignitum* WEB. – WEYLAND: Palaeontographica, 88, B: 143, Taf. 22 Abb. 10. [Rott]

Organ: Blatt.

Bemerkungen: WEYLAND (1948: 143) schreibt schon über dieses Blatt, dass sich die morphologischen Merkmale bei Arten der Ericaceen-Gattung *Gautiera* RAFINESQUE wiederfinden, „aber auch bei sehr vielen anderen Gattungen verschiedener Familien, so daß die Bestimmung zweifelhaft ist.“

Verbreitung: Oberoligozäne Sapropelit- und Diatomit-Fazies der Hangendschichten im Siebengebirge.

Vorkommen: Rott.

„*Morinda*“ *proserpinae* UNGER 1852 [? Rubiaceae]

Siebengebirge und Umgebung:

1943 *Morinda* (?) *proserpinae* UNG. – WEYLAND: Palaeontographica, 87, B: 130-132, Textabb. 10 [Rott]

Organ: Blatt.

Bemerkungen: Große, bis 21 cm lange und bis 9,5 cm breite, ovale, ganzrandige Blätter mit fiederiger Nervatur. Sekundärnerven zu 12 bis 14 parallel im Winkel von ca. 45° vom kräftigen Primärnerv entspringend und sich gegen den Rand camptodrom verbindend. Die Zuordnung der Blätter zu einer bestimmten Familie ist nicht möglich, da solche Blattformen bei vielen tropischen Sippen auftreten.

Verbreitung: Sapropelit- und Diatomit-Fazies der Hangendschichten im Siebengebirge.

Vorkommen: Rott.

„*Myrsine*“ *formosa* HEER 1861 [? Myrsinaceae]

* 1861 *Myrsine formosa* HEER – HEER: Abh. nat. Ver. Sachsen, 1861: 418, Taf. 6 Fig. 6, Taf. 8 Fig. 10-11.

1958 *Myrsine formosa* HEER – BERGER: Palaeontographica italica, 51: 55-56, Taf. 20 Fig. 343.

1969 *Myrsine formosa* HEER – KNOBLOCH: Tert. Fl. von Mähren: 27.

Siebengebirge und Umgebung:

1948 *Myrsine formosa* HEER – WEYLAND: Palaeontographica, 88, B: 144-145, Taf. 23 Abb. 7-9.
[„Trachyttuff des Siebengebirges“]

Organ: Blätter.

Bemerkungen: WEYLAND stellt die Blätter zu dem von HEER (1861) beschriebenen Taxon *Myrsine formosa* HEER aus Skopau bei Halle. BERGER (1958) und KNOBLOCH (1969) weisen jedoch darauf hin, dass – trotz der charakteristischen Blattform und der Nervatur – ganz ähnliche Blätter auch bei anderen Gattungen zu finden

sind. Die systematische Zugehörigkeit ist somit auch bei den hier als *Myrsine formosa* HEER bezeichneten Blättern nicht gesichert. Bemerkenswert ist jedoch, dass sich die Blattreste alle in einem Trachyttuff-Block – aus dem Naturmuseum Senckenberg – fanden, dem keine genaue Fundortangabe beigegeben war, sondern auf dem – nach den Angaben von WEYLAND (1948: 144) – nur ein Zettel mit der Aufschrift „Geschenk von Herrn Director Hugo Boettger in Rott bei Bonn, 1877“ aufgeklebt war. Beigefügt war ein Etikett mit dem Vermerk von Engelhardt „*Myrsine formosa* HEER“. Das Stück enthielt ca. 30 z. T. unvollständige Blattreste, die alle zur gleichen Art gehören und die teilweise noch an an den Ästen ansaßen. Die Äste waren in verschiedenen Richtungen im Gestein verteilt, was auf raschen Einschluß der Pflanzenteile durch Aschenregen schließen läßt.

Vorkommen: „Trachyttuff des Siebengebirges“.

„*Plumeria*“ *nereifolia* WESSEL & WEBER 1856 [? Apocynaceae]

1963 *Plumeria nereifolia* WESS. & WEB. – RÜFFLE: Paläont. Abh., 1 (3): 259, Taf. 15 Fig. 1.

Siebengebirge und Umgebung:

* 1856 *Plumeria nereifolia* WESS. et WEB. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 40-41, Taf. 8 Fig. 4-5. [Rott, Orsberg]
[loc. typ.: Rott im Siebengebirge]

1938 *Plumeria nereifolia* WESS. & WEB. – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 164, Taf. 23 Abb. 8-9, Textabb. 38. [Rott]

Organ: Blätter.

Verbreitung: Oberoligozäne Sapropelit- und Diatomit-Fazies der Hangendschichten im Siebengebirge.

Vorkommen: Rott, Orsberg.

„*Sambucus*“ sp. – fructi [? Caprifoliaceae]

Siebengebirge und Umgebung:

1856 „Plantae incertae sedis, *Sambucus* ?” – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 56, Taf. 11 Fig. 7. [Rott]

1948 *Sambucus* ? WEB. – WEYLAND: Palaeontographica, 88, B: 147, Taf. 23 Abb. 1. [Rott]

Organ: Infructeszenz.

Bemerkungen: WESSEL & WEBER (1856: 56) vergleichen die Früchte nicht nur mit *Sambucus*, sondern auch noch mit *Viburnum*, *Rhamnus*, *Cornus*, *Ligustrum* und *Elaeodendron*. Der Erhaltungszustand der Infructeszenz (Abdruck in Kieselchiefer) läßt keine eindeutige Bestimmung des Fossils zu.

Verbreitung: Oberoligozäne Sapropelit- und Diatomit-Fazies der Hangendschichten im Siebengebirge.

Vorkommen: Rott.

„*Terminalia*“ *europaea* (WEBER 1852) WEYLAND 1943 [? Combretaceae]

Siebengebirge und Umgebung:

* 1852 *Combretum europaeum* WEB. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 100-101, Taf. 7 Fig. 1. [Allrott, Ofenkaule, Rott, Orsberg, Stößchen]
[loc. typ.: Rott im Siebengebirge]

1943 *Terminalia europaea* (WEB.) n. comb. – WEYLAND: Palaeontographica, 87, B: 114-115, Taf. 20 Abb. 2-4. [Rott]

Organ: Blätter.

Verbreitung: Oberoligozäne Sapropelit- und Diatomit-Fazies der Hangendschichten im Siebengebirge.

Vorkommen: Allrott, Ofenkaule, Rott, Orsberg, Stößchen.

„Terminalia“ *miocenica* UNGER 1847 [? Combretaceae]

* 1847 *Terminalia miocenica* UNG. – UNGER: Chloris protogaea, 8-9: 142, Taf. 48 Fig. 3-4.

1850a *Terminalia miocenica* UNG. – UNGER: Gen. et Spec. Plant. Foss.: 478.

Siebengebirge und Umgebung:

1852 *Terminalia miocenica* UNG. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 101-102, Taf. 7 Fig. 3. [Rott]

1943 *Terminalia miocenica* UNG. – WEYLAND: Palaeontographica, 87, B: 115. [Rott]

Organ: Blätter.

Verbreitung: Sapropelit- und Diatomit-Fazies der Hangendschichten im Siebengebirge.

Vorkommen: Rott.

„Viburnum“ *weberi* SCHENK 1890 [? Caprifoliaceae]

Siebengebirge und Umgebung:

1852 *Getonia oeningensis* UNG. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 101, Taf. 7 Fig. 2. [Orsberg]

* 1890 *Viburnum weberi* SCHENK (*Getonia oeningensis* WEBER) – SCHENK: Handb. d. Paläont., II. Abt.: 774, Abb. S. 775. [Orsberg]

[loc. typ.: Orsberg im Siebengebirge]

1938 *Viburnum weberi* (WEB.) SCHENK – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 165, Taf. 23 Abb. 10. [Orsberg]

Organ: Blüte.

Verbreitung: Oberoligozäne Sapropelit- und Diatomit-Fazies der Hangendschichten im Siebengebirge.

Vorkommen: Orsberg.

„Xanthoxylum“ *brauni* WEBER 1852 [? Rutaceae]

1934 *Xanthoxylum brauni* WEB. – WEYLAND: Abh. Preuss. Geol. Landesanst., N.F., 161: 90, Taf. 16 Fig. 3. [Kreuzau]

Siebengebirge und Umgebung:

* 1852 *Xanthoxylum Braunii* WEB. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 110, Taf. 8 Fig. 6. [Stößchen]
[loc. typ.: Stößchen im Siebengebirge]

1948 *Xanthoxylum brauni* WEB. – WEYLAND: Palaeontographica, 88, B: 130. [Stößchen]

Organ: Fiederblatt.

Bemerkungen: WEBER (1852: 110, Taf. 8 Fig. 6) lag nur ein Exemplar einer beblätterten Spindel aus einem bituminösen Sandstein („In arenaceo bituminoso ad Stösschen“) von Stößchen vor, von dem WEYLAND (1948: 130) in der Berliner Sammlung den Gegendruck fand. Nach WEYLAND ist zumindest der Verwandtschaftskreis (Rutaceae) sicher. Ähnliche Fiederblätter und Nervatur weisen die rezenten Rutaceae-Genera *Xanthoxylum* und *Phellodendron* auf.

Verbreitung: Oberoligozäne Sapropelit- und Diatomit-Fazies der Hangendschichten im Siebengebirge.

Vorkommen: Stößchen.

Magnoliopsida fam. gen. et sp. indet. 1 – flos

Siebengebirge und Umgebung:

1852 *Diospyros Myosotis* UNG. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 76, Taf. 4 Fig. 5. [Rott, Orsberg, Ließem (?)]

1938 *Symplocos myosotis* (UNG. e.p.) n. comb. – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 163-164. [Rott]

Organ: Blüten.

Bemerkungen: WEBER (1852: 76, Taf. 4 Fig. 5) bildet zwei „Blütenkelche“ von Rott ab, die er zu der UNGER'schen *Diospyros Myosotis* stellt. Die Reste lassen keine systematische Einordnung zu, da charakteristische Merkmale fehlen. Auch ist die Zuordnung zu *Symplocos*, die WEYLAND (1938: 163-164) auch nur vermutet und aber sogar vornimmt und auf eine sehr schwache Begründung stützt, nicht nachzuvollziehen. Diese Blütenreste müssen weiterhin als „incertae sedis“ gelten.

Verbreitung: Oberoligozäne Sapropelit- und Diatomit-Fazies der Hangendschichten im Siebengebirge.

Vorkommen: Rott, Orsberg, Ließem (?).

Magnoliopsida fam. gen. et sp. indet. 2 – folium

Siebengebirge und Umgebung:

1943 ? Umbelliferen-Blatt – WEYLAND: Palaeontographica, 87, B: 116-117, Taf. 20 Abb. 10, Taf. 21 Abb. 1A. [Rott]

Organ: Blatt.

Bemerkungen: Die Morphologie des Blattes läßt noch keinen Schluß auf die Zugehörigkeit zu den Apiaceae zu. Diesem Umstand ist auch schon bei WEYLAND (1943: 116) durch den Zusatz eines „?“ Ausdruck verliehen. Infrage kommen auch andere krautige Vertreter aus Familien der Magnoliopsida.

Verbreitung: Oberoligozäne Sapropelit- und Diatomit-Fazies der Hangendschichten im Siebengebirge.

Vorkommen: Rott.

Magnoliopsida fam. gen. et sp. indet. 3 – fructus

Siebengebirge und Umgebung:

1943 Umbelliferenfrucht (Dauceae?) – WEYLAND: Palaeontographica, 87, B: 116, Textabb. 5. [Rott]

Organ: Frucht.

Bemerkungen: Ebenso wie bei dem als „Umbelliferen-Blatt“ bezeichneten Rest, ist auch die systematische Stellung der „Umbelliferenfrucht (Dauceae?)“ – von der WEYLAND (1943: 116, Textabb. 5) nur eine Zeichnung abbildet – unsicher.

Verbreitung: Oberoligozäne Sapropelit- und Diatomit-Fazies der Hangendschichten im Siebengebirge.

Vorkommen: Rott.

Magnoliopsida div. fam. gen. et sp. indet. – spinae

Siebengebirge und Umgebung:

1943 „Rhamnaceen-Dornen“ – WEYLAND: Palaeontographica, 87, B: 114, Taf. 23 Abb. 16-18. [Rott]

Material: Rott: 5 bedornete Achsenreste, Coll. HWK [Ro:16]. Rott: Ein bedorneter Achsenrest, Coll. HWK [Ro:17].

Beschreibung: Astabdrücke mit verschieden gestalteten Dornen, die sicher von mehreren Familien stammen.

Bemerkungen: Ähnliche dornige Achsenreste beschreibt RÜFFLE (1963: 244, Taf. 13 Fig. 23) aus dem Untermiozän des Randecker Maares.

Vorkommen: Rott.

Klasse Liliopsida BATSCH, 1802.

Unterklasse Alismatidae TAKHTAJAN, 1967.

Ordnung Alismatales DUMORTIER, 1829.

Familie Hydrocharitaceae DE JUSSIEU, 1789. nom. cons.

Genus *Hydrocharis* LINNAEUS, Sp. Pl.: 1036. 1753.

Generotypus: *H. morsus-ranae* LINNAEUS

***Hydrocharis rottensis* WEYLAND 1943**

Siebengebirge und Umgebung:

* 1943 *Hydrocharis rottensis* n. sp. – WEYLAND: Palaeontographica, 87, B: 98-99, Taf. 16 Abb. 1 [Rott]
[loc. typ.: Rott im Siebengebirge]

Bemerkungen: Ein ganzrandiges, 14 mm langes und 10 mm breites, ovales, basal cordates Blättchen mit kräftigem, warzigem Stiel. Nahe dabei liegt ein lang gestieltes, ovales in eine lanzettliche Spitze auslaufendes fruchtförmiges Gebilde, das von WEYLAND als den von einem einblättrigen Fruchtblatt (Spatha) umhüllten Fruchtknoten angesehen wird. Die Morphologie des Blattes und der Spatha erinnern sehr stark an die äquivalenten Organe der rezenten *Hydrocharis morsus-ranae* LINNAEUS.

Verbreitung: Oberoligozäne Sapropelit- und Diatomit-Fazies der Hangendschichten im Siebengebirge.

Vorkommen: Rott.

Genus *Stratiotes* LINNAEUS, Sp. Pl.: 535. 1753.

Generotypus: *S. aloides* LINNAEUS

Monotypische Wasserpflanzengattung (*Stratiotes aloides*) mit rosettenartig angeordneten, halbsubmersen Blättern. Vorkommen nur in Europa und Westsibirien, in Schwimmblattgesellschaften der Uferzonen eutropher Stillwässer und Potamogetalia. Fossil in Europa mit etwa 15 Arten ab Mittelmiozän.

***Stratiotes kaltennordheimensis* (ZENKER 1833) KEILHACK 1927**

1957 *Stratiotes kaltennordheimensis* (ZENKER) KEILHACK – KIRCHHEIMER: Laubgew. Braunkohlenzeit: 359

1978 *Stratiotes kaltennordheimensis* (ZENKER) KEILHACK – GREGOR: Palaeontographica, B, 167: 71.

Siebengebirge und Umgebung:

2001 *Stratiotes kaltennordheimensis* (ZENKER) KEILHACK – GEE & MÖRS: Palaeontographica, B, 259: 40-42, Pl. 3 Figs. 12-16 [Rott].

Material: Rott: x Samen, Coll. HWK [Ro:64]. Niederpleis-1: x Samen, Coll. HWK [Np-1:10]. Adendorf-IIIISP: 4 Samen, Coll. HWK [Ad/III:36].

Beschreibung: Adendorf: Die walzenförmigen, in der Ebene der Dehiszenz etwas abgeflachten Samen sind bauchseitig längs der Dehiszenz deutlich gekielt, wobei der Kiel apicad ausläuft. Die Samen sind apical abgerundet. Die Basis ist kopfartig ausgebildet und zur Rückseite gebogen. Die sklerotisierte Testa ist vom Grunde bis zur Spitze mit längszeitig angeordneten und verwachsenen Höckern versehen, so dass eine Riefung der Samen entsteht. Das Hilum liegt basad auf der Bauchseite. Die Raphe verläuft vom Hilum ausgehend als Rinne in der Samenschale entlang der bauchseitigen Dehiszenz. Dimensionen: Länge 5,3-6,0 mm, Länge_M 5,5 mm. Breite 2,5-3,1 mm, Breite_M 2,9 mm.

Bemerkungen: Die Samen von *S. kaltennordheimensis* finden sich entsprechend der Lebensweise der Pflanzen in Sumpfwald- und Torfmoor-Fazies assoziiert mit *Eurya*, *Spirematospermum*, *Carpolithus hafniensii*, *Myrica*, *Nyssa* und *Glyptostrobus*.

Vorkommen: Rott, Niederpleis-1, Adendorf-III.

Weitere rheinische Vorkommen:

– Vereinigte Ville II: Ville Formation, Hauptflöz, (Coll. Winterscheid)

– Tgb. Liblar: Ville Formation, Hauptflöz (WEYLAND, et al., 1954)

– Tgb. Liblar: Ville-Formation, Hauptflöz (THOMSON, 1958)

Ordnung Najadales REICHENBACH, 1828.

Familie Potamogetonaceae DUMORTIER, 1829. nom. cons.

Genus *Potamogeton* LINNAEUS, Sp. Pl.: 126. 1753.

Lecto-Generotypus: *P. natans* LINNAEUS

Im Süßwasser, seltener in Brackwasser submers lebende Wasserpflanzen. Oft in Seerosen- und Schwimmblatt-Gesellschaften lebend. Kennzeichnende Gattung der Submersen-Potamogetalia-Assoziation. Fossil ab Eozän, rezent mit mehr als 90 Arten kosmopolitisch.

***Potamogeton wiesaensis* KIRCHHEIMER 1957**

1942 *Potamogeton* n. sp. – KIRCHHEIMER: Planta 32: 443-444, Fig. 18.

- * 1957 *Potamogeton wiesaensis* KIRCHHEIMER – KIRCHHEIMER: D. Laubgew. d. Braunkohlenzeit: 354, Abb. 61.
 1964 *Potamogeton wiesaensis* KIRCHHEIMER – MAI: Paläont. Abh., B, 2 (1): 16.

Material: Adendorf–IIISP: 1 Endokarp, Coll.HWK [Ad/III:37].

Beschreibung: Das Endokarp entspricht der von KIRCHHEIMER (1957: 354) gegebenen Beschreibung. Der in der Symmetrieebene abgeflachte Steinkern besitzt auf beiden Seiten eine bauchseitig entlanglaufende Furche, wodurch er gekielt erscheint. Apical endet der Kiel in der Keimklappe, die bei diesem Exemplar noch nicht dehisziert ist und einen kleinen Höcker bildet. Basal ist im Gegensatz zu dem von KIRCHHEIMER (1957: Abb. 61a) abgebildeten Exemplar keine Spitze vorhanden.

Dimensionen: L: 1,6 mm. B: 1,2 mm.

Bemerkungen: M. E. gehört dieser Steinkern – obwohl die basale Spitze nicht entwickelt ist – aufgrund des für diese Art charakteristischen Kiels zu *Potamogeton wiesaensis* KIRCHHEIMER. Die Art ist bisher im nieder-rheinischen Tertiär noch nicht nachgewiesen.

Vorkommen: Adendorf–III.

***Potamogeton* sp. – semen**

Material: Adendorf–IIISP: 4 Endokarprien; Adendorf–II: 1 Endokarp: Coll.HWK [Ad/III:38].

Beschreibung: Die glatten, basal kreisrunden und zur Dehiszenzebene abgeflachten Steinkerne gehören zweifelsfrei zur Gattung *Potamogeton*. Die Keimklappen sind leicht geöffnet. Bei einem Exemplar ist noch ein ca. 1 mm langer Griffelrest erhalten. Die Fossilien konnten keiner der seit dem Eozän auftretenden zahlreichen Arten zugewiesen werden.

Dimensionen: L: 1,1 - 1,8 mm. B: 1,2 - 1,6 mm.

Bemerkungen: Diese teilweise submerse Wasserpflanze ist im Neogen Europas weit verbreitet. Besonders auch im Obermiozän und Pliozän der Niederrheinischen Bucht: Tgb. Hambach (Schicht 7F bis 9C) (GROSS et al. 1989), Reuver und Brunssum (NL) (REID & REID, 1915: 58-61).

Vorkommen: Adendorf–II, Adendorf–III.

Unterklasse **Arecidae TAKHTAJAN, 1967.**

Ordnung **Arecales BROMHEAD, 1840.**

Familie **Arecaceae SCHULTZ-SCHULTZENSTEIN, 1832. nom. cons. –
 nom. alt. Palmae DE JUSSIEU, 1789. nom. cons.**

Genus ***Sabal* ADANSON, Fam., 2: 495, 599. 1763.**

Lecto-Generotypus: *S. adansonii* GUERSENT (Bull. Sci. Soc. Philom. Paris 3: 205-206. 1804), nom. illeg.
 [*Corypha minor* N. J. JACQUIN, *S. minor* (N. J. JACQUIN) PERSOON (Syn. Pl. 1: 399. 1805)]

***Sabal major* (UNGER 1847) HEER 1855**

* 1847 *Flabellaria major* UNG. – UNGER: Chloris protogaea: 42, Taf. 14 Fig 2.

1847 *Flabellaria maxima* UNG. – UNGER: Chloris protogaea: 41, Taf. 12 Fig. 1, Taf. 13 Fig. 1-2, Taf. 14 Fig. 1

1855 *Sabal major* (UNGER) n. comb. – HEER: Fl. Tert. Helv., 1: 88-90, Taf. 35, Taf. 36 Fig. 1-2.

Siebengebirge und Umgebung:

- 1852 *Flabellaria maxima* Ung. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 44. [Rott]
 1858 *Sabal major* UNGER – WEBER: Sitzungsber. niederrh. Ges. Natur- und Heilkde. zu Bonn, 1858: 96-98. [Rott]
 1861 *Sabal major* UNGER – WEBER in v. DECHEN: Geogn. Führer Siebengeb.: 355-366 (Liste). [Rott]
 1937 *Sabal* sp. – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 78, Textabb. 14. [Rott]

Organ: Belaubung.

Bemerkungen: Mehrfach sind von Rott Blattreste vom Typ *Sabal major* (UNGER) HEER beschrieben und abgebildet worden [WEBER (1852: 44: „*Flabellaria maxima*“; 1858: 96-98: „*Sabal major*“, WEYLAND (1937, Abb. 14: „*Sabal* sp.“), MOSBRUGGER (1996, Abb. 4.3: „*Sabal*“) so dass deren Vorkommen dort als gesichert gelten kann.

Vorkommen: Rott.

Genus ***Manicaria* J. GAERTNER, Fruct. et Sem. Plant. 2: 468. 1791.**

Generotypus: *M. saccifera* J. GAERTNER

Monotypische Palmengattung, rezent in den tropischen Regionen Südamerikas zwischen 7° N' und 3° S' Breite. Bevorzugt in feuchten, flußbegleitenden tropischen Wäldern, die Überschwemmungen ausgesetzt sind.

***Manicaria formosa* HEER**

- * 1855 *Manicaria formosa* m. – HEER: Fl. Tert. Helv., 1: 92-93, Taf. 38.

Siebengebirge und Umgebung:

- 1934 *Manicaria formosa* HEER – WEYLAND: Abh. Preuss. Geol. Landesanst., N.F., 161: 40, Taf. 1 Fig. 6. [Ludwigshütte bei Altenrath]
 1940 *Manicaria formosa* H. – WEYLAND: Palaeontographica, B, 84: 105 (Liste). [Ludwigshütte bei Altenrath]

Bemerkungen: Ein einziger Fund eines Blattes wird von WEYLAND mit *Manicaria formosa* HEER verglichen.

Vorkommen: Ludwigshütte bei Altenrath.

Formgenus ***Spinopalmoxyton* WEYLAND, KILPPER et BERENDT, Palaeontographica, Abt. B, 118: 88. 1966.**

Generotypus: *S. daemonorops* (UNGER) WEYLAND, KILPPER et BERENDT [*Palaeospathe* (*Palmoxyton*) *daemonorops* UNGER] [loc. typ.: Niederpleis im Siebengebirge].

In der Formgattung *Spinopalmoxyton* WEYLAND, KILPPER & BERENDT fassen die Autoren „Achsen von Palmen oder Teile von ihnen, die durch ansitzende Stacheln gekennzeichnet sind“ zusammen. Die Ökologie von *Spinopalmoxyton* war wohl eine ähnliche wie die von *Glyptostrobus europaeus* (BRONGNIART) UNGER, mit der sie oft zusammen vorkommt.

***Spinopalmoxyton* (*Calamus*, *Palmoxyton*) *daemonorops* (UNGER 1860) WEYLAND, KILPPER & BERENDT 1966**

- * 1860 *Palaeospathe daemonorops* UNG. – UNGER: Syll. plant. foss. 1: 9-10, Taf. 2 Fig. 9-12.
 1957 *Calamus daemonorops* (UNG.) n. comb. – CHANDLER: Bull. Brit. Mus. N.H. 3 (3): 88-89, pl. 12 fig. 24-42.

Siebengebirge und Umgebung:

- 1937a *Palmoxylon daemonorops* (UNGER) KIRCHHEIMER – KIRCHHEIMER: Braunkohle, 36 (H. 51): 916. [Niederpleis]
 1938 *Palmoxylon daemonorops* (UNGER) KIRCHHEIMER – KIRCHHEIMER: Beih. Bot. Cbl. 58, B: 357-358. [Niederpleis]
 1964 *Calamus daemonorops* (UNG.) CHANDLER – MAI: Paläont. Abh. 2 (1): 133. [Niederpleis]
 1966 *Spinopalmoxyton daemonorops* (UNG.) nov. comb. – WEYLAND, KILPPER & BERENDT: Palaeontographica, 118, B: 88. [Tgb. „Vereinigte Ville“, Tongr. Niederpleis-1]
 1971 *Palmacites daemonorops* – KEMPF: Palaeontographica, 136, B: 50 (Liste). [Niederpleis-1]
 1986b *Spinophyllum daemonorops* – GREGOR: Documenta naturae, 28: 20 (Liste). [Niederpleis-1]

Organ: Stacheln.

Material: Niederpleis-1: Mehrere Stachelreste, Coll. HWK [Np-1:8].

Bemerkungen: Die als *Palmoxylon daemonorops* (UNGER) KIRCHHEIMER oder *Calamus daemonorops* (UNGER) CHANDLER bezeichneten Palmen-Stacheln fanden sich lagenweise sehr häufig in den tonigen Kohlen von Niederpleis. Das Taxon ist typisch für sumpfige Biotope der *Nyssa-Glyptostrobs-Spriematospermum* Assoziation, mit weiteren Taxa wie *Pronephrium stiriacum*, *Carpolithus hafniensii*, *Myrica*-Arten und anderen Sumpfwald-Elementen, ähnlich wie in den liegenden und basalen Teilen des Hauptflözes in den ehem. Tgb. Vereinigte Ville und Düren.

Vorkommen: Niederpleis, Niederpleis-1.

Weitere rheinische Vorkommen:

– Tgb. Vereinigte Ville: Ville-Formation (Coll. HWK).

***Spinopalmoxyton rhenanum* WEYLAND, KILPPER & BERENDT 1966**Siebengebirge und Umgebung:

- 1966 *Spinopalmoxyton rhenanum* nov. gen. nov. sp. – WEYLAND, KILPPER & BERENDT: Palaeontographica, 118, B: 89-90, Taf. 12-19. [Tongr. Niederpleis-1, Tgb. „Vereinigte Ville“]

Organ: Achsen, Früchtchen.

Material: Niederpleis-1: 2 Achsenreste, Coll. HWK [Np-1:4].

Bemerkungen: In dem untersten tonigen Braunkohlenflöz von Niederpleis fanden sich an einer Stelle in einer ca. 5-10 cm mächtigen Lage Achsenreste von *Spinopalmoxyton rhenanum* WEYLAND, KILPPER & BERENDT. Sie WEYLAND et al. (1966: 78-82) beschrieben haben.

Verbreitung: Oberoligozän/Untermiozän des Rheinlandes.

Vorkommen: Niederpleis-1.

Weitere rheinische Vorkommen:

– Tgb. Vereinigte Ville: Ville-Formation (Coll. HWK).

Formgenus *Urospathites* GREGOR & BOGNER, *Documenta naturae*, 19: 6. 1984.

Generotypus: *U. dalgasii* (HARTZ) GREGOR & BOGNER (*Carpolithus dalgasii* HARTZ)

***Urospathites dalgasii* (HARTZ 1909) GREGOR & BOGNER 1984**

* 1909 *Carpolithus dalgasii* n. sp. – HARTZ: Danmarks geol. Unders., II, 20: 58, Taf. 3 Fig. 10.

1984 *Urospathites dalgasii* (HARTZ) n. comb. – GREGOR & BOGNER: *Documenta naturae*, 19: 6, Abb. 3/1.

1999 *Urospathites dalgasii* (HARTZ) GREGOR & BOGNER – MAI: *Palaeontographica*, B, 250: 52-53, Taf. 26 Fig. 8-10.

2000b *Urospathites dalgasii* (HARTZ) GREGOR & BOGNER – MAI: *Palaeontographica*, B, 256: 49, Taf. 21 Fig. 16-18.

Siebengebirge und Umgebung:

1986b *Urospathites dalgasii* – GREGOR: *Documenta naturae*, 28: 20 (Liste). [Niederpleis-1]

Verbreitung: Im Oligozän und Untermiozän in Sibirien, Kazachstan und Rußland. Im Miozän in Mitteleuropa verbreitet.

Vorkommen: Niederpleis-1.

Genus *Epipremnum* SCHOTT, *Bonplandia*, 5: 45. 1857.

Generotypus: *E. mirabile* H.W. SCHOTT

Formgenus *Epipremnites* GREGOR et BOGNER, *Documenta naturae*, 19: 6. 1984.

Generotypus: *E. ornatus* (REID et CHANDLER) GREGOR et BOGNER (*Epipremnum ornatum* REID et CHANDLER)

***Epipremnum cristatum* NIKITIN**

1979 *Epipremnum cristatum* NIKITIN – ŁAŃCUCKA-ŚRODONIOWA: *Acta Palaeobotanica*, 20 (1): 94-95, Pl. 15 figs. 3a-4b.

Siebengebirge und Umgebung:

1971 *Epipremnum cristatum* – KEMPF: *Palaeontographica*, 136, B: 50 (Liste). [Niederpleis-1]

Vorkommen: Niederpleis-1.

Unterklasse **Commelinidae** TAKHTAJAN, 1967.

Ordnung **Cyperales** BURNETT, 1835.

Familie **Juncaceae** DE JUSSIEU, 1789. **nom. cons.**

Genus *Luzula* DE CANDOLLE in LAMARCK et DE CANDOLLE, *Fl. Franç.*, ed. 3., 3: 158. 1805. **nom. cons.**

Generotypus: *L. campestris* (LINNAEUS) DE CANDOLLE (*Juncus campestris* LINNAEUS) (typus cons.)

***Luzula rottensis* WEYLAND 1937**

Siebengebirge und Umgebung:

* 1937 *Luzula rottensis* n. sp. – WEYLAND: *Palaeontographica*, 83, B: 80, Taf. 10 Abb. 2-4. [Rott]
[loc. typ.: Rott im Siebengebirge]

Bemerkungen: Blütenrispen die aus einer dünnen Achse entspringt und aus etwa einem Dutzend Spirren-ästchen besteht, an denen terminal Einzelblüten mit weit geöffneten, lanzettlichen, grannenlosen Hüllblättern sitzen, werden von WEYLAND als Juncaceenblüten gedeutet.

Verbreitung: Oberoligozäne Sapropelit- und Diatomit-Fazies der Hangendschichten im Siebengebirge.

Vorkommen: Rott.

Familie **Cyperaceae** DE JUSSIEU, 1789. **nom. cons.**

Genus **Carex** LINNAEUS, **Sp. Pl.: 972. 1753. (nom. cons. des.)**

Generotypus: *C. hirta* LINNAEUS

Arten- und formenreichste Pflanzengattung der Erde, mit über 2000 rezenten Arten kosmopolitisch: von den artischen Regionen bis in die Tropen verbreitet; bevorzugt in temperaten Zonen. Meist krautige, ausdauernde Pflanzen in Mooren, Sumpf-, Au- und Nadelwäldern, Steppen, auf alpinen Matten und arktischen Tundren. Frühestes Auftreten in Europa im Unteroligozän, größte evolutive Entwicklung im Miozän.

cf. Carex sp. 1 – fructus

Abb. 8a.

Material: Adendorf–III: ein Fruchttrest, Coll.HWK [Ad/III:39].

Beschreibung: Das Perikarp dieser Form ist zusammengedrückt. Es ist gestreckt-oval, an der Basis gerade, an der Spitze abgerundet. Ein Griffelrest ist nicht mehr vorhanden. Der Länge nach erscheinen prominente Wölbungen auf dem Perikarp, die sicherlich Leitbündelverläufe nachzeichnen. Die Dehiszenz und die Art des Dehiszierens konnte nicht festgestellt werden. Dimensionen: Länge: 3,0 mm, Breite: 1,3 mm.

Bemerkungen: Der Fruchttrest gehört in die nähere Verwandtschaft der kosmopolitischen, artenreichen Gattung *Carex*, die besonders in den temperierten Zonen spezifisch und quantitativ stark vertreten ist.

Vorkommen: Adendorf–III.

cf. Carex sp. 2 – fructus

Abb. 8b.

Material: Adendorf–I: ein Fruchttrest, Coll.HWK [Ad/I:40].

Beschreibung: Perikarp 2,8 mm lang und 1,6 mm breit. Umriß lanzettförmig, Apex spitz, Basis ca. 0,5 mm abgeflacht. Weiterhin gilt das für cf. *Carex* sp. 1 beschriebene. Dimensionen: Länge: 2,8 mm, Breite: 1,6 mm.

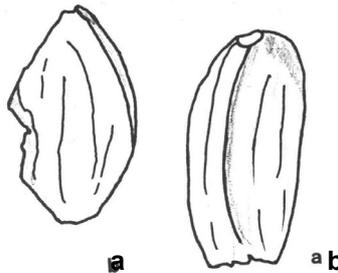


Abb. 8: Früchte von (a) cf. *Carex* sp. 1 und (b) cf. *Carex* sp. 2.

Bemerkungen: Siehe unter cf. *Carex* sp. 1 – Frucht.

Vorkommen: Adendorf-I.

Genus *Scirpus* LINNAEUS, **Sp. Pl.: 47. 1753. nom. cons.**

Generotypus: *S. sylvaticus* LINNAEUS (typus cons.)

cf. *Scirpus* sp. – Rispe

Siebengebirge und Umgebung:

1937 *Scirpus* sp. – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 80, Textabb. 15. [Rott]

Bemerkungen: Achse mit einer aus ovalen Einzelähren zusammengesetzte Rispe und schmalen, spitzen Hüllblättern. An der Achse sitzen lange, linealische, parallelnervigen Blätter mit deutlicher Mittelrippe. Die Zuordnung des Restes, der WEYLAND nur als Abdruck vorlag, ist sehr unsicher.

Vorkommen: Rott.

Genus *Cladium* BROWNE, **Civ. Nat. Hist. Jamaica: 114. 1756.**

Generotypus: *C. jamaicense* CRANTZ ('*jamaicense*')

***Cladium* sp. – semen**

Siebengebirge und Umgebung:

1971 *Cladium* sp. – KEMPF: Palaeontographica, 136, B: 50 (Liste). [Niederpleis-1]

Vorkommen: Niederpleis-1.

Genus *Cladiocarya* REID et CHANDLER, **Cat. Cainozoic Plants Dept. Geol. Brit. Mus., Bembridge Flora: 77. 1926.**

Generotypus: *C. foveolata* REID et CHANDLER

Formgattung für Früchte und Endokarprien aus der Familie Cyperaceae, Unterfamilie Caricoidea, Tribus Hoppieae oder Cladieae. Siehe MAI & WALTHER (1978: 142).

***Cladiocarya trebovensis* (BŮŽEK 1963) MAI in MAI & WALTHER 1978**

? 1938 *Clematis panos* HEER – KRÄUSEL: Paläontol. Z., 20: 54, Taf. 3 Fig. 21.

* 1963 *Sparganium trebovense* n. sp. – BŮŽEK: Casop. Mineral. Geol., 8: 126-134, Taf. 11-13.

1963 *Clematis panos* HEER – RÜFFLE: Paläont. Abh., 1 (3): 192, Taf. 7 Fig. 4, Taf. 19 Fig. 7.

1978 *Cladiocarya trebovensis* (BŮŽEK) MAI nov. comb. – MAI & WALTHER: Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 28: 144, Taf. 48 Fig. 39-41.

1986a *Cladiocarya trebovensis* (BŮŽEK) KNOBL. & MAI – GREGOR: Stuttgarter Beitr. Naturk., Ser. B, Nr. 122: 5, Taf. 2 Fig. 5-11.

1991 *Cladiocarya trebovensis* (BŮŽEK) MAI – MAI & WALTHER: Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 38: 134.

1996 *Cladiocarya trebovensis* (BŮŽEK) MAI – BŮŽEK, HOLÝ & KVAČEK: Acta Mus. Nat. Pragae, Ser. B, Hist. Nat., 52 (1-4): 45, Pl. 30 figs. 5-6.

Siebengebirge und Umgebung:

- 1937 *Clematis panos* HEER – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 89-90, Taf. 11 Abb. 5, 5A (non Abb. 4). [Rott („Fruchtstand“ einer Sammelfrucht)]
- 1941 „Cyperaceenfrüchte“ – WEYLAND: Palaeontographica, 86, B: 84-85, Taf. 16 Abb. 2. [Rott (*Cladiocarya*-Endokarprien)]

Material: Rott: Mehrere Exo- und Endokarprien, Coll. HWK [Ro:44].

Beschreibung: Exokarprien bis 3,5 mm lang und 1,5 mm breit, basal spitz zulaufend, abgestutzt; Apical spitz. Endokarprien 1 bis 1,5 mm lang und bis 1 mm breit, bilateralsymmetrisch, eiförmig bis kugelig, Enden gerundet, apical zugespitzt. Auf dem Endokarp befinden sich längs verlaufende Wülste von Leitbündeln.

Bemerkungen: Die Reste der Exo- und Endokarprien entsprechen den Abbildungen bei GREGOR (1986a: Taf. 2 Fig. 5-11) und den Beschreibungen bei MAI & WALTHER (1978: 143-144), worauf sich die Bestimmung der Früchte bezieht. Entsprechende Sammelfrüchte bildet RÜFFLE (1963: Taf. 7 Fig. 4, Taf. 19 Fig. 7) unter dem Namen *Clematis panos* HEER vom Randecker Maar ab. Nach KIRCHHEIMER (1957: 137) ist die Zugehörigkeit der Reste von Öhningen und Rott zu den Ranunculaceae nicht gesichert, da sich ähnliche Früchte auch bei *Anemone* LINNAEUS (Familie Anemonaceae VEST) finden. GREGOR (1986a: 5) stellt die von RÜFFLE (1963) beschriebenen und abgebildeten Früchte ebenfalls zu *Cladiocarya trebovensis* (BŮŽEK) MAI.

Verbreitung: Obereozän bis Mittelmiozän in Mitteleuropa.

Vorkommen: Rott.

***Cladiocarya* sp. – fructi**

Taf. 10, Fig. 8.

Siebengebirge und Umgebung:

- 1937 *Clematis panos* HEER – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 89-90, Taf. 11 Abb. 4 (non Abb. 5). [Rott („Einzelfruchtchen mit verholztem Griffel“)]

Material: Rott: Ein Exokarp, Coll. HWK [Ro:85].

Beschreibung: Spelzenähnliches Exokarp eines einsamigen, ungleichmäßig ovalen, abgeflachten, 5 mm langen Schließfruchtchens, das apical zugespitzt ist und in einen auf 3 mm Länge erhaltenen Griffel ausläuft. Im innern befindet sich eine ovale, 3 mm lange und 2 mm breite Struktur, die auf einen Endokarpabdruck hindeutet.

Bemerkungen: Ein einzelnes Exokarp von Rott entspricht dem Taxon *Cladiocarya trebovensis* (BŮŽEK) MAI, ist jedoch etwas größer, weshalb es hier als *Cladiocarya* sp. bezeichnet werden soll. Es entspricht der Abbildung bei WEYLAND (1937: Taf. 11 Abb. 4).

Verbreitung: Oberoligozäne Sapropelit- und Diatomit-Fazies der Hangendschichten im Siebengebirge.

Vorkommen: Rott.

Cyperaceae gen. et sp. indet. forma 1 – fructiSiebengebirge und Umgebung:

- 1941 „Cyperaceenfrüchte“ – WEYLAND: Palaeontographica, 86, B: 85, Taf. 16 Abb. 1. [Rott]

Material: Rott: Mehrere Früchte, Coll. HWK [Ro:27].

Bemerkungen: Eine Anzahl auf einem Stück dicht beieinander liegender Früchtchen mit Perigonborsten gehören zu der von WEYLAND (1941: 85, Taf. 16 Abb. 1) beschriebenen und abgebildeten Form.

Vorkommen: Rott.

Cyperaceae gen. et sp. indet. forma 2 – fructi

Siebengebirge und Umgebung:

1941 „Cyperaceenfrüchte“ – WEYLAND: Palaeontographica, 86, B: 85, Taf. 16 Abb. 3. [Rott]

Bemerkungen: Eine weitere als „Cyperaceenfrüchte“ bezeichnete kleinere Fruchtform bildet WEYLAND (1941: 85, Taf. 16 Abb. 3) ab und vergleicht die hier als Cyperaceae gen. et sp. indet. forma 1 und forma 2 bezeichneten Früchte mit den rezenten Gattungen *Scirpus* und *Rhynchochloa*.

Vorkommen: Rott.

Ordnung **Typhales DUMORTIER, 1829.**
Familie **Typhaceae DURANDE, 1782. nom. cons.**

Genus ***Typha* LINNAEUS, Sp. Pl.: 971. 1753.**

Lecto-Generotypus: *T. latifolia* LINNAEUS

***Typha* sp.**

Siebengebirge und Umgebung:

1971 *Typha* sp. – KEMPF: Palaeontographica, 136, B: 50 (Liste). [Niederpleis-1]

Vorkommen: Niederpleis-1.

Familie **Poaceae (R. BROWN) BARNHART, 1895. nom. cons. – nom. alt. Gramineae DE JUSSIEU, 1789**

Genus ***Panicum* LINNAEUS, Sp. Pl.: 55. 1753.**

Lecto-Generotypus: *P. miliaceum* LINNAEUS

cf. *Panicum* sp. – Rispe

Siebengebirge und Umgebung:

1937 *Panicum* (?) sp. – WEYLAND: Palaeontographica, 83, B: 79-80, Taf. 10 Abb. 1. [Rott]

Bemerkungen: Mehrere zusammen liegende dünne Achsen mit rispenförmigen Blütenständen, die aus 1 mm langen, rundlich-ovalen, dicht stehenden, grannenlosen Knospen bestehen, werden von WEYLAND als Einzelähren einer zusammengesetzten Rispe der Gattung *Panicum* gedeutet.

Verbreitung: Oberoligozäne Sapropelit- und Diatomit-Fazies der Hangendschichten im Siebengebirge.

Vorkommen: Rott.

Commelinidae incertae sedis

Cyperales vel Typhales gen. et sp. indet. – Rhizome, Stängel und Blätter

Taf. 11, Fig. 1, 7; Taf. 19, Fig. 2.

Siebengebirge und Umgebung:

- 1850 „Rhizome und Stengel“ – WEBER: Naturw. Abh., 4 (2): 15-18, Taf. 4 Fig. 20-21, 26-29. [Muffendorf]
 1850 „*Culmites striatus* WEBER“ – WEBER: Naturw. Abh., 4 (2): 15-18, Taf. 4 Fig. 22-25. [Muffendorf]
 1852 *Bambusium sepultum* UNG. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 41. [Quegstein, Rott]
 1852 *Sparganium latum* WEB. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 43-44, Taf. 1 Fig. 6. [Rott, Orsberg]
 1861 *Sparganium Braunii* HEER – WEBER in v. DECHEN: Geogn. Führer Siebengeb.: 355-366 (Liste). [Quegstein, Rott, Ließem]
 1861 *Arundo Goeperti* HEER – WEBER in v. DECHEN: Geogn. Führer Siebengeb.: 355-366 (Liste). [Quegstein, Rott]
 1856 *Iris prisca* WESS. et WEB. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 19-20, Taf. 1 Fig. 7. [Rott]
 1861 *Cyperus Chavannesi* HEER – WEBER in v. DECHEN: Geogn. Führer Siebengeb.: 355-366 (Liste). [Quegstein, Rott, Orsberg, Ließem]
 1941 „Cyperaceenfruchtstand“ – WEYLAND: Palaeontographica, 86, B: 84-85, Textabb. 1. [Rott]

Organe: Rhizome, Stängel- und Blattreste.Material: Dürresbachtal: Stängelreste, Coll. HWK [Dbt:13]. Remscheid: Stängelreste, Coll. HWK [Rs:14]. Rott: 4 Stängel- und Blattreste, Coll. HWK [Ro:57]. Rott: 2 Stängelreste, Coll. HWK [Ro:86]. Stöbchen–1: Ein Blattrest, Coll. HWK [St–1:12]. Stöbchen–2: vegetative Teile, Coll. HWK [St–2:2].Bemerkungen: Unter den zu den Cyperaceae, Poaceae oder Typhaceae einzuordnenden Blattformen lassen sich von Rott mindestens vier Typen unterscheiden. Ein Teil der Formen läßt sich mit den von WEBER (1852) und WESSEL & WEBER (1856) beschriebenen *Sparganium latum* WEBER, *Cyperus Chavannesi* HEER und *Iris prisca* WESSEL & WEBER vergleichen, sollen jedoch hier – wegen der Unsicherheit in der Bestimmung solcher Blattreste – generisch und spezifisch nicht zugeordnet werden. Aus dem Muffendorfer „Süßwasser-Halbpal“ beschreibt WEBER (1850: 15-18, Taf. 4 Fig. 22-25) Rhizome und Stängel als „*Culmites striatus*“, die nach den Abbildungen zu *Arundo goeperti* HEER gehören könnten (WEBER in v. DECHEN, 1861).Vorkommen: Dürresbachtal, Quegstein, Remscheid, Rott, Orsberg, Stöbchen–1, Stöbchen–2, Ließem, Muffendorf.Unterklasse **Zingiberidae** CRONQUIST, 1978.Ordnung **Zingiberales** GRISEBACH, 1854.Familie **Zingiberaceae** LINDLEY, 1835. nom. cons. – nom. alt. ScitamineaeFormgenus ***Spirematospermum*** CHANDLER ex KIRCHHEIMER, *Palaeontographica*, Abt. B, 82: 98. 1936.Generotypus: *S. wetzleri* (HEER) KIRCHHEIMER (*Gardenia wetzleri* HEER)Ausgestorbene Zingibaraceen-Gattung aus der Verwandtschaft von *Cenolophon* BLUME aus Thailand. In Europa vom Maastrichtium bis Pliozän.***Spirematospermum wetzleri* (HEER 1859) CHANDLER 1925**

Taf. 23, Fig. 8.

* 1859 *Gardenia wetzleri* HEER – HEER: Fl. Tert. Helv., 3: 192, Taf. 141 Fig. 81-103.1971 *Spirematospermum wetzleri* (HEER) CHANDLER – BUZEK: Rozprawy Ústr. Úst. Geolog., 36: 91.

- 1978 *Spirematospermum wetzleri* (HEER) CHANDLER – MAI & WALTHER: Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 28: 138-139, Taf. 48 Fig. 14-18.
 1997 *Spirematospermum wetzleri* (HEER) CHANDLER – MAI: Palaeontographica, B, 244: 80, Taf. 1 Fig. 16.
 2000 *Spirematospermum wetzleri* (HEER) CHANDLER – KVAČEK & HURNIK: Acta Mus. Nat. Pragae, Ser. B, Hist. Nat., 56: 21.

Siebengebirge und Umgebung:

- 1971 *Spirematospermum wetzleri* – KEMPF: Palaeontographica, 136, B: 50 (Liste). [Niederpleis-1]
 1975 *Spirematospermum wetzleri* (HEER) CHANDLER – HELLMUND: Troisdorfer Jahreshefte, 5: 80, 82, Abb. 60-62. [Telegraphenberg]
 1986b *Spirematospermum wetzleri* – GREGOR: Documenta naturae, 28: 20 (Liste). [Niederpleis-1]

Material: Niederpleis-1: Mehrere Fruchtreste und einzelne Samen, Coll. HWK [Np-1:2].

Beschreibung: Früchte: abgeflachte, bisymmetrische, bis 70 mm lange und dickschalige Schoten. Apical in eine stumpfe Spitze auslaufend, basal mit deutlicher Stielansatznarbe. Samen: elongat, 5 bis 10 mm lang, in zwei Längsreihen eng aneinander liegend und unregelmäßig gedrückt. Testa spiralförmig gerieft.

Bemerkungen: Charakteristisches Taxon in Morphologie und Ökologie. Typisch für Sumpfwald- und Torfmoor-Fazies, assoziiert mit *Glyptostrobus*, *Nyssa*, *Pronephrium* und *Lygodium/Osmunda* in Kohlen und Tonen.

Verbreitung: Obereozän bis Pliozän in Europa. Im Oberoligozän-Miozän bis in den sibirischen Raum verbreitet (MAI, 1997).

Vorkommen: Telegraphenberg, Niederpleis-1.

Weitere rheinische Vorkommen:

- Vereinigte Ville I: Ville-Formation (Coll. HWK [VV/I:1])
- Vereinigte Ville II: Ville-Formation (Coll. HWK [VV/II:2])

Zingiberaceae gen. et sp. indet. – InfloreszenzSiebengebirge und Umgebung:

- 1943 „Scitamineen-Blütenstand“ – WEYLAND: Palaeontographica, 87, B: 99-100, Taf. 16 Abb. 2-3, Textabb. 1 [Rott]

Bemerkungen: Die Achse einer Infloreszenz von ca. 11 cm Länge und im Blüten tragenden Teil von 4 cm Durchmesser, der sich terminal konisch verschmälert. Die zahlreichen scheinbaren Deckblätter sind schmal-lanzettlich, liegen basal ca. 1,5 cm der Infloreszenzachse an und sind scheidig entwickelt, der freie Teil der Deckblätter ist ca. 2 cm lang und lanzettlich. WEYLAND (1943: 99) hält eine systematische Zuordnung zu den „Scitamineen“ für wahrscheinlich.

Vorkommen: Rott.

Unterklasse **Liliidae** TAKHTAJAN, 1967.

Ordnung **Dioscoreales** HOOKER f. in LE MAOUT & DECAISNE, 1876.

Familie **Smilacaceae** VENTENAT, 1799. **nom. cons.**

Genus *Smilax* LINNAEUS, Sp. Pl.: 1028. 1753.

Lecto-Generotypus: *S. aspera* LINNAEUS

Smilax ist ein akzessorisches Element der meisten europäischen Tertiärfloren. Fossil seit der Oberkreide vorkommend, nordhemisphärisch von Alaska bis Armenien. Rezent in den Tropen der Alten Welt mit ca. 300 Arten zahlreich vertreten. Im Mittelmeergebiet noch mit zwei Arten vorkommend. Die Blattform ist sehr variabel und von der Position am Individuum und dem Standort abhängig, was bei fossilen Blättern die Abgrenzung der einzelnen Arten sehr erschwert.

***Smilax renifolia* WESSEL in WESSEL & WEBER 1856**

Taf. 17, Fig. 1.

Siebengebirge und Umgebung:

- 1852 *Smilacites hastata* BRONGN. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 41-42, Taf. 1 Fig. 4. [Rott, Stößchen]
 1852 *Smilacites grandifolia* UNG. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 42. [Rott]
 * 1856 *Smilax renifolia* WESS. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 18-19, Taf. 2 Fig. 5. [Rott]
 [loc. typ.: Rott im Siebengebirge]
 1937 *Smilacites hastata* BRGT. – WEYLAND: Palaeontographica, B, 83: 77. [Rott]
 1937 *Smilax grandifolia* (UNG.) HEER – WEYLAND: Palaeontographica, B, 83: 77. [Rott]
 1937 *Smilax renifolia* WESS. – WEYLAND: Palaeontographica, B, 83: 77. [Rott]

Organ: Blätter.

Material: Rott: 3 Blattreste, Coll. HWK [Ro:32].

Beschreibung: Blätter ganzrandig, oblong bis ovat. Basis cordat bis hastat. Apex acut bis gerundet. Basale Breite bis 37 mm, zentrale Breite bis 25 mm, Länge bis 68 mm. Nervatur campylodrom.

Bemerkungen: Siehe: *S. weberi* WESSEL in WESSEL & WEBER.

Verbreitung: Bisher nur im Siebengebirge in der Sapropelit- und Diatomit-Fazies von Rott und Stößchen.

Vorkommen: Rott, Stößchen.

***Smilax weberi* WESSEL in WESSEL & WEBER 1856**

Taf. 12, Fig. 4.

- 1847 *Smilacites grandifolia* UNG. – UNGER: Chloris Protogaea: 139, Taf. 40 Fig. 3.
 1855 *Smilax grandifolia* (UNG.) HEER – HEER: Fl. Tert. Helv., 1: 82, Taf. 30 Fig. 8.
 1971 *Smilax weberi* WESSEL in WESSEL et WEBER – BUŽEK: Rozpravy Ústr. Úst. Geolog., 36: 89-91, pl. 44 fig. 1-5, pl. 45 fig. 1-4, textfig. 14.
 1975 *Smilax weberi* WESSEL – CHRISTENSEN: Geol. Surv. Denmark II, 103: 21-26, pl. 5 fig. 1-8, pl. 6 fig. 2, 4-6, text-fig. 6-8.
 1976 *Smilax weberi* WESSEL in WESSEL et WEBER – KNOBLOCH & KVACEK: Rozpravy Ústr. Úst. Geolog., 42: 85-88, Taf. 34 Fig. 1, 3, 6, 7, Taf. 40 Fi. 1-3, Abb. 50-51.
 2000 *Smilax weberi* WESSEL – FISCHER & BUTZMANN: Fl. Tert. Mediterranea, V.6: 78-79, Taf. 25 Fig. 8, Abb. 131.
 2000 *Smilax weberi* WESSEL in WESSEL et WEBER – KVAČEK & HURNÍK: Acta Mus. Nat. Pragae, Ser. B, Hist. Nat., 56: 21, Pl. 10 fig. 6, text-figs. 1.4, 3.13.

Siebengebirge und Umgebung:

- * 1856 *Smilax Weberi* WESS. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 17, Taf. 2 Fig. 1. [Rott]
[loc. typ.: Rott im Siebengebirge]
- 1856 *Smilax ovata* WESS. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 17-18, Taf. 2 Fig. 2-3. [Rott, Orsberg]
- 1856 *Smilax obtusifolia* WESS. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 18, Taf. 2 Fig. 4. [Rott]
- 1937 *Smilax Weberi* WESS. – WEYLAND: Palaeontographica, B, 83: 77. [Rott]
- 1937 *Smilax ovata* WESS. – WEYLAND: Palaeontographica, B, 83: 77. [Rott]
- 1937 *Smilax obtusifolia* WESS. – WEYLAND: Palaeontographica, B, 83: 77. [Rott]

Material: Rott: 5 fragmentarische Blattreste, Coll. HWK [Ro:31].

Beschreibung: Blätter ganzrandig, ovata; Basis gerundet, truncat bis cordat; Apex acut. Lamina 45 bis mindestens 90 mm lang und bis 60 mm breit. Primärnerven zentral kräftig, lateral dünner, basal bis suprabasal acrodrom, bei cordater Basis campylodrom in den Apex verlaufend. Äußeren Primärnerven reticulat.

Bemerkungen zu *Smilax renifolia* und *Smilax weberi*:

Smilax-Blätter zeigen innerhalb einer Art eine große Formenvielfalt in Abhängigkeit von äußeren Bedingungen, wie z. B. Stellung zum Licht, Position zum Ast oder am Individuum. Aufgrund dessen stellt WEYLAND (1937: 77) die von Rott beschriebenen *Smilax*-Blätter in zwei „Formenkreise“: 1. *Smilax renifolia* – *Smilacites hastata* – *Smilacites grandifolia* und 2. *Smilax weberi* – *Smilax ovata* – *Smilax obtusifolia*.

Vorkommen: Rott, Orsberg.

Magnoliophytina incertae sedis

Formgenus *Carpolithus* A.J. CORDA, Verh. Ges. Vaterl. Mus. Böhmen 19: 105. 1841.

Generotypus: non designatus

Sammelgattung für taxonomisch nicht zuzuordnende Früchte und Samen.

***Carpolithus sophiae* (WEBER 1852) WEYLAND 1940 [? Zingiberaceae]**

Taf. 5, Fig. 2, 5.

- ? 1859 *Echitonium Sophiae* WEBER – HEER: Fl. Tert. Helv., 3: 22, Taf. 104 Fig. 10g.
- 1957 *Carpolithus sophiae* (WEBER) WEYLAND – KIRCHHEIMER: D. Laubgew. d. Braunkohlenzeit: 116.

Siebengebirge und Umgebung:

- * 1852 *Echitonium Sophiae* WEB. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 73-74, Taf. 3 Fig. 17c-e. [Allrott (Früchte)]
[loc. typ.: Allrott im Siebengebirge]
- ? 1856 „Unbestimmbare Frucht vom Quegstein“ – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 57, Taf. 11 Fig. 9. [Quegstein]
- 1940 *Carpolithus sophiae* (WEB.) n. comb. – WEYLAND: Palaeontographica, 84, B: 111-113, Taf. 5 Abb. 1-6. [Allrott (Früchte)]

Organ: Früchte.

Material: Dürresbachtal: 2 Früchte, Coll. HWK [Dbt:8].

Beschreibung: Es liegen zwei Abdrücke von Früchten in Sandstein vor, von denen einer vollständig erhalten ist. Die Frucht ist 50 mm lang und 24 mm breit; balgartig, eiförmig, basal gerundet, apical in eine abgerundete Spitze auslaufend. Im Innern der Frucht zeigen sich vier Längsfurchen, die von der Basis ausgehen und kurz vor dem Apex enden. Die erhabenen Bereiche zwischen den Furchen werden von WEYLAND (1940: 113) – dem auch das Original von WEBER (1852: Taf. 3 Fig. 17d) vorlag, und das er (WEYLAND, 1940: Taf. 5 Fig. 1-2) noch einmal abbildet – als Plazenten gedeutet. Hier sei die diesbezügliche Beschreibung von WEYLAND (1940: 113) nochmals wiedergegeben: „Der innere Teil der Frucht ist nie erhalten, die Innenwände lassen zuweilen die Form der Plazenten und ihre Anordnung in der Hohlform erkennen. Es handelt sich um längliche, oben und unten zugespitzte Kapseln, deren Inneres 6 (vielleicht eigentlich auch mehr) tiefe Längsriefen aufweist, zwischen denen erhabene Leisten verlaufen ..., die ihrerseits eine flache Einsenkung in der Mitte und nach außen hin zahlreiche deutliche Abdrücke von rundlicher Form, offenbar Samen, zeigen.“ Bei diesen Früchten handelt es sich um Kapseln mit mehreren Karpellen und wandständigen Samenleisten.

Bemerkungen: Diese Fruchtreste sind bisher nur „ziemlich selten im Sandsteine zu Allrott auf der Grube Sophia (daher der Artname)“ aufgefunden worden (WEBER, 1852: 73). Dürresbachtal kommt nun als zweiter Fundort für diese charakteristische Frucht hinzu. Die von WEBER (1852: 73-74) mit dieser Frucht vereinigten und ebenfalls als *Echitonium Sophiae* WEBER bezeichneten Blätter vom Quegstein, von Allrott und Rott, dürften mit dieser Frucht – wie auch schon WEYLAND (1940: 112) deutlich gemacht hat – in keinsten Weise zusammen gehören [siehe: *Thevetia sophiae* (WEBER) PALMAREV & PETKOVA]. Ebenso legt WEYLAND dar, dass die Früchte nicht zu den Apocynaceae gehören können (das ursprüngliche Taxon *Echitonium* UNGER bezieht sich auf die rezente Apocynacee *Echites*), vielmehr kommt schon eher eine Verwandtschaft mit den Zingiberales infrage. WESSEL & WEBER (1856: 57, Taf. 11 Fig. 9) bilden eine „Unbestimmbare Frucht vom Quegstein“ ab, die ein Rest einer juvenilen Infructeszenz des Taxons sein könnte.

Verbreitung: Selten in Europa vom Oberoligozän (Siebengebirge) bis ? Obermiozän (Öhningen).

Vorkommen: Allrott (Grube „Sophia“), Dürresbachtal.

Taxa incertae sedis

Die im folgenden aufgelisteten Synonyme, stellen Taxa dar, die alle von WEBER (1852), WESSEL & WEBER (1856) oder WEYLAND (1948) beschrieben wurden, aber aufgrund ihrer Erhaltung oder anderer Umstände nicht bestimmbar sind und als „Taxa incertae sedis“ bezeichnet werden müssen.

Siebengebirge und Umgebung:

- 1852 *Acer pseudocampestre* UNG. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 83, Taf. 5 Fig. 6a. [Rott, Orsberg, Ofenkaule]
- 1852 *Acer indivisum* WEB. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 84, Taf. 5 Fig. 2a. [Rott]
- 1852 *Acer dubium* WEB. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 84-85, Taf. 5 Fig. 3. [Quegstein, Allrott, Rott, Orsberg]
- 1856 *Acer pseudocampestre* UNG. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 42, Taf. 8 Fig. 7. [?(Epidermis)]
- 1852 *Celastrus Persei* UNG. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 88. [Rott]
- 1852 *Celastrus Andromedae* UNG. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 88. [Rott]
- 1852 *Celastrus scandentifolius* WEB. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 87-88, Taf. 5 Fig. 10a (Blatt). [Rott, Orsberg, Stößchen]
- 1856 *Daphne oreodaphnoides* WEB. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 34, Taf. 7 Fig. 7. [Rott]
- 1948 *Daphne (?) oreodaphnoides* WEB. – WEYLAND: Palaeontographica, 88, B: 141, Taf. 23 Abb. 5. [Rott]
- 1856 *Daphne persooniaeformis* WEB. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 34, Taf. 7 Fig. 4. [Rott]

- 1948 *Daphne (?) persooniaeformis* WEB. – WEYLAND: Palaeontographica, 88, B: 141, Taf. 23 Abb. 6. [Rott]
- 1852 *Elaeagnus acuminata* WEB. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 71-72, Taf. 3 Fig. 13. [Ofenkaule]
- 1948 *Elaeagnus (?) acuminata* WEB. – WEYLAND: Palaeontographica, 88, B: 141-142, Taf. 22 Abb. 8. [Rott]
- 1856 *Haematoxylon coriaceum* WEB. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 52, Taf. 10 Fig. 3. [Rott]
- 1856 *Hydrocharites obcordatus* WEB. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 19, Taf. 11 Fig. 2. [Rott]
- 1856 *Myrica Weinmanniaefolia* WEB. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 20, Taf. 11 Fig. 4. [Rott]
- 1948 *Myrica (?) weinmanniaefolia* WEB. – WEYLAND: Palaeontographica, 88, B: 121, Taf. 18 Abb. 7. [Rott]
- 1852 *Panax longissimum* UNG. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 78. [Rott]
- 1856 „Plantae incertae sedis, 1. Blätter“ – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 55, Taf. 11 Fig. 5. [Orsberg]
- 1856 „Plantae incertae sedis, 2. Blüthentheile“ – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 55, Taf. 11 Fig. 6 [Rott]
- 1856 *Phaseolites eriosemaefolium* UNG. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 51, Taf. 10 Fig. 4. [Rott, Orsberg]
- 1856 *Prunus pyrifolia* WEB. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 50, Taf. 9 Fig. 15-16. [Rott, Orsberg]
- 1856 *Pyrus minor* UNG. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 48, Taf. 9 Fig. 10. [Rott, Orsberg]
- 1856 *Pyrus Saturni* WEB. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 48, Taf. 9 Fig. 11. [Rott]
- 1852 *Rhamnus aizoon* UNG. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 90. [Rott]
- 1852 *Rhus malpighiaefolia* WEB. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 100, Taf. 6 Fig. 12. [Rott]
- 1856 *Robinia subcordata* WEB. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 51, Taf. 10 Fig. 21. [Rott]
- 1856 *Spinctolobium simile* WEB. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 52, Taf. 10 Fig. 18. [Rott, Orsberg]
- 1948 „? Farnpflanze“ – WEYLAND: Palaeontographica, 88, B: 118, Taf. 18 Abb. 2. [Orsberg]

Species excludendae

Die im folgenden aufgelisteten Synonyme stellen **auszuschließende Taxa** dar, die alle von WEBER (1852), WESSEL & WEBER (1856) oder WEYLAND (1948) beschrieben wurden.

Siebengebirge und Umgebung:

- 1852 *Salix grandifolia* WEB. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 64, Taf. 3 Fig. 1. [Quegstein, Allrott, Rott, Stößchen]
- 1852 *Aristolochia primaeva* WEB. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 72, Taf. 3 Fig. 14. [Rott (Blatt)]
- 1852 *Elaeoides lanceolata* WEB. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 73, Taf. 3 Fig. 15 [Ofenkaule]
- 1943 „*Elaeoides lanceolata* WEB.“ – WEYLAND: Palaeontographica, 87, B: 124, Taf. 23 Abb. 19 [Orsberg]
- 1852 *Melastomites marumiaefolia* WEB. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 102, Taf. 7 Fig. 4. [Stößchen (Sphärosiderit: Blatt)]
- 1852 *Crataegus incisa* WEB. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 103, Taf. 7 Fig. 7. [Rott]
- 1856 *Casuarina Haidingeri* ETTGSH. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 20. [Rott]
- 1856 *Quercus scutellata* WESS. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 23, Taf. 3 Fig. 8. [Orsberg]
- 1856 *Quercus Wesseli* WEB. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 23, Taf. 3 Fig. 6. [Rott]
- 1856 *Ficus Orsbergensis* WESS. et WEB. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 29, Taf. 4 Fig. 11. [Orsberg]
- 1856 *Ficus Noeggerathi* WESS. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 29, Taf. 4 Fig. 12, 13. [Orsberg]

- 1856 *Populus dubia* WESS. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 32, Taf. 5 Fig. 2. [Orsberg]
 1856 *Aristolochia dentata* WEB. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 38, Taf. 7 Fig. 10. [Rott (Blatt)]
 1856 *Aristolochia hastata* WEB. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 38, Taf. 7 Fig. 11. [Rott (Blatt)]
 1856 *Ilex rhombifolia* WESS. et WEB. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 43, Taf. 8 Fig. 12. [Rott, Orsberg]
 1856 *Ilex cassinites* WEB. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 43-44, Taf. 8 Fig. 13. [Rott, Orsberg]
 1856 *Eucalyptus oceanica* UNG. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 46, Taf. 11 Fig. 14. [Rott]
 1856 *Eucalyptus daphnoides* WEB. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 47, Taf. 9 Fig. 8. [Rott]
 1856 *Eucalyptus polyanthoides* WEB. – WESSEL & WEBER: Palaeontographica, 4 (SA): 47, Taf. 9 Fig. 9. [Rott]
 1861 *Ficus populina* HEER – WEBER in v. DECHEN: Geogn. Führer Siebengeb.: 355-366 (Liste). [Rott, Orsberg]

Bemerkungen zu den Hölzern von WEBER (1852)

Die von WEBER (1852: 44-45, 47-48, 51, 53, 108. Nach den Bestimmungen von GÖPPERT, 1850) genannten Holz-Taxa sollen hier nur – auf der Grundlage der Arbeiten von WILCKENS (1926), KRÄUSEL (1949) und SCHÖNFELD (1958) – summarisch-synonymisch aufgeführt werden.

Taxodioxyton gypsaceum (GOEPPERT) KRÄUSEL :

- 1852 *Taxodioxyton Göpperti* HARTIG – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 48. [„Siebengebirge“, Hardt]
 1852 *Cupressinoxylon durum* GÖPP. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 48. [Friesdorf, Ließem, Hardt]
 1852 *Cupressinoxylon granulosum* GÖPP. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 48. [Hardt]
 1852 *Cupressinoxylon uniradiatum* GÖPP. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 48, 108. [Liblar, Brühl]
 1852 *Pinites protolarix* GÖPP. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 49. [Friesdorf, Leimersdorf, Brühl]
 1852 *Cupressinoxylon pallidum* GÖPP. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 108. [Hardt]
 1964 *Taxodioxyton gypsaceum* (GOEPP.) KR. – MAI: Paläont. Abh., 2 (1): 134. [Orsberg]

Taxodioxyton sp. :

- 1852 *Ataktoxyton Linkii* HARTIG – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 51. [„Siebengebirge“, Quegstein]

Juniperoxyton pachyderma (GOEPPERT) KRÄUSEL :

- 1852 *Cupressinoxylon pachyderma* GÖPP. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 47-48. [Hardt]

Pinales fam. gen. et sp. indet. – nicht bestimmbar :

- 1852 *Stenonia Ungerii* ENDL. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 51. [Hardt ?]
 1852 *Taxites Ayckii* GÖPP. – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 53. [Hardt]

Palmoxylon sp. :

- 1852 *Fasciculites Hartigii* GÖPP. et STENZEL – WEBER: Palaeontographica, 2 (SA): 44-45. [Friesdorf]
 1964 *Palmoxylon* sp. – MAI: Paläont. Abh., 2 (1): 134. [Orsberg]

Nicht bestimmbare Holzreste

Material: Dürresbachtal: Holz- und Astabdrücke, Coll. HWK [Dbt.11]. Remscheid: Holz- und Astabdrücke, Coll. HWK [Rs:5]. Falkenberg: Holz- und Astabdrücke, Coll. HWK [Fb:2].

Bemerkungen: In den Quarziten, Sanden, Sandsteinen und „Blättersandsteinen“ der siliziklastischen Fazies der Liegendschichten kommen häufig Steinkerne, Hohlräume, Abdrücke und Verkieselungen von Baumstämmen, bzw. Ästen vor.

In den lockeren, sandig-kiesigen Schichten von Dürresbach finden sich Steinkerne und Hohlräume von Sämmen und Ästen, die bis 0,5 m lang sein können.

In den stark quarzitischen Sandsteinen und Konglomeraten in der Umgebung des Petersberges im zentralen Siebengebirge (Lokalitäten: Quegstein, Wintermühlenhof, Remscheid) sind die Hölzer z. T. so stark verkieselt, dass meist eine Holzstruktur nicht mehr zu erkennen ist. Vermutlich war die Holzstruktur – durch die Lage der Hölzer im Wasser – vor der Intuskrustation mit Kieselsäure auch schon weitestgehend zerstört.

Aus der Umgebung des Petersberges stammt auch das als *Ataktoxydon Linkii* HARTIG bezeichnete Kieselholz. Die Hauptfundstelle der verkieselten und opalisierten Hölzer lag im Mittelbachtal („Mirbesbachtal“), an der Straße Königswinter – Ittenbach, im Bereich des Wintermühlenhofes, zwischen dem Petersberg und dem Remscheid auf der rechten Talseite und dem Hirschberg und der Ofenkaule auf der linken Talseite, wo sich auch der „Quegstein“ befand.

Ein weiterer Fundpunkt verkieselter und opalisierter Hölzer, der im 19. Jh. lange Zeit geheim gehalten wurde, lag nach WILCKENS (1927: 89) am Papelsberg SE' von Vinxel.

Nördlich von Rott fand der Verfasser in den Fluren „Freckenhohn“, „Auf der Domkaule“ und „Am Holzweg“ auf den ehemals landwirtschaftlich genutzten Äckern (heutiges Golfplatzgelände) verkieselte Hölzer (bis 80 cm Länge und 30 cm Breite). Die Grundmasse der Hölzer ist schwarz, und sie lassen sich in frischem Zustand nicht als solche identifizieren. Erst auf ihrer grau verwitterten Oberfläche sind sie eindeutig als Hölzer zu erkennen.

Liptobiolith

Als Liptobiolithen werden Harze und Wachse bezeichnet, die bei der Zersetzung pflanzlicher Gewebe länger erhalten bleiben und fossil, z. B. in Bernsteinlagerstätten, sedimentär angereichert sein können.

In der Umgebung von Siegburg (wahrscheinlich in Siegburg-Stallberg) fanden sich in nicht verfestigten Sanden, im Hangenden von Braunkohlenflözen, unregelmäßig geformte, mattweiße bis gelbe Sandkonkretionen, die durch ein goldgelbes bis braun- und hyazinthrotes fossiles Harz verkittet waren (WILCKENS, 1927: 131-132). Die Konkretionen bestehen aus Sandkörnern und bis zu 55% aus fossilem Harz. Als Produzenten dieses, zuerst von LASAULX (1884: 172-175, 1875: 128-133), als Siegburgit bezeichneten Harz werden von KLINGER & PITSCHKI (1884) Vertreter der Gattung *Liquidambar* (Hamamelidaceae) angesehen. Von KIRCHHEIMER wird eine Herkunft von den harzreichen Steinkernen der *Retinomastixia schultei* KIRCHHEIMER (1938: 350-352) (Mastixiaceae) diskutiert.

5. Auswertung der Floren

Bei der Analyse und Auswertung der paläobotanischen Befunde zur Rekonstruktion des Paläoenvironments und der Paläoökologie der Floren, ist deren Lage in einem vulkanisch aktiven Gebiet und den damit einhergehenden geologischen Prozessen und deren landschaftsbeeinflussenden Auswirkungen zu berücksichtigen. Hier spielen besonders Tektonik (Beckenbildung, Drainage/fluviatile Systeme), Erosion, Transport und Umlagerung mächtiger, pyroklastischer Lockermassen (Geomorphologie), postvulkanische Aktivität (Hydrothermen und Kieselsäure-Mobilisierung), Maarbildung (lokale, geschlossene Sedimentationsbecken) und nicht zuletzt die Nähe zur Ur-Nordsee (Klima), eine wichtige Rolle. Diese Faktoren führen zur Ausbildung von differenzierten Standorten und Umweltbedingungen. Erst durch die Berücksichtigung aller auswertbaren geologischen (Stratigraphie, Lithologie, Sedimentstrukturen) und paläontologischen (Komposition der Flora und Fauna, Erhaltungszustände, überlieferte Organe, Taphonomie) Befunde, lassen sich paläoökologische, paläoklimatologische und Paläoenvironment-Analysen durchführen.

Lithologisch und genetisch wird die tertiären Schichtenfolge im Siebengebirge – als Ergänzung zur bisherigen stratigraphischen Einteilung (Liegendschichten, Trachyttuff und Hangendschichten) – in sieben Faziesbereiche gegliedert, von denen sechs Faziesbereiche Makroflorenreste geliefert haben.

5.1 Paläoenvironment und Taphonomie

Anhand der drei Kriterien Lithofazies (Gesteinsausbildung und Gesteinsgenese), taphonomische Befunde (Fossilüberlieferung, Erhaltungszustände, Selektion und Konzentration von Pflanzenorganen) und Taphozoenose-Typen (autochthon, allochthon), werden im Folgenden der Ablagerungsraum (fluviatil, lakustrin/limnisch, palustrisch) und die Ablagerungsbedingungen („Floren-Komplexe“ sensu MAI, 1995: 126) der Fossil-Fundstätten rekonstruiert.

5.1.1 Pelit-Fazies der „Liegendschichten“

Bisher sind aus der basalen Pelit-Fazies der „Liegendschichten“ innerhalb der tertiären Sedimentabfolge im Siebengebirge noch keine Florenreste bekannt geworden. Aufgrund der Lithofazies lassen sich jedoch Aussagen zum Ablagerungsraum dieses Faziesbereichs machen. Die Tone wurden auf Überflutungsebenen und alluvialen Schwemmfächern langsam fließender Flüsse mit temporären Hochflutereignissen abgelagert. Diese fluviatilen Systeme entwässerten die höher gelegenen Randgebieten der Niederrheinischen Bucht von Süden und Osten in Richtung auf die Ur-Nordsee, die zur Zeit der Ablagerung der Pelit-Fazies am weitesten nach Süden in die Niederrheinischen Bucht vordrang (vgl. Kap. 5.5.2, Abb. A-2, Abb. A-7).

5.1.2 Siliziklastika-Fazies der „Liegendschichten“

Die Lithologie der Siliziklastika-Fazies ist in den Profilen der Fundorte einem starken Wechsel zwischen grobkörnigen und feinkörnigen Sedimenten unterzogen (vgl. WEBER, 1852; V. DECHEN, 1852; Kap. 3), und bildet den Ablagerungsraum eines verzweigten und mäandrierenden fluviatilen Systems ab. Die Erhaltungszustände der Pflanzenreste (Blätter, Früchte, Samen und – z. T. silifizierter – Hölzer und Wurzeln) sind von der Körnigkeit des Sediments abhängig und meist in Lagen und Nestern angereichert. Kohlige Erhaltung der Pflanzenreste kommt nur an den Fundorten außerhalb des Siebengebirges (Altenrath, Altenrath-1 und Stallberg) vor,

ansonsten sind an den Fundorten im zentralen Siebengebirge und im Dürresbachtal nur Abdrücke ohne organische Substanz überliefert. Überreste von tierischem Leben fehlen völlig.

Gut erhaltene Blätter, mit deutlich ausgeprägten morphologischen Merkmalskomplexen (Nervatur, Blattrand), sind auf die schluffig-tonigen Horizonte der Fundorte Allrott, Altenrath, Altenrath-1, Quegstein, Remscheid, Stallberg und Wintermühlenhof beschränkt. In diesen Horizonten ist die Schichtung parallel und horizontal. Die Blätter sind teilweise stark in das Sediment eingepresst, wodurch die Morphologie gut erhalten geblieben ist. Lagenweise sind die Blätter jedoch lateral und vertikal so dicht gepackt, dass sich die Merkmale überlagern und speziell die Nervatur höherer Ordnung und die Blattränder nicht identifizieren lassen. Diese Horizonte gehören zum parautochthonen Floren-Komplex 1 aus dem Uferbank- und Altwasserrinnen-Bereich.

In den grobkörnigen, schichtungslosen bis schlecht geschichteten Partien aus Sand und Kies, kommen die Pflanzenreste unregelmäßig verteilt vor (allochthoner Floren-Komplex 2). Hier herrschen Abdrücke von Ästen und Hölzern vor. Im zentralen Siebengebirge – im Bereich Petersberg an den Lokalitäten Quegstein, Remscheid und Wintermühlenhof –, wo die Schichten noch unmittelbar unter der Siebengebirge-Tephra liegen, sind die Hölzer teilweise verkieselte. Die Blattreste liegen richtungslos im Sediment und können aufgrund der schlechten Spaltbarkeit des Gesteins meist nur fragmentarisch geborgen werden. Der Erhaltungszustand der Blätter ist, entsprechend der Grobkörnigkeit des Sediments, schlechter als bei denen aus dem Floren-Komplex 1. Die Merkmale der Nervatur höherer Ordnung und die Ausbildung der Blattränder sind oft nicht mehr erkennbar, wodurch eine Beschreibung und sichere systematische Einordnung erschwert werden. Häufig sind die Blätter eingerollt. Teilweise befinden sich die Pflanzenreste in Nestern angereichert, wie z. B. die Endokarprien von *Mastixia amygdalaeformis* und *Laurocarpum* sp. 1 und die Fruchststände von *Liquidambar* sp. 2. Die Pflanzenreste aus dem Floren-Komplex 2 wurden im höher energetischen Bereichen des fluviatilen Systems abgelagert; in Spülsäumen des Uferbank-Bereichs und während Flutereignissen, die die Aufläche, durch brechen von Uferdämmen, überschwemmen.

Zugeordnete Lokalitäten:

„Allrott“ im Siebengebirge
Altenrath: Kiesgrube an der „Ludwigshütte“
Altenrath-1: Sandgrube auf dem Roonhügel
Dürresbachtal bei Hennef-Söven
Falkenberg im Siebengebirge
„Quegstein“ im Siebengebirge
Remscheid im Siebengebirge
Stallberg: Kiesgrube „Langel“
Wintermühlenhof im Siebengebirge

Ablagerungsraum:

Fluviatile Überflutungsebenen, alluviale Schwemmfächer, Uferbank-ablagerungen, Rinnenfüllungen und Altwasserrinnen von verflochtenen und mäandrierenden Flusssystemen.

Paläobotanische Befunde:

Abdrücke von Blättern, Früchten, Samen und (z.T. verkieselten) Hölzern.

Floren-Komplex 1:

Fluviogen, parautochthon. Flora aus flussbegleitendem Auwald mit Auwald- und mesophytischen Elementen.

1. Flora in feinkörnigem, horizontal geschichteten Blättersandstein aus dem Uferbank-Bereich: Quegstein, Remscheid.
2. Flora in Tonlinsen und -lagen aus dem Altwasserrinnen-Bereich: Altenrath, Stallberg.

Floren-Komplex 2:

Fluviogen, allochthon. Flora aus flussbegleitendem Auwald mit Auwald- und mesophytischen Elementen. Flora in Blättersandsteinen mit unregelmäßig und richtungslos eingelagerten Blattresten und Hölzern aus Flutereignissen: Remscheid, Dürresbachtal, Falkenberg.

5.1.3 Siebengebirge-Tephra und postvulkanisch umgelagerte Tuffe (Tuffite)

Da die alten Pflanzen-Fundorte aus der Siebengebirge-Tephra nicht mehr vorhanden sind, muss sich die taphonomische Beschreibung auf die wenigen Angaben in der Literatur stützen (WEBER, 1852; v. DECHEN, 1852; Kap. 3). Die dünnen Lagen, in denen sich die Pflanzenreste fanden, sind sedimentär umgelagerte Tephren und nicht primär abgelagerte Tuffe. Der Floren-Komplex wird als allochthon bezeichnet, da es sich um, auf Schwemmfächern und in Rinnen, angesammelte Blattreste handelt, die lokal eng begrenzt in Folge starker Niederschlagsereignisse zusammenschwemmt wurden.

Zugeordnete Lokalitäten:

Dambroich: Grube „Gottesegen“
Heisterbach: Heisterbacher Talbahn
Ofenkaule im Siebengebirge

Ablagerungsraum:

Gebiet hoher vulkanischer Aktivität mit Förderung von Pyroklastika (vulkanische Aschen) und durch kleinere Schwemmfächer, Aschen- und Schlammströmen fluviatil und pluvial umgelagerte Tuffe.

Paläobotanische Befunde:

Abdrücke von Blättern.

Floren-Komplex:

Flora aus pluvial verschwemmten und äolisch verwehten vulkanischen Aschen, die plinianisch (explosiv), während der Haupteruptionen der Siebengebirge-Tephra, vulkanisch gefördert wurden: Z. B. Ofenkaule, Dambroich.

5.1.4 Pelit- und Braunkohlen-Fazies der „Hangendschichten“

Der Fundort Niederpleis-1 ist z.Z. die einzige Lokalität, an der die Pelit- und Braunkohlen-Fazies noch aufgeschlossen ist. Die meisten Angaben (siehe Kap. 3) beziehen sich auf die Beschreibungen von WEBER (1852, 1857), v. DECHEN (1852) und HELLMUND (1975). Neuere Angaben stammen aus Bohrungen aus dem Bereich Siegburg und Siebengebirge Graben von VON DER BRELIE et al. (1981: Abb. 1, 5) und SCHÜNEMANN (1958: 65-71). Im Zuge des Tunnelbaus in der Trasse der ICE-Neubaustrecke Köln-Rhein/Main, zwischen der Siebquerung bei Niederpleis und Stieldorfer Hohn im Pleisbachtal, wurden Schichten in der Pelit- und Braunkohlen-Fazies nochmals aufgeschlossen und konnten baubegleitend aufgenommen werden (PEITZ et al., 2001: 76-79, Anh. I u. II).

Der gesamte Fazieskörper wird im Wesentlichen aus hellgrauen bis hellgraubraunen Tonen mit Einschaltungen von Silt, Feinsand und geringmächtigen Braunkohlenflözen aufgebaut. Die akkumulierten Tone, Silte und Feinsande sind von ihrer Genese her Ablagerungen aus dem distalen Bereich eines fluviatilen Systems mit Überflutungsebenen und Uferbänken. Die Kennzeichen des distalen Abschnitts eines fluviatilen Systems sind niederenergetisches, ruhiges Fließen, verflochtene Rinnensysteme und Tendenz zur Stagnation, d.h. hin zur terrestrischen Phase mit Verlandungszyklus (Bildung von Braunkohlenflözen) und Trockenfallen (Paläoböden). Die Alternanz von fluviatilen und terrestrischen Stadien in stabilen mäandrierenden und verflochtenen Fluviatil-Systemen führte zur Bildung von Braunkohlenflözen mit tonigen und sandigen Zwischenmitteln. Die Braunkohlenbildung ist an Verlandungszyklen in Altwasserrinnen und Überflutungsebenen mit stabilen Grundwasserständen in Oberflächenniveau gebunden.

Die Braunkohlenflöze sind als autochthon zu betrachten. An der Lokalität Niederpleis-1 bestehen die Braunkohlen aus dicht gepackten Lagen stark verdrückter Hölzer, die teilweise gagatisiert sind, im Wechsel mit schwach tonigen, z.T. laminierten Lagen, die entweder ganz mit den Wedelresten des Farns *Pronephrium stiriacum* oder mit den Zweig- und Zapfenresten der Wasserfichte *Glyptostrobus europaeus*, erfüllt sind. Die

Litho- und Biofazies der Braunkohlen von Niederpleis-1 hat einen mehr allochthonen Charakter, da aufrecht stehende Stubben und Böden mit holziger Durchwurzelung fehlen. Daher scheinen die Reste von *Glyptostrobus europaeus* nicht unmittelbar vom Einbettungsort zu stammen, sondern eher – wenn auch nicht von allzu weit her (wenige 100 Meter) – eingeschwemmt worden zu sein. Gleiches gilt für die Lokalität Telegraphenberg. Daraus resultiert der Floren-Komplex 1 der Pelit- und Braunkohlen-Fazies mit fluviatilen Überflutungsebenen und fluviatilen bis lakustrin-palustrischen Talbodensümpfen mit allochthonen und parautochthonen Braunkohlen mit Sumpfpflanzen-Assoziation.

Dem steht der Floren-Komplex 2 mit lakustrin-palustrischen Wetland Forests und Talbodensümpfen mit autochthonen Braunkohlen gegenüber. Charakteristisch für den Floren-Komplex 2 sind die mehrere Meter mächtigen Braunkohlenflöze mit aufrecht stehenden Baumstämmen von bis zu 2,80 m Durchmesser und tief in das Liegende der Braunkohlen reichenden Wurzelstöcken, wie sie auf der Hardt (Gruben „Bleibtreu“ und „Horn“, vgl. Kap. 3: Hardt) vorkommen (v. DECHEN, 1852).

In der Tongrube Niederpleis-1 waren Baumstämme bis zu einem Meter Durchmesser, teils flach gepresst, im Toneisenstein erhalten. Lagenweise treten in den Tonen Quarzit- und Toneisensteingeoden auf, die auf dem Kreuzberg bei Bonn (WEBER, 1852), im „Hardtbergschacht“ bei Witterschlick (WEBER, 1857) und im ICE-Tunnel im Pleisbachtal (PEITZ et al., 2001) Frucht- und Blattflorulae geliefert haben. Diese Florulae werden in der vorliegenden Arbeit nicht mit berücksichtigt, da deren stratigraphische Einstufung aus der Literatur nicht klar hervor geht, bzw. nicht mehr rekonstruiert werden kann (vgl. Kap. 5.2).

Zugeordnete Lokalitäten: **Hardt:** Gruben „Bleibtreu“ und „Horn“
Kreuzberg bei Bonn [keine auswertbare Flora (s. Kap. 3)]
Niederpleis-1: Tongrube der Fa. „Großpeter & Lindemann“
Telegraphenberg bei Troisdorf-Spich
Witterschlick: „Hardtbergschacht“ [keine auswertbare Flora (s. Kap. 3)]

Ablagerungsraum: Fluviatile Sedimente aus Überflutungsebenen, alluviale Schwemmfächer mit temporären Seen und Sümpfen.

Paläobotanische Befunde: Abdrücke von Blättern, Früchte und Samen, Hölzer.

Floren-Komplex 1: Fluviatil/palustrisch allochthon.
1. Flora aus fluviatilen Überflutungsebenen mit allochthonen und parautochthonen Braunkohlen aus fluviatilen bis lakustrin-palustrischen Talbodensümpfen mit Sumpfpflanzen-Assoziation
Pronophrium, *Glyptostrobus*, *Spinopalmoxyton*, *Stratiotes*, *Nyssa*,
Laurophyllum: Niederpleis-1, Telegraphenberg.

Floren-Komplex 2: Lakustrin/palustrisch autochthon.
2. Flora aus lakustrin-palustrischen, autochthonen Braunkohlen mit Sumpfpflanzen-Assoziation: Hardt.

5.1.5 Saproelit- und Diatomit-Fazies der „Hangendschichten“

Der Gesteinsinhalt der Saproelit- und Diatomit-Fazies zeichnet sich durch Vielfalt der lithologischen Modifikationen der Saproelite und Diatomite aus, die beim Sammeln auf den Halden und im Schurf sofort offensichtlich ist (vgl. Kap. 3). Die in den Profilen der alten Gruben (v. DECHEN, 1852, 1861) von Rott, Orsberg etc. und den Bohrungen (MÖRS, 1995) von Rott aufgeführten Gesteine finden sich auf den Halden wieder. Lamination, gute Spaltbarkeit und unterschiedliche Fossilführung der Sedimente ist kennzeichnend. Zur

mineralogischen und organischen Zusammensetzung der lakustrinen Sedimente von Rott, speziell aus den Bohrungen Rott I, II und III, vgl. MÖRS (1995).

Störungen der Lamination können in Folge von Setzungen im Sediment in Form kleiner Verwerfungssysteme, mit Versätzen von einigen Millimetern, auftreten. Lagen- und nesterförmige Anreicherungen von Trachyttuff zeugen davon, dass der Tuff in der Nähe des Sees anstand und gelegentlich in den See eingeschwemmt wurde. Die Schichtfläche eines Stücks verkieselter Blätterkohle von einer Halde bei Rott zeigt Aufbrüche, die als Trockenrisse gedeutet werden können, und für gelegentliches Trockenfallen – jedenfalls bestimmter Bereiche des Sees – sprechen. Ebenso zeigt eine andere Schichtfläche Wellenrippeln aus dem Uferbereich.

Auf einer Halde unmittelbar NW von Rott, im Grubenfeld „Krautgarten“ (Flurbezeichnung „In der Helten“) finden sich auch Braunkohlen, die aufgrund ihrer Fossilführung (viele Rhizome von *Nymphaea arethusae* und Samen von *Brasenia victoria*) den Uferbereich oder das Verlandungsstadium des Rotter Sees markieren.

In Rott sind für bestimmte Gesteinstypen ganz besondere Taxa und Fossil-Gruppen typisch. Die hier gemachten Angaben beziehen sich auf Haldenaufsammlungen. In den Diatomiten (Polierschiefer) sind von den Tiergruppen die Insekten prädominant, in den Sapropeliten hingegen extrem unterrepräsentiert. Vertebraten sind (unter ca. 130 Funden in der Sammlung des Verfassers) im Diatomit bisher noch nicht gefunden worden, sind jedoch in den Sapropeliten relativ häufig.

In den Diatomiten sind unter den Pflanzen die Fabales- (Leguminosen-) und *Sideroxylon salicites*-Blätter dominant. Als typisches Taxon der Sapropelite kann *Carya serraefolia* bezeichnet werden, von dem noch kein Fund aus den Diatomiten vorliegt. Die Blätter sind in den Sapropeliten und Diatomiten in kohlig erhaltend überliefert und können, aufgrund der Lamination und der guten Spaltbarkeit der Sedimente, meist vollständig geborgen werden. Die morphologischen Merkmalskomplexe der Blätter sind gut erhalten. Blattränder, Nervatur – bis hin zu den Quartärnerven – und Textur der Laminae sind gut zu bestimmen. In den verkieselten Partien der Sapropelite sind die morphologischen und anatomischen Strukturen der Blätter silifiziert. Die weißen Blatt-Laminae, mit gut erhaltenen morphologischen Merkmalen, heben sich deutlich von den dunkelblauen verkieselten Sapropeliten ab. Karpologische Reste, wie die Früchte von *Laurocarpum* sp. 2 und *Laurocarpum* sp. 3 sind basal und apikal aufgeplatzt und in der Schichtungsebene stark verdrückt. Härtere Gewebe, wie z. B. die Samen von *Toddalia* sp. und *Magnolia burseracea* blieben im Sapropelit unzerdrückt erhalten.

Die weißen bis hellbraunen, feinlaminierten, bituminösen Pelite aus dem Schurf „Am Stößchen“ (Lokalität: Stößchen-1) enthalten häufig Larven des Rückenschwimmers *Anisops* sp. (Heteroptera, Notonectidae) und – seltener – Froschlarven von *Palaeobatrachus* sp. (Anura, Palaeobatrachidae). Die kohlig erhaltenen Blattreste aus diesen Peliten zeigen nur unzureichende morphologische Merkmale, wodurch deren Beschreibung und systematische Bestimmung erschwert werden. In den weißen bis hellgrauen, laminierten Karbonaten sind Koniferen, vor allem *Quasisequoia couttsiae*, dominant. Die Pflanzenreste sind auf den Schichtflächen oder linsenförmig in Nestern in Bereichen von 10-20 cm Durchmesser zusammengeschwemmt und stark in Bruchstücke zerlegt. Teilweise ist in solchen Zusammenschwemmungen nur Pflanzenhächsel angereichert. Die Grenzflächen der einzelnen Laminae im Sediment werden durch dünne, hell- bis dunkelbraune Tonbeläge gebildet. Diese Beläge zeigen eine farbliche Marmorierung, als seien Wellenbewegungen in einem seichten Gewässer darüber gegangen.

Zugeordnete Lokalitäten:

Friesdorf: „Pützberg“

Ließem: Grube „Theresia“

Orsberg: Halden der Grube „Vereinigung“

Rott: Halden der ehem. Blätterkohlenruben

Stößchen: Grube „Stößchen“

Stößchen-1: Schurf „Am Stößchen“

Uthweiler: Aufschluß am Pleisbach

Ablagerungsraum:

Lakustrisch/palustrisch: temporäre Seen und Sümpfe.

Paläobotanische Befunde:

Abdrücke von Blättern, Früchte, Samen und Hölzer.

Floren-Komplex: Lakustrin autochthon bis parautochthon. Lakustrine, laminierte Sapropelite und Diatomite mit parautochthoner Flora.

5.1.6 Chert-Fazies der „Hangendschichten“

Die Cherts (Hornsteine) sind an den beiden Lokalitäten Muffendorf und Stößchen-2 bisher nicht in ihrem stratigraphischen Verband, sondern nur als lose Blöcke bis 0,5 Meter Größe, aufgefunden worden (vgl. Kap. 3). Im „Muffendorfer Süßwasser-Halbopal“ befindet sich die fossile Flora und Fauna unregelmäßig in dichten, ungeschichteten Cherts verteilt und nicht in Lagen angereichert. Bei dem Fundort Stößchen-2 kommen geschichtete und ungeschichtete Cherts vor. Die geschichteten, teilweise laminierten Cherts sind reich an Pflanzenresten (Ästchen, Rhizome, Stengel und Blätter, Seerosen-Samen), wohingegen sich in den dichten, ungeschichteten Cherts nur selten Blätter finden. Der Ablagerungsraum dieser Fazies ist limnisch bis palustrisch, bzw. der Ufer- und Verlandungsbereich temporärer Seen und Tümpel in der Umgebung postvulkanischer heisser Quellen (vgl. WILCKENS, 1927: 113). Die Silifizierung der ursprünglich pelitischen, kohligen und karbonatischen Sedimente erfolgte durch kieselsäurereiche, heisse Wässer im Zuge postvulkanischer Aktivität. Möglich ist auch eine direkte Beeinflussung des Sees durch heisse Quellen, oder indirekte Beeinflussung in dessen unmittelbaren Umgebung. Der Floren-Komplex ist aufgrund der Flora (Nymphaeaceen, Rhizome und Sprosse von Commelinidae, Laubblätter an beiden Fundorten) lakustrin/palustrisch autochthon- bis parautochthon.

Zugeordnete Lokalitäten: **Muffendorf**
Stößchen-2: Aufschluß „Am Stößchen“

Ablagerungsraum: Limnisch/palustrisch: Ufer temporärer Seen und Sümpfe in der Umgebung postvulkanischer heißer Quellen.

Paläobotanische Befunde: Abdrücke, Steinkerne und Intuskrustationen von Blättern, Früchte, Samen und Hölzer.

Floren-Komplex: Limnisch bis palustrisch, parautochthon bis autochthon.

5.1.7 Pelit- und Siliziklastika-Fazies der „Driftschichten“

Nach den Angaben von KIRCHHEIMER (1937a) vom Fundort Niederpleis (Tonwerke „Mauelshagen & Co.“), stammt die Flora aus kohligen und sandigen Horizonten in den Tonen (KIRCHHEIMER, 1937a: 896, Abb. 2, 3). „Die größeren Fruchtreste und Koniferenzapfen finden sich besonders in den Lagen eines sandigen Tones, zusammen mit zahlreichen Rollhölzern. Vorwiegend aus pflanzlichem Detritus bestehende blätterige Schichten der tonigen Braunkohle enthalten viele kleinere Früchte und Samen. Auch führt der Ton an manchen Stellen Reste von Blättern.“

Der lithologische Aufbau der Pelit- und Siliziklastika-Fazies kann in der Tongrube bei Adendorf, die z. Z. noch betrieben wird, gut studiert werden. Lithologie, Profile und der Fazieswechsel der „Driftschichten“ in der Tongrube wurden von ASHRAF & WITKE (1987) und WINTERSCHIED (1990) eingehend beschrieben. Das dortige, ca. 15 m mächtige Profil der Grube besteht aus weißen bis hellgrauen Peliten, in die mehrere Braunkohlenflöze und Flussrinnen eingeschaltet sind. Die aus wechsellagernden Silten, Sanden und Kiesen aufgebauten Flussrinnen sind erosiv – auf Erosionsdiskordanzen – in die Tone eingeschnitten (vgl. Kap. 3: Adendorf).

Der Ablagerungsraum der Pelit- und Siliziklastika-Fazies lag in den distalen Bereichen von Flusssystemen, am Rande der Niederrheinischen Bucht. Die proximalen Areale der fluviatilen Systeme (Erosions-, Liefergebiete) lagen auf den planierten Hochflächen des jetzigen Bergischen Landes und der Eifel. Am Süd- und Ost-Rand der

Niederrheinischen Bucht gingen die Flusssysteme, bei Verringerung des Gefälles und der Fließenergie, in den distalen Bereich über. Hier, auf planem Gelände ohne nennenswertem morphologischen Relief, mäandrieren und anastomosieren die Flüsse. Während die grobklastische Sedimentfracht (Kiese und Sande) in den Oberläufen der Flüsse in alluvialen Schwemmfächern akkumuliert wurde, lagerten sich in Senken (Duisdorf Graben, Graben von Adendorf, Siegburg Graben) am Süd- und Ost-Rand der Niederrheinischen Bucht Tone ab. Die vorwiegend ruhige Sedimentation der Pelite auf Überflutungsebenen wurde durch Ereignisse erhöhter Fließenergie und Sedimentfracht der Flüsse unterbrochen, wobei es zur Bildung erosiver Rinnen mit grobklastischer Füllung, abgerollten Hölzern und großen, widerstandsfähigen Früchten und Samen kam. Die erhöhte Fließenergie, hervorgerufen z. B. durch Unwetter und einhergehend mit Hochwasser, reißt neben Material aus den Uferdämmen auch Bestandteile der ufernahen Vegetation (Baumstämme, Äste und andere Pflanzenorgane) mit, die dann mit der grobklastischen Sedimentfracht in den Flussrinnen abgelagert wurden. Beim Rückgang der Flutereignisse und Verringerung der Strömungsenergie, wurde die Sedimentation wieder ruhiger, hin zur Ablagerung von Feinsanden und Silt, in denen dann auch weniger widerstandsfähige Pflanzenorgane (z. B. Blätter, oder die kleinen Kapsel Früchte von *Leucothoë narbonnensis*) abgelagert wurden. Temporär kam es in Zeiten der Stagnation zu terrestrischen Phasen mit Paläoböden, oder, bei genügend hohem Grundwasserstand, zur Versumpfung und Moorbildung auf den Überflutungsebenen.

Zugeordnete Lokalitäten: **Adendorf:** Tongrube E. Fischer
Niederpleis: Tonwerke „Mauelshagen & Co.“

Ablagerungsraum: Fluvial: Flussrinnen und Überflutungsebenen im Bereich verflochtener und mäandrierender Flüsse.

Paläobotanische Befunde: Früchte, Samen, Hölzer, untergeordnet Blätter.

Floren-Komplex: Fluviogen allochthon.

5.2 Paläoökologie

In den Kapiteln 5.2 bis 5.5 werden einige Floren [Dambroich, Kreuzberg, Witterschlick und die Florulae aus der Baustelle des ICE-Tunnel im Pleisbachtal (PEITZ et al., 2001)] in die Auswertung nicht mit einbezogen, da die paläobotanischen Befunde, aufgrund von nicht nachvollziehbaren Angaben in der Literatur, fehlenden Beschreibungen (VON DECHEN, 1861; HEYMANN, 1867; POHLIG, 1883; HELLMUND, 1975 u.a.) oder zu geringem Fundmaterial, für eine weitergehende Interpretation nicht ausreichen. Für die paläoökologische Vegetationsanalyse werden die Taxa der einzelnen Lokalitäten, und weitergehend der Lithofazies-Bereiche, auf vier Kriterien (Habitat, Habitus, Blattgrößenklasse und Chorion) hin untersucht und ausgewertet, wobei sich die Bestimmung der Kriterien auf die ökologischen Ansprüche, Ausprägungen und Anpassungen der rezenten Vergleichsarten, Gattungen und Familien und ihren Vergesellschaftungen stützt. Die Ergebnisse sind im Anhang A (Tab. A-23 bis Tab. A-51: Ökologische Daten) und Anhang C (Abb. A-10 bis Abb. A-37) tabellarisch und graphisch dargestellt.

Habitat (Tab. A-23 bis Tab. A-48; Abb. A-10 bis Abb. A-15, Abb. A-34)

Hinsichtlich der unterschiedlichen Lebensräume (Habitate) werden aufgrund der Florenzusammensetzung in Anlehnung an VAN DER BURGH (1983) und MAI (1995) fünf Vegetationstypen unterschieden:

Vegetationstyp 1 = Hydrophyten-Gesellschaft (Aquatic plant communities)

Typische Elemente: *Salvinia* sp., *Nymphaea nymphaeoides*, *Brasenia victoria*, *Potamogeton* sp., Lemnaceae.

Vegetationstyp 2 = Ried- und Ufer-Gesellschaften (Shore plant communities)

Typische Elemente: *Stratiotes kaltennordheimensis*, Typhaceae, Cyperaceae.

Vegetationstyp 3 = Sumpfwald, Überflutungsebene (Swamp Forest)

Typische Elemente: *Glyptostrobus europaeus*, *Nyssa ornithobroma*, *Spirematospermum wetzleri*, *Pronephrium stiriacum*, *Myrica*, *Lygodium*, *Osmunda*.
(*Glyptostrobis-Nyssa-Spirematospermum*-Assoziation).

Vegetationstyp 4 = Auwald (Riparian Forest)

Typische Elemente: *Trigonobalanopsis rhamnoides*, *Eotrigonobalanus furcinervis*, *Daphnogene cinnamomifolia*, *Populus germanica*, *Sequoia abietina*, *Taxodium*, *Platanus*, *Carpinus*, *Engelhardia*, *Salix*, *Ulmus*, *Rosa*, *Acer*.

Vegetationstyp 5 = Mesophytischer Wald (Mixed Mesophytic Forest)

Typische Elemente: *Trigonobalanopsis rhamnoides*, *Eotrigonobalanus furcinervis*, *Quercus praerhenana*, *Daphnogene cinnamomifolia*, *Acer tricuspidatum*, *Majanthemophyllum petiolatum*, *Carpinus grandis*, *Laurophyllum acutimontanum*, *Laurophyllum pseudoprinceps*, *Quercus lonchitis*, *Myrica lignitum*, *Sequoia abietina* (als Lorbeerwaldkonifere) und *Tetraclinis salicornioides* (als Akzessorium).

Habitus (Tab. A-23 bis Tab. A-47, Tab. A-49; Abb. A-16 bis Abb. A-21, Abb. A-35)

Der Habitus (Lebensform) einer Pflanze spiegelt meist auch deren Anpassung an ökologische (Substrat, Nährstoffe, Wasser) und klimatische (Temperatur, Niederschlag) Lebensbedingungen wider, und ist im Wesentlichen ein Kriterium zur Bestimmung des Vegetationstyps in der sie vorkommt. In Abhängigkeit von den taphonomischen Bedingungen (Selektion, Anreicherung und Erhaltungsbedingungen von Pflanzenorganen), der Lithofazies (Ablagerungsraum) und der Biofazies (Biotop) dominieren jeweils unterschiedliche Habitus und Pflanzenorgane den Fossilinhalt einer Lagerstätte. Bei fossilen Floren aus fluviatilen Faziesbereichen dominieren erfahrungsgemäß, auf Grund von taphonomischen Bedingungen, die Phanerophyten (Bäume und Sträucher) mit einem weiteren Einzugsgebiet vom Ablagerungsort und somit aus mehreren Vegetationstypen. Krautige Pflanzen, wie Helophyten (Sumpfpflanzen) und Hydrophyten (Wasserpflanzen) werden meist am Standort fossil und spiegeln somit direkt den Biotop (Sumpf, Seeufer, offene Wasserfläche) wider.

Blattgrößenklassen (Tab. A-23 bis Tab. A-47, Tab. A-50; Abb. A-22 bis Abb. A-27, Abb. A-36)

Die Blattgrößenklassen wurden nach ASH et al. (1999, Manual of Leaf Architecture: 16) in die folgenden sieben Klassen eingeteilt: leptophyll (< 25 mm²), nanophyll (25-225 mm²), microphyll (225-2025 mm²), notophyll (2025-4500 mm²), mesophyll (4500-18225 mm²), macrophyll (18225-164025 mm²) und megaphyll (>164025 mm²). Die Blattfläche (A) ergibt sich nach der Formel: $A [mm^2] = (\frac{2}{3}) \times (\text{Blattlänge}) \times (\text{Blattbreite})$.

Für diese Auswertung wurden nur die vier Klassen „nanophyll“, „microphyll“, „notophyll“ und „mesophyll“ verwendet, da kleinere Blätter nur äußerst selten in der Flora von Rott vorkommen, und größere Blätter nicht nachgewiesen wurden. Die Blattgrößenklassen sind nach Fundorten (Tab. A-23 bis Tab. A-47, Abb. A-22 bis Abb. A-27) und Faziesbereichen (Tab. A-50, Abb. A-36) tabellarisch und graphisch dargestellt.

Chorien, Samenausbreitung (Tab. A-23 bis Tab. A-47, Tab. A-51, Abb. A-28 bis Abb. A-33, Abb. A-37)

Die Chorie (Samenausbreitung) bestimmt den Mechanismus oder die Transportart, die einen keimfähigen Samen zu einem Substrat führen, auf dem die Keimung stattfinden kann.

Zur Nomenklatur der Chorien vgl. RIDLEY (1930), HOVESTADT et al. (1999) und SCHÄFER (2003): anemochor = Ausbreitung durch Wind; hydrochor = Ausbreitung durch Wasser; zoochor, endozoochor = Ausbreitung durch Tiere.

5.2.1 Siliziklastika-Fazies der „Liegendschichten“

In den Floren der Siliziklastika-Fazies codominieren die prädominanten Fagaceen *Eotrigonobalanus furcinervis* und *Trigonobalanopsis rhamnoides*, die Lauracee *Daphnogene cinnamomifolia* f. *lanceolata* und f. *cinnamomifolia* und die Salicacee *Populus germanica*. Die Taxa *Populus germanica*, *Populus populina*, *Salix longa*, *Salix arcinervea*, *Liquidambar europaea*, *Juglans acuminata*, *Alnus menzelii*, *Acer tricuspidatum* und *Acer integrilobum* werden als Auwald-Elemente aufgefaßt. Zum Mixed Mesophytic Forest gehören *Eotrigonobalanus*

furcinervis, *Trigonobalanopsis rhamnoides*, *Daphnogene cinnamomifolia* f. *lanceolata* und f. *cinnamomifolia*, *Laurophyllum* sp., *Laurus* sp., *Mastixia amygdalaeformis*, *Rhus* spp., *Pruniphyllum* spp., *Apocynophyllum lanceolatum*. Mit *Sequoia abietina* und der „Pinaceae gen. et sp. indet.“ sprechen diese Elemente, ebenso wie die Habitatanalyse (vgl. Tab. A-48, Abb. A-10, Abb. A-34: Dominanz der Vegetationstypen 4 mit 45% und 5 mit 43% Anteil), für einen flussbegleitenden Fagaceen-Lauraceen-Auwald mit angrenzendem Mixed Mesophytic Forest. Die Taxa *Eotrigonobalanus furcinervis*, *Trigonobalanopsis rhamnoides*, *Daphnogene cinnamomifolia* und *Laurophyllum* sp. werden hier als Auwald-Elemente interpretiert (UHL et al., 2002). Ebenso können die *Sequoia abietina* und Pinaceen Bewohner sandiger Böden auf persistenten Strominseln und Gleithängen eines verzweigter (verwilderten) und mäandrierenden fluviatilen Systems gewesen sein. Die Bruch- und Sumpfwälder der Überflutungsebenen bewachsenden Elemente der Vegetationstypen 2 und 3 sind nur untergeordnet, mit *Taxodium dubium*, *Glyptostrobus europaeus* und „Cyperales vel Typhales fam. gen. et sp. indet.“, vertreten.

In den Floren der mehr pelitischen Fazies der Fundorte Altenrath, Altenrath-1 und Stallberg – also in den am weitesten nördlich gelegenen Fundorten – bildet *Taxodium dubium* einen wesentlichen Bestandteil, und deutet, mit dem Farn *Pronephrium stiriacum* (Altenrath) und der kohlig – z.T. braunkohleführenden –, tonig-schluffigen Fazies in den Siliziklastika, auf versumpfte Überflutungsebenen und Altwasserrinnen und, vom Hauptstrom abgeschnürte, Mäanderbögen mit Bruch- und Sumpfwald des Vegetationstyps 3. Interessant ist das Vorkommen der Palme *Manicaria formosa* am Fundort Altenrath. Die rezente *Manicaria saccifera* GAERTN. kommt in Mittelamerika und im Amazonasgebiet in Küstensümpfen und in flussbegleitenden Sümpfen vor. Dominant sind an den Fundorten Altenrath und Stallberg aber wiederum die typischen Elemente des Auwaldes der Fagaceae (*Eotrigonobalanus furcinervis* und *Trigonobalanopsis rhamnoides*), Lauraceae (*Daphnogene cinnamomifolia* f. *lanceolata* und *Laurophyllum* spp.) und Salicaceae (*Populus* spp.).

Die besonders an den Fundorten im zentralen Siebengebirge und im Dürresbachtal auftretenden „Cyperales vel Typhales fam. gen. et sp. indet.“ und die akzessorische *Carpolithus sophiae* waren Bestandteil der Ried- und Ufer-Gesellschaften des Vegetationstyps 2.

Entsprechend der Dominanz der Elemente der Vegetationstypen 4 und 5 überwiegen im Habitus die Phanerophyten (Bäume und Sträucher zusammen 98%) in den Floren der Siliziklastika-Fazies. Elemente der Lianen und Kletterer sind selten und nur durch *Majanthemophyllum petiolatum* und *Tetrastigmophyllum rottense* vertreten. Helophyten und Vertreter der Krautschicht sind *Pronephrium stiriacum*, *Carpolithus sophiae* und die „Cyperales vel Typhales fam. gen. et sp. indet.“ des Ried- und Uferbereichs. Die Blattgrößenklassen sind, den ökologischen Bedingungen des Auwaldes angepaßt, microphyll (58%) bis notophyll (32%). Insgesamt 48% der nachgewiesenen Taxa verbreiten sich anemochor. Jedoch ist die Verbreitung durch Tiere (zoochor und endozoochor) mit 46% fast genau so hoch, wobei die Endozoochorie durch Vögel bei den Lauraceae besonders hervorzuheben ist. Insgesamt lassen sich jedoch keine Aussagen darüber treffen, welche Tiergruppen an der Ausbreitung der zoochoren (und endozoochoren) Taxa beteiligt waren, da bisher noch keine tierischen Fossilien in der Siliziklastika-Fazies gefunden wurden.

Tabelle 2: Komposition der Vegetation der Siliziklastika-Fazies.

dominant	präsent	akzessorisch
<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>	<i>Apocynophyllum lanceolatum</i>	„ <i>Echitonium</i> “ <i>sophiae</i>
<i>Eotrigonobalanus furcinervis</i>	<i>Majanthemophyllum petiolatum</i>	<i>Carpolithus sophiae</i>
<i>Trigonobalanopsis rhamnoides</i>	<i>Mastixia amygdalaeformis</i>	<i>Laurophyllum pseudoprinceps</i>
<i>Populus germanica</i>	<i>Liquidambar</i> sp. 2	Pinaceae gen. et sp. indet. 1
	<i>Sequoia abietina</i>	

5.2.2 Siebengebirge-Tephra

Die Zusammensetzung der Floren aus der Siebengebirge-Tephra unterscheidet sich – soweit die wenigen Taxa eine Aussage zulassen – nicht wesentlich von der der Siliziklastika-Fazies. Dominant sind die Elemente des Auwald und des Mixed Mesophytic Forest (Vegetationstypen 4 und 5) mit Lauraceen (*Daphnogene*

cinnamomifolia f. *lanceolata* und f. *cinnamomifolia*, *Laurus tristanaefolia*) und der Fagacee *Eotrigonobalanus furcinervis*, mit ausschliesslich baum- und buschförmigen Lebensformen.

5.2.3 Pelit- und Braunkohlen-Fazies der „Hangendschichten“

Die beiden Floren-Komplexe der Pelit- und Braunkohlen-Fazies bilden zwei verschiedene Biotope ab. Im Floren-Komplex 1 in Niederpleis-1 dominieren die Helophyten (Sumpfpflanzen) mit der typischen *Glyptostrobus europaea* – *Nyssa ornithobroma* – *Pronephrium stiriaceum*-Assoziation. Weiterhin sind die ebenfalls für Sumpfbiotop charakteristischen *Spinopalmoxylo* spp., *Taxodium* sp., *Carpolithus hafniensis* und *Myrica*-Arten präsent. Eine ähnliche Florenkomposition wies auch der basale Teil des Hauptflözes (Ville-Formation) im ehem. Tagebau Vereinigte Ville auf (WEYLAND et al., 1966). Die Taxodiacee *Glyptostrobus europaeus* und die Nyssacee *Nyssa ornithobroma* bildeten Bestände in lakustrin-palustrischen Talbodensümpfen, die entweder permanent überflutet waren, oder auf Substrat mit hohem Grundwasserstand und temporären Überflutungen wuchsen. Der Sumpffarn *Pronephrium stiriaceum* bildete mit lokalen dichte Bestände die Krautschicht. Ein weiteres typisches Sumpf-Element war die stacheltragende Palme *Spinopalmoxylo daemnorops* (und *Spinopalmoxylo rhenanum*). Als echte Kletterer kommen mehrere *Vitis*-Arten vor. Offenen Wasserflächen wurden von dem Schwimmpflanz *Salvinia* und der Seerose *Nymphaea* bedeckt. Auf mehr trockeneren Standorten wuchsen *Myrica*-Arten, Hypericaceen und Lythraceen. Die Zingiberacee *Spirematospermum wetzleri* und die *Typha*- und *Cladium*-Arten bildeten Bestände im Uferbereich der Gewässer. Am Fundort Telegraphenberg assoziieren sich zu den dortigen Helophyten noch Ulmaceen und Lauraceen, als Auwald- und mesophytische Elemente. Dazu paßt auch das Vorkommen der Taxodiacee *Taxodium dubium*.

Die autochthone Taphozönose des lakustrin-palustrischen Floren-Komplex 2 aus den Braunkohlen von der Hardt bildet einen von Koniferen dominierten Wald ab. Die Taxa *Taxodioxylo gypsaceum* und *Juniperoxylo pachyderma* werden botanisch zu *Sequoia* gestellt. „Ihre größte Bedeutung besitzen die Arten in den Braunkohlenmoor-Vegetationen.“ (VAN DER BURGH, 1978b). Die Pinaceen-Hölzer lassen sich generisch und ökologisch nicht auswerten.

Tabelle 3: Komposition der Vegetation von Niederpleis-1.

dominant	präsent	akzessorisch
<i>Glyptostrobus europaeus</i>	<i>Carpolithus hafniensis</i>	<i>Salvinia</i> spp.
<i>Taxodium dubium</i>	<i>Spinopalmoxylo</i> spp.	<i>Microdiptera</i> spp.
<i>Nyssa ornithobroma</i>	<i>Myrica</i> spp.	<i>Vitis teutonica</i>
<i>Pronephrium stiriaceum</i>		

5.2.4 Sapropelit- und Diatomit-Fazies der „Hangendschichten“

Die Flora von Rott ist unter den Floren des Siebengebirges und der Sapropelit- und Diatomit-Fazies aufgrund ihrer Diversität und der Erhaltung der Pflanzenreite die bei weitem prominenteste. Neben den Pflanzen ist diese „Fossilagerstätte“ vor allem auch durch die Diversität der Insekten, mit ca. 630 Taxa (LUTZ, 1996), berühmt geworden. Nach der vorliegenden Revision setzt sich die Flora neben fünf Moos-Taxa wie folgt zusammen: die Pteridopsida sind mit 9 Taxa aus 5 Familien vertreten, die Pinopsida mit 5 Taxa aus 3 Familien, die Magnoliopsida mit 167 Taxa aus 61 Familien und die Liliopsida mit 14 Taxa aus 7 Familien. Es liegt eine Vegetation mit Elementen aus allen fünf Vegetationstypen vor. Die prozentualen Anteile der Elemente nehmen vom Vegetationstyp 1 bis 4 zu, mit deutlichem Anstieg beim Vegetationstyp 4 (vgl. Tab. A-48, Abb. A-13, Abb. A-34).

Die Seerosen (Nymphaeaceae: *Nymphaea nymphaeoides*, *Nymphaea arethusae*, *Euryale* sp., *Brasenia victoria*) und die Froschbißgewächse (Hydrocharitaceae: *Hydrocharis rottensis* und *Stratiotes kaltennordheimensis*) vertreten im Vegetationsprofil die Hydrophyten-Gesellschaft (Vegetationstyp 1) der offenen Wasserflächen des Rotter Sees. Bemerkenswert ist das Vorkommen von *Podostemonopsis tertiaria*, deren rezente Verwandte in den

Tropen in schnell fließenden Gewässern und Wasserfällen vorkommt. Die Cyperaceen, vertreten durch die Taxa cf. *Scirpus* sp., *Cladium* sp., *Cladiocarya trebovensis*, *Cladiocarya* sp. und "Cyperaceae gen. et sp. indet.", sowie nicht näher bestimmbar Blattreste („Cyperales vel Typhales fam. gen. et sp. indet.“) bildeten in typischer Weise die Ried- und Ufer-Gesellschaften (Vegetationstyp 2). Hier entwickelten sich an flachen Seeuferbereichen und an den Einmündungen temporärer oder persistenter Fließgewässer Schilfgürtel, die in den nächsten Vegetationstyp übergingen. Die akzessorisch auftretende Wasserfichte *Glyptostrobus europaeus* und die Nyssaceen (*Nyssa rottensis*, *Nyssa ornithobroma*) sind Elemente des Bruchwaldes (Vegetationstyp 3). Teilweise treten im Vegetationstyp 3 nochmals Cyperales und Typhales auf. Wahrscheinlich hatte auch die Palme *Sabal major* im Bruchwald ihren Standort, für den permanent, oder zumindest doch für eine längere Phase während eines Jahres, Überflutung angenommen werden kann. Der Anteil an den Gesamt-Taxazahl der Flora beträgt 12 % für diesen Vegetationstyp. Den Hauptanteil haben jedoch die Arten des Auwaldes (Vegetationstyp 4) mit 42 % und des mesophytischen Waldes (Vegetationstyp 5) mit 40 %. Der Auwald war wiederum an den Fließgewässern und in trockeneren, vom Seeufer entfernteren Bereichen, in denen es nur zu seltenen – jahreszeitlich bedingten – Überflutungen kam, ausgebildet. Dort bildeten sich Bestände mit Lauraceae (*Daphnogene cinnamomifolia*, *Laurus* spp., *Laurophyllum* spp.), Juglandaceae (*Juglans* spp., *Carya* spp.), Hamamelidaceae (*Liquidambar europaea*), Platanaceae (*Platanus neptuni*), Fagaceae (*Quercus* spp., *Trigonobalanopsis* spp.), Betulaceae (*Alnus* spp.), Ulmaceae (*Ulmus plurinervia*, die dominanten *Cedrelospermum aquense* und *Tremophyllum tenerrimum*), Fabales („*Pterocarpus*“ *tertiarius*, *Leguminocarpon* spp., die dominanten „Fabales indet. – formae 1 bis 5“), Simaroubaceae (*Ailanthus ailanthifolia*, *Ailanthus confucii*), Aceraceae (*Acer* spp.) und Salicaceae (*Populus rottensis*, *Populus germanica*, *Salix rottensis*, *Salix longa*, *Salix integra*, *Salix arcinervea*). Vereinzelt in den See eingewehte Samen von *Pinus* sp. deuten auf das Vorhandensein von Kiefernbeständen, die jedoch nicht in der unmittelbaren Nähe des Sees wuchsen. Die verbleibenden Taxa bilden Elemente des mesophytischen Waldes. Neben dem akzessorischen Vorkommen von *Sequoia abietina* und *Tetraclinis salicornioides* (vel *T. brachyodon*) waren hier die Sippen des Mixed Mesophytic Forest mit Elementen des Broadleaved Evergreen Forest entwickelt. Nach ihrer quantitativen Präsenz waren an den Standorten des mesophytischen Waldes wieder die Lauraceen – die sowohl im Auwald, als auch im mesophytischen Wald vorkommen – mit *Daphnogene cinnamomifolia* und mehrere *Laurus*- und *Laurophyllum*-Arten prädominant. Weitere Dominanten waren die Juglandaceae *Carya serraefolia*, *Engelhardia* (sect. *Palaeocarya*) *macroptera* und *Engelhardia* (sect. *Palaeocarya*) *orsbergensis*, *Myrica lignitum* (Myricaceae), *Zelkova zelkovaefolia* (Ulmaceae), *Sideroxylon salicites* (Sapotaceae) und *Carpinus grandis* (Betulaceae). Hinzu kommen weitere Myricaceae (*Myrica ettingshausenii*, *Myrica longifolia*, ? *Comptonia difformis*), Magnoliaceae (*Magnolia attenuata*, *Magnolia burseracea*), verschiedene Fagaceae (*Quercus* spp., *Trigonobalanopsis rhamnoides*, *Fagus deucalionis*), Rosaceae (*Pruniphyllum* spp.), Anacardiaceae (*Pistacia* spp., *Rhus* spp.), Rutaceae (*Toddalia* sp.), Sapindaceae (*Koelreuteria reticulata*, *Sapindus falcifolius*), Rhamnaceae (*Zizyphus zizyphoides*, *Zizyphus paradisiaca*, *Paliurus* spp., *Berchemia* spp.), verschiedene *Ilex*-Arten (Aquifoliaceae), *Craigia bronni* (Tiliaceae) und *Dombeyopsis dechenii* (Sterculiaceae). *Smilax*-Arten, *Majanthemophyllum petiolatum* und *Tetrastigmophyllum rottense* wuchsen als Kletterpflanzen an lichten Stellen und Waldrändern.

Die quantitativ hohe Präsenz der Mixed Mesophytic Forest-Elemente in den lakustrinen Sedimenten von Rott deutet auf seenahe Standorte hin. Hier kommen z. B. Böschungen in Frage, an denen der mesophytische Wald nahe an den See heranreichen konnte. Sollte sich der Rotter See als ein Maarkessel herausstellen, können die mesophytischen Elemente auch als Besiedler des Kraterwalls interpretiert werden. Maar-Explosionstrichter hinterlassen Steilhänge am Kraterrand und daher nur wenig Platz für die Ausbildung von Hydrophyten-, Ried- und Ufer-Gesellschaften. Ein Maarsee würde so auch das quantitativ seltene Auftreten (6 %) von Pflanzenresten aus diesen Assoziationen erklären. Bei den Habitus der Pflanzen überwiegen die baum- und strauchförmigen Lebensformen (vgl. Tab. A-49, Abb. A-19, Abb. A-35). Die Blattgrößenklassen besitzen, wie in fast allen Floren der Sapropelit- und Diatomit-Fazies (vgl. Abb. A-25), mit 76 % ein Maximum bei den microphyllen Blättern (vgl. Tab. A-50, Abb. 25). Auffällig ist das häufige Vorkommen von anemochoren Arten (44 %; vgl. Tab. A-51, Abb. 31), das sich auch in den zahlreichen Funden von Flügelfrüchten – z. B. *Pinus*- und *Acer*-Arten, *Paliurus favonii*, *Engelhardia macroptera*, *Pteroceltis tertiaria*, *Cedrelospermum aquense*, „*Pterocarpus*“ *tertiarius*, *Ailanthus confucii*, *Koelreuteria reticulata*, *Craigia bronni* und *Catalpa microsperma* – niederschlägt. Der hohe

Anteil anemochorer Arten deutet auf lichte Bewaldung mit Pioniergehölzen, zu denen die vorgenannten Taxa gezählt werden können. Zoochorie (incl. Endozoochorie) ist mit 43 % ebenso häufig vertreten. Hierzu zählen Gattungen der Lauraceen, Myricaceen, Juglandaceen (teilw.), Fagaceen, Rosaceen, Aquifoliaceen und Smilacaceen.

In den Floren von Orsberg, Stößchen, Ließem und Friesdorf treten – mit abnehmender Diversität in der Reihenfolge der genannten Lokalitäten – die gleichen Taxa wie in Rott auf (vgl. Tab. A-22, A-38, A-39, A-41, A-42). Die Daten (Tab. A-48 bis A-51) und Diagramme (Abb. A-13, B-19, B-25, B-31) der paläoökologischen Vegetationsanalyse (Habitat, Habitus, Blattgrößenklasse und Chorie) der Sapropelit- und Diatomit-Fazies sind weitestgehend deckungsgleich. Daher können an diesen Fundorten die gleichen ökologischen Standortbedingungen wie sie für den Rotter See dargestellt wurden angenommen werden.

Die schwarzen, bituminösen Pelite von Orsberg, die jetzt noch auf den alten Halden zu finden sind, enthalten sehr viele Reste von *Glyptostrobus europaeus*, was auf einen ausgeprägten Sumpfwald in der Umrandung des Orsberg Sees hindeutet. Ähnliche Verhältnisse gelten für die laminierten Karbonaten aus dem Schurf „Am Stößchen“ (Lokalität: Stößchen–1, vgl. Tab. A-40), in denen als Besonderheit die Taxodiacee *Quasisequoia couttsiae* vorkommt, die an feuchte Biotope, Auwälder, Seeufer und Sumpfwälder gebunden ist (KUNZMANN, 1999). Damit vergesellschaftet sind *Glyptostrobus europaeus*, *Sequoia abietina*, *Tetraclinis salicornioides* (vel *T. brachyodon*) und *Pinus* spp.. Die feinlaminierten, bituminösen Pelite von Stößchen–1 führen weiterhin *Daphnogene cinnamomifolia*, *Myrica lignitum*, *Myrica longifolia*, *Engelhardia macroptera* und *Engelhardia orsbergensis*, die typischen Elemente des Au- und mesophytischen Waldes der Sapropelit- und Diatomit-Fazies.

Tabelle 4: Komposition der Vegetation von Rott.

dominant	präsent	akzessorisch
<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>	<i>Engelhardia</i> sect. (<i>P.</i>) <i>macroptera</i>	<i>Tetraclinis salicornioides</i>
<i>Zelkova zelkovaefolia</i>	<i>Engelhardia</i> sect. (<i>P.</i>) <i>orsbergensis</i>	vel <i>Tetraclinis brachyodon</i>
<i>Acer tricuspidatum</i>	<i>Ailanthus confucii</i>	<i>Glyptostrobus europaeus</i>
Fabales indet. – forma 3	Blatt-Typ: <i>Laurus primigenia</i>	<i>Sequoia abietina</i>
<i>Myrica</i> spp.		<i>Dombeyopsis dechenii</i>

5.2.5 Chert-Fazies der „Hangendschichten“

Die in der unmittelbaren Umgebung der Pelite und Karbonate von Schurf „Am Stößchen“ (Stößchen–1) vorkommenden Cherts (Stößchen–2) sind im ufernahen Bereich des Stößchen Sees entstanden. Abgesehen von je einem Einzelfund von *Daphnogene cinnamomifolia* in den Cherts von Stößchen–2 und Muffendorf (POHLIG, 1885), sind die Nymphaeaceen und Commelinidae in der Flora der Chert-Fazies prädominant. Die wenigen Taxa der beiden Fundorte (vgl. Tab. A-44, A-45) geben bei der ökologischen Analyse (Tab. A-48 bis A-52, Abb. A-14, B-20, B-26, B-32) nur ein unvollständiges Bild der Vegetation wider, da quasi nur Reste der unmittelbar im oder am See wachsenden Pflanzen im Fossilinventar der Chert-Fazies überliefert wurden. Entsprechend prädominieren die Nymphaeaceen, mit *Nymphaea arethusae*, *Nymphaeites weberi*, „Nymphaeaceae gen. et sp. indet.“, und die Commelinidae mit „Cyperales vel Typhales fam. gen. et sp. indet.“, und zeigen ein limnisch-palustrisches Habitat mit offenen Wasserflächen mit Seerosen und Sumpfpflanzen am Uferbereich an.

5.2.6 Pelit- und Siliziklastika-Fazies der „Driftschichten“

Die Floren der allochthon-allotopen Taphozönose der Lokalitäten Niederpleis und Adendorf sind durch die Dominanz der Pinaceen (*Pinus hampeana*, *Cathaya bergeri*, *Keteleeria hoehnei*), Mastixiaceen (*Mastixia amygdalaeformis*, *Mastixia lusatica*, *Eomastixia persicoides*, *Eomastixia saxonica*, *Tectocarya lusatica*, *Retinomastixia schultei*) und Symplocaceen (*Symplocos* spp., *Sphenotheca incurva*, *Pallioporia symplocoides*) geprägt. Weniger häufig, aber immer präsent, sind Lauraceen (*Daphnogene*, *Laurophyllum*, *Ocotea*), Myricaceen (*Myrica suppanii*, *Myrica minima*), Fagaceen (*Trigonobalanopsis exacantha*, *Trigonobalanopsis rhamnoides*)

und Hamamelidaceen [*Liquidambar magniloculata*, *Fortunearia* (vel *Sinowilsonia*) *europaea*]. Mit den Elementen *Asimina brownii* (Annonaceae), *Magnolia burseracea* (Magnoliaceae), *Toddalia rhenana* (Rutaceae), *Acanthopanax solutus* (Araliaceae), *Ilex saxonica* (Aquifoliaceae) und den Theaceen *Eurya stigmosa* und *Ternstroemia neglecta* vermitteln die beiden Floren (Adendorf noch deutlicher als Niederpleis) den Eindruck eines warmgemäßigten, immergrünen, microphyllen, mesophytischen (Lorbeer-) Waldes (Warmgemäßigte immergrüne Laubwälder = Microphyllous Broad-leaved Evergreen Forest, MAI, 2000). Als Lianen sind *Vitis teutonica*, *Tetrastigma chandleri* und *Tetrastigma lobata* nachweisbar. Nach der fluviogenen Lithofazies und der Taphonomie der Fundorte (vgl. Kap. 5.1.7) wuchsen die Wälder – in der Art von Auwäldern – entlang der die Sedimente liefernden Flüsse, im Hinterland, d. h. auf den südlichen und östlichen Randhöhen, der Niederrheinischen Bucht. *Quasisequoia couttsiae*, *Nyssa ornithobroma*, *Stratiotes kaltennordheimensis*, *Potamogeton wiesaensis*, *Potamogeton* sp. und *Carpolithus hafniensis* treten als seltene Elemente der Hydrophyten- und Sumpfpflanzen-Assoziation auf. Die hohen Prozentzahlen bei den Vegetationstypen 3 (Bruchwald, Überflutungsebene) und 4 (Auwald) bei der Habitatanalyse (vgl. Tab. A-49, Abb. A-15) resultieren aus der breiten ökologischen Standortvalenz einiger Taxa. Jedoch stehen die Ergebnisse nicht der Interpretation eines flussbegleitenden mesophytischen Waldes entgegen.

Tabelle 5: Komposition der Vegetation von Adendorf.

dominant	präsent	akzessorisch
<i>Mastixia amygdalaeformis</i>	<i>Cathaya bergeri</i>	<i>Carpolithus hafniensis</i>
<i>Eomastixia persicoides</i>	<i>Myrica suppanii</i>	<i>Stratiotes kaltennordheimensis</i>
<i>Symplocos</i> spp.	<i>Trigonobalanopsis</i> spp.	<i>Daphnogene</i> spp.
<i>Pinus hampeana</i>		

5.3 Vegetationsanalyse und Floren-Gesellschaften

5.3.1 Statistische Auswertung der Vegetationsdaten

Die vorhergehende Beschreibung und Auswertung der Floren hinsichtlich Paläoenvironment und Paläoökologie erfolgte auf der Grundlage der Lithologie der Faziesbereiche und den ökologischen Ansprüchen (Habitat) und Ausprägungen (Habitat, Blattflächengrößen und Chorion) der nachgewiesenen Taxa. Die folgende statistische Auswertung der Vegetationsdaten soll zeigen, ob sich die Zusammenhänge zwischen Lithofazies (Ablagerungsraum) und Vegetation (Zusammensetzung der Taxa) auch statistisch nachweisen lassen, und ob Faziesbereiche aufgrund ihrer Komposition der Vegetation als zusammengehörig anzusehen sind. Zu diesem Zweck wurden 246 Taxa von 19 Fundorten aus sechs Faziesbereichen mit dem Programm „PC-ORD. Multivariate Analysis of Ecological Data. Version 4.33“ mit den Methoden „Detrended Correspondence Analysis (DCA)“, „Nonmetric Multidimensional Scaling (NMS)“, „Hierarchical Cluster Analysis – Nearest Neighbor Correlation“ und „Hierarchical Cluster Analysis – Ward’s Method“ statistisch ausgewertet.

„Detrended Correspondence Analysis (DCA)“ und „Nonmetric Multidimensional Scaling (NMS)“ (Abb. 9, Abb. 10)

Die Methoden „Detrended Correspondence Analysis (DCA)“ und „Nonmetric Multidimensional Scaling (NMS)“ weisen je drei Cluster (Gruppe 1-3) auf, die Lokalitäten mit gleichartiger Floren-Komposition darstellen.

In der **Gruppe 1** sind Fundorte der Siliziklastika-Fazies der „Liegendschichten“ mit parautochthonen und allochthonen Floren mit Auwald- und mesophytischen Elementen konzentriert. Hinzu kommt ein Fundort (Ofenkaule) aus der Siebengebirge-Tephra, der aufgrund seiner Floren-Komposition ebenfalls in die Gruppe 1 gehört. Die Fundorte Altenrath – Stallberg (Tab. A-23, A-25), Dürresbachtal – Remscheid (Tab. A-26, A-30) und Allrott – Quegstein (Tab. A-28, A-29) weisen in beiden Analysen jeweils große Ähnlichkeiten auf. Die vier ersten Fundorte sind bei ähnlich ausgeprägter Diversität und Taxa-Komposition mehr dem Vegetationstyp 4 (Auwald) zuzurechnen. Die beiden Fundorte Allrott und Quegstein weisen – gegenüber den vorgenannten – eine

höhere Diversität auf. Hier sind neben den Auwald-Elementen die Elemente des Vegetationstyp 5 (Mesophytischer Wald) stärker vertreten.

Gruppe 2 beinhaltet die Floren aus der Pelit- und Braunkohlen-Fazies der „Hangendschichten“ (Niederpleis-1, Telegraphenberg), mit allochthonen und autochthonen Braunkohlen-Floren aus lakustrin-palustrischen Talbodensümpfen mit Sumpfpflanzen-Assoziation, und der Pelit- und Siliziklastika-Fazies der „Driftschichten“ (Niederpleis, Adendorf), die durch allochthone Floren aus Flussrinnen verflochtener und mäandrierender fluvialer Systeme mit Elementen aus den Vegetationstypen 3 und 4 (Bruch- und Auwald) charakterisiert ist.

Die **Gruppe 3** beinhaltet die Fundorte der Sapropelit- und Diatomit-Fazies der „Hangendschichten“ und – in der DCA – die Chert-Fazies der „Hangendschichten“. Beide Faziesbereiche sind lakustrin-palustrisch mit autochthonen bis parautochthonen Floren aus der Umgebung temporärer Seen und Sümpfe. Charakteristische Sedimente der Gruppe 3 sind laminierte Sapropelite, Diatomite und Cherts. Während die Taxa der beiden Faziesbereiche in der DCA einen eindeutigen Cluster bilden, liegen die Fundorte der Chert-Fazies in der NMS-Analyse ausserhalb der Gruppe 3. Der Grund dürfte in der geringen Anzahl der Taxa liegen. Aufgrund der Florenführung (z. B. vorherrschen von Nymphaeaceen-Samen) gehört die Chert-Fazies jedoch eindeutig zur Floren-Komposition der Gruppe 3.

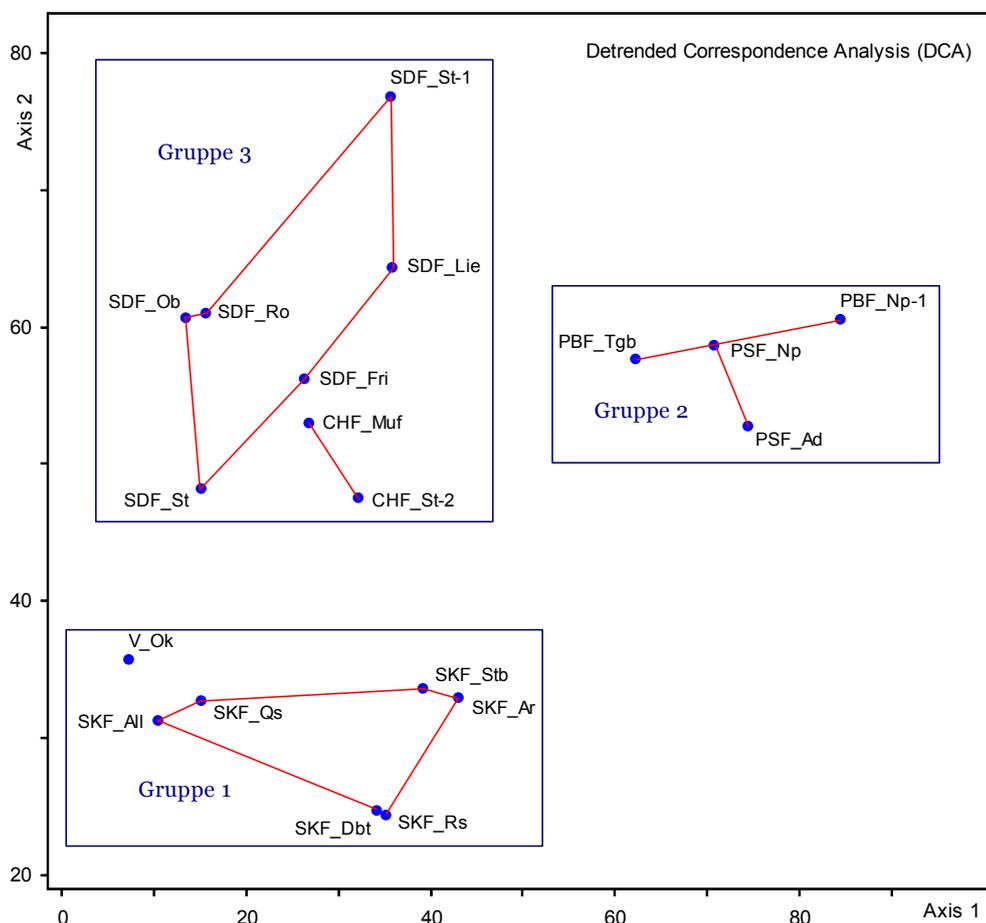


Abb. 9: Graphische Darstellung der „Detrended Correspondence Analysis (DCA)“ von 19 Fundorten mit 246 Taxa.

Abkürzungen in Abb. 9 bis Abb. 15: Siliziklastika-Fazies [SKF]: Ar – Altenrath, Stb – Stallberg, Dbt – Dürresbachtal, All – Allrott, Qs – Quegstein, Rs – Remscheid; Pyroklastika [V]: Ok – Ofenkaulberg; Pelit- und Braunkohlen-Fazies [PBF]: Np-1 – Niederpleis-1, Tgb – Telegraphenberg; Sapropelit- und Diatomit-Fazies [SDF]: Ro – Rott, Ob – Orsberg, St – Stößchen, St-1 – Stößchen-1, Fri – Friesdorf, Lie – Ließem; Chert-Fazies [CHF]: Muf – Muffendorf, St-2 – Stößchen-2; Pelit- und Siliziklastika-Fazies [PSF]: Np – Niederpleis, Ad – Adendorf.

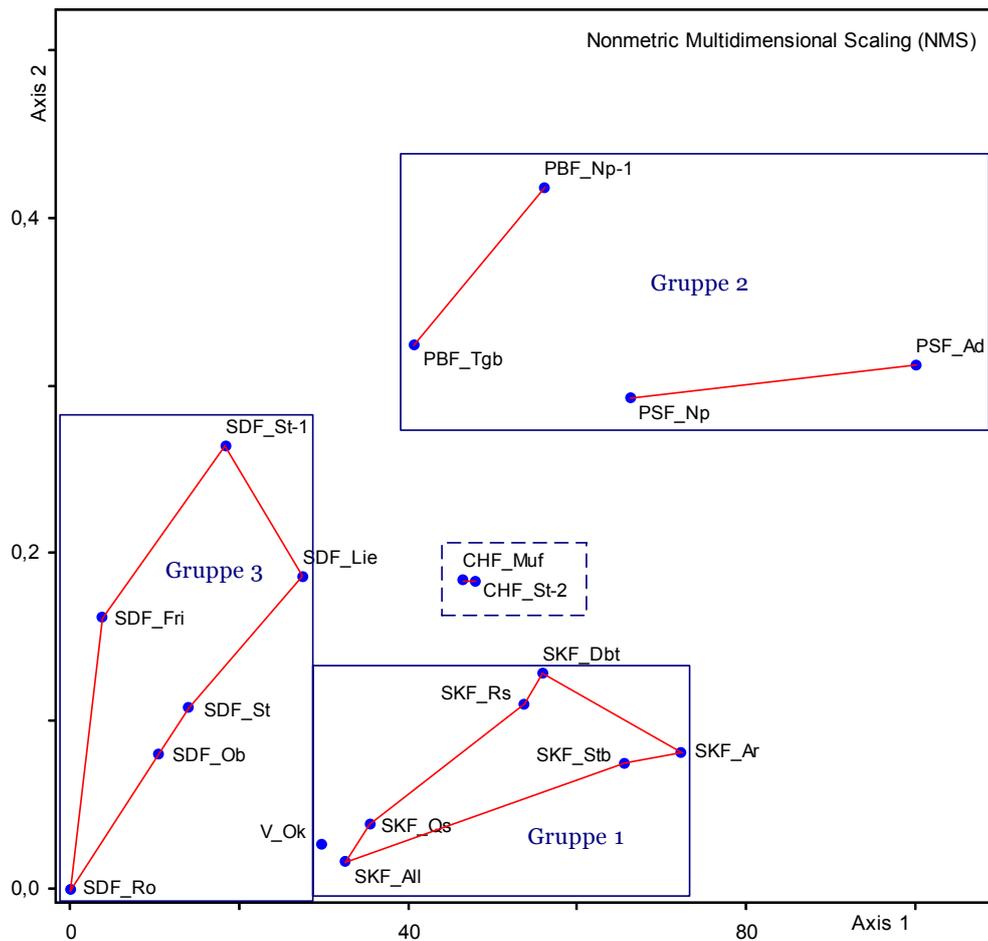


Abb. 10: Graphische Darstellung der „Nonmetric Multidimensional Scaling (NMS)“ von 19 Fundorten mit 246 Taxa.

„Hierarchical Cluster Analysis“ – „Nearest Neighbor Correlation“ und „Ward’s Method“ (Abb. 11 bis Abb. 14)

Die Fundort-Cluster (Gruppen 1-3), die aus der DCA und der NMS-Analyse hervorgegangen sind, sind im Dendrogramm der „Hierarchical Cluster Analysis – Nearest Neighbor Correlation“ wiederum als Cluster ausgebildet und in Abb. 11 ebenfalls als Gruppe 1-3 bezeichnet. Einzig der Fundort Stößchen-1 fällt hier in die Gruppe 3. Die relativ hohe Anzahl der Koniferen-Taxa, die eher typisch für die Floren der Pelit- und Braunkohlen-Fazies und der Pelit- und Siliziklastika-Fazies ist, und die weniger in den Floren der Sapropelit- und Diatomit-Fazies (zu denen der Fundort Stößchen-1 gehört) vorkommen, kann hier bei der „Nearest Neighbor Correlation“, also bei der Clusterung der ähnlichen Floren, Ausschlag gebend sein.

In den Abb. 13 und 14 sind die Dendrogramme der „Hierarchical Cluster Analysis – Nearest Neighbor Correlation“ der Siliziklastika-Fazies (SKF) und Sapropelit- und Diatomit-Fazies (SDF) einzeln dargestellt. In der Siliziklastika-Fazies (Abb. 13) weisen jeweils die Fundorte Altenrath – Stallberg, Dürresbachtal – Remscheid und Allrott – Quegstein die größten Ähnlichkeiten untereinander auf. Bei den ersten vier Fundorten (Altenrath, Stallberg, Dürresbachtal und Remscheid) überwiegen die Elemente des flussbegleitenden Fagaceen-Lauraceen-Auwaldes mit *Populus*-Arten. Altenrath und Stallberg, die ausserhalb des Siebengebirges liegen, unterscheiden sich von den anderen Fundorten der Siliziklastika-Fazies aufgrund der Dominanz von *Taxodium dubium* und des Auftretens von jeweils zwei *Populus*-Arten. In Allrott und Quegstein treten neben den Elementen des Auwaldes die des Mixed Mesophytic Forest bedeutend hinzu.

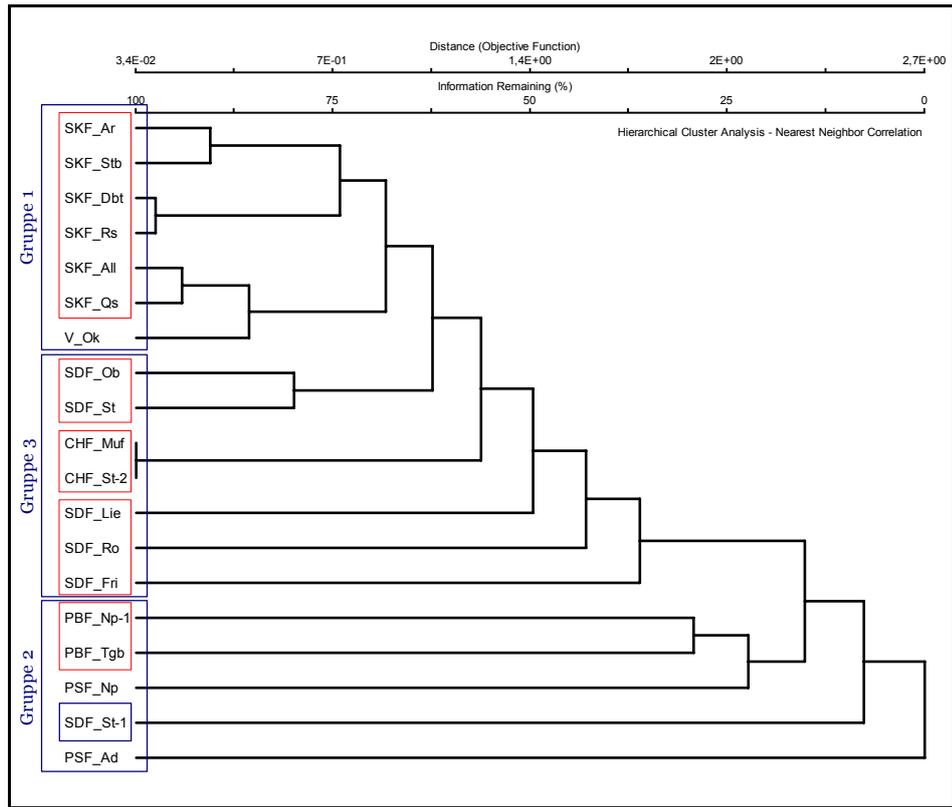


Abb. 11: Dendrogramm der „Hierarchical Cluster Analysis – Nearest Neighbor Correlation“ von 19 Fundorten mit 246 Taxa.

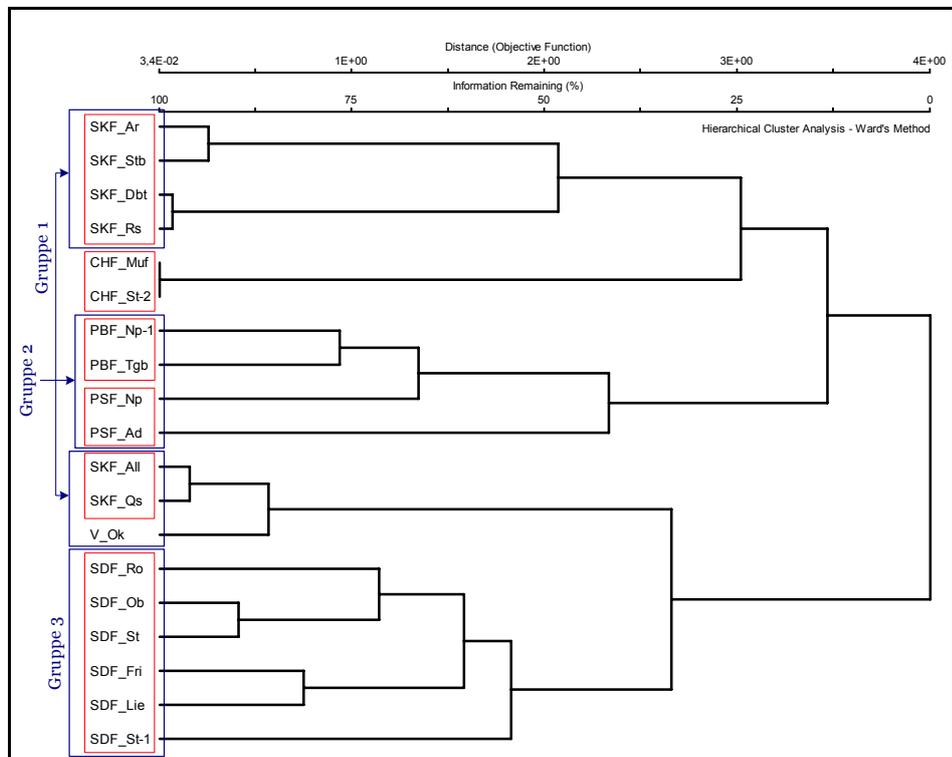


Abb. 12: Dendrogramm der „Hierarchical Cluster Analysis – Ward's Method“ von 19 Fundorten mit 246 Taxa.

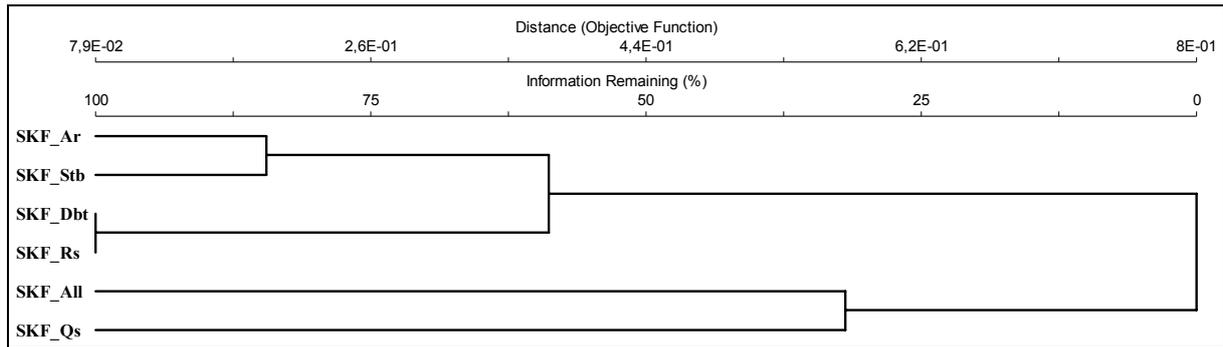


Abb. 13: Dendrogramm der „Hierarchical Cluster Analysis – Nearest Neighbor Correlation“ von sechs Fundorten mit mehr als 10 Taxa aus der Siliziklastika-Fazies (SKF) der „Liegendschichten“.

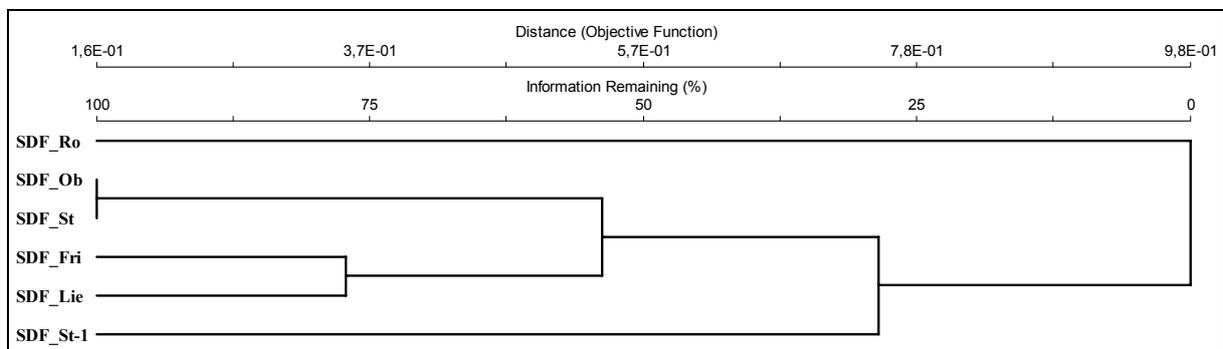


Abb. 14: Dendrogramm der „Hierarchical Cluster Analysis – Nearest Neighbor Correlation“ von sechs Fundorten mit mehr als 10 Taxa aus der Sapropelit- und Diatomit-Fazies (SDF) der „Hangendschichten“.

Die Sapropelit- und Diatomit-Fazies (Abb. 14) weist unter den Fundorten Orsberg – Stößchen und Friesdorf – Ließem die ausgeprägtesten Ähnlichkeiten in der Florenkomposition auf. Bei diesen Fundorten dominieren die Elemente des Auwaldes und des mesophytischen Waldes. Taxa der Vegetationstypen 1 bis 3 sind deutlich unterrepräsentiert. Die Flora von Stößchen–1 hebt sich von den vorgenannten Fundorten durch die erhöhte Koniferenführung ab. Die hoch diverse Flora von Rott nimmt mit 194 Taxa und einer ganzen Reihe von seltenen oder nur in Rott vorkommenden „exotischen“ Taxa (vgl. Tab. A-22), wie z. B. *Litseopsis rottensis*, *Quercus buchi*, *Q. aspera*, *Alnus palaeojaponica*, *Nyssa rottensis*, *Polygonocarpum fimbriatum*, *Sibiraea rottensis*, *Podostemonopsis tertiaris*, *Dilleniaecarpum rottense* und *Zygophyllocarpum rottense*, eine Sonderstellung unter den Siebengebirge-Floren ein und liegt daher im Dendrogramm ausserhalb des Clusters der übrigen Fundorte.

5.3.2 Floren-Gesellschaften

Die statistischen Auswertungen mittels „Detrended Correspondence Analysis (DCA)“ und „Nonmetric Multi-dimensional Scaling (NMS)“ weisen jeweils drei Cluster, bzw. Gruppen mit Fundorten ähnlicher Florenkomposition aus:

Gruppe 1: Floren der Siliziklastika-Fazies [SKF] und Pyroklastika [V]

Gruppe 2: Floren der Pelit- und Braunkohlen-Fazies [PBF] und Pelit- und Siliziklastika-Fazies [PSF]

Gruppe 3: Floren der Sapropelit- und Diatomit-Fazies [SDF] und Chert-Fazies [CHF]

Die in den Gruppen zusammengefassten Floren der einzelnen Fundorte können aufgrund ihrer Zugehörigkeit zu gleichen Faziesbereichen, Standorten und Floren-Komplexen (vgl. Kap. 5.1), und aufgrund ihrer gleichartigen Florenkomposition – in Anlehnung an GREGOR (1982: 144-145) – als „Bestände einer fossilen (Floren-) Gesellschaft“ definiert werden. Da der Begriff „Floren-Komplex“ schon in den Kapiteln 5.1 und 5.5.3 in einem

anderen Sinne Verwendung findet und er hier nicht noch einmal eingeführt werden soll, werden die Gruppen im Folgenden als „Floren-Gesellschaft“ bezeichnet. Der Begriff wird im Sinne der Definition von „Flora“ bei GREGOR (1982: 145) verwendet. Zur näheren Charakterisierung werden die Charakter-, Differential- und akzessorische Taxa, sowie die Taxa mit hoher Stetigkeit der Floren in Tabelle 6 aufgeführt.

Tabelle 6: Charakteristische Lithofazies, Paläoenvironment, Fauna und Florenelemente der Floren-Gesellschaften.

	Floren-Gesellschaft 1	Floren-Gesellschaft 2	Floren-Gesellschaft 3
Faziesbereiche	Siliziklastika-Fazies Siebengebirge-Tephra	Pelit-Braunkohlen-Fazies Pelit-Siliziklastika-Fazies	Sapropelit-Diatomit-Fazies Chert-Fazies
Lithologie	Siliziklastika (Kiese und Sande), untergeordnet Siltlagen, Pyroklastika	Pelite mit Braunkohlenflözen, untergeordnet Siliziklastika	Sapropelite, Diatomite, bituminöse Pelite, untergeordnet Braunkohlen und Karbonate
Fazieskörper	flächendeckend		lokal begrenzt, Maarfüllungen
zeitliche Stellung	prävulkanisch	postvulkanisch	
Paläoenvironment	fluviatil: Uferbankablagerungen, Rinnenfüllungen, Überflutungsebenen, alluviale Schwemmfächer	fluviatil-palustrisch: Überflutungsebenen, alluviale Schwemmfächer mit temporären Versumpfungen	lakustrin: temporäre Seen und Sümpfe, Maarfüllungen, z. T. hydrothermal beeinflusst
Fauna	keine Überlieferung		Fische, Amphibien, Insekten, Mollusken
Charakter-Taxa	<i>Sequoia abietina</i> , <i>Daphnogene cinnamomifolia</i> , <i>Laurophyllum</i> spp., <i>Eotrigonobalanus furcinervis</i> , <i>Trigonobalanopsis rhamnoides</i> , <i>Liquidambar</i> sp. 2, <i>Populus germanica</i> , <i>Populus populina</i> , <i>Majanthemophyllum petiolatum</i> , <i>Carpolithus sophiae</i>	<i>Pinus hampeana</i> , <i>Cathaya bergeri</i> , <i>Glyptostrobus europaeus</i> , <i>Spirematospermum wetzleri</i> , <i>Nyssa ornithobroma</i> , <i>Cordia mettenii</i> , <i>Myrica suppanii</i> , <i>Stratiotes kaltennordheimensis</i> , Mastixiaceae, Symplocaceae	<i>Glyptostrobus europaeus</i> , <i>Daphnogene cinnamomifolia</i> , <i>Laurophyllum</i> spp., <i>Myrica lignitum</i> , <i>Cedrelospermum aquense</i> , <i>Tremophyllum tenerrimum</i> , <i>Zelkova zelkovaefolia</i> , Fabales indet. – forma 1-5, <i>Ailanthus confucii</i> , <i>Ailanthus ailanthifolia</i> , <i>Sideroxylon salicites</i> , Betulaceae, Rhamnaceae
Differential-Taxa	<i>Eotrigonobalanus furcinervis</i> , <i>Carpolithus sophiae</i>	Mastixiaceae, <i>Cordia mettenii</i>	<i>Cedrelospermum aquense</i> , <i>Engelhardia (P.) macroptera</i>
Taxa mit hoher Stetigkeit	<i>Sequoia abietina</i> , <i>Glyptostrobus europaeus</i> , <i>Daphnogene cinnamomifolia</i> f. <i>lanceolata</i> , <i>Trigonobalanopsis rhamnoides</i> , <i>Mastixia amygdalaeformis</i>		
akzessorische Taxa	<i>Carpolithus sophiae</i>	<i>Tetraclinis salicornioides</i> vel <i>T. brachyodon</i>	
Floren-Gesellschaft	prävulkanisch – fluviatile Floren-Gesellschaft 1	postvulkanisch – fluviatil-palustrische Floren-Gesellschaft 2	postvulkanisch – lakustrine Floren-Gesellschaft 3, „Maar-Gesellschaft“

Charakter-Taxa bezeichnen prominente, dominante und für die Floren-Gesellschaft typischen Elemente. Die hier genannten Arten geben einen guten Eindruck von der Zusammensetzung der Vegetation. Die Differential-Taxa sind kennzeichnend für standortliche Bedingungen einer Floren-Gesellschaft und grenzen diese von den anderen Gesellschaften ab. So codominieren die Fagaceen *Eotrigonobalanus furcinervis* und *Trigonobalanopsis rhamnoides* und die Lauracee *Daphnogene cinnamomifolia* die Au- und mesophytischen Wälder der Siliziklastika-

Fazies der „Liegendschichten“. *Eotrigonobalanus furcinervis* kommt jedoch nur in der Floren-Gesellschaft 1 (Siliziklastika-Fazies und Siebengebirge-Tephra) vor, und ist aufgrund ihrer Prominenz Differential-Taxon. Taxa mit hoher Stetigkeit, wie die vorgenannte *Daphnogene cinnamomifolia*, persistieren zeitlich und räumlich in allen drei Floren-Gesellschaft mit unterschiedlicher Häufigkeit und waren im Gebiet immer präsent. Die akzessorischen Taxa sind seltene, aber immer wieder in den Floren anzutreffende Arten. Z. B. findet sich immer wieder die Cupressacee *Tetraclinis salicornioides* vel *T. brachyodon* in den Floren-Gesellschaften 2 und 3.

Zeitlich können die Floren in prävulkanische und postvulkanische Floren-Gesellschaft gegliedert werden, wobei das trennende Datum die Eruption der Siebengebirge-Tephra ist. Unter Berücksichtigung des Paläoenvironments (vgl. die Floren-Komplexe in Kap. 5.1) ergeben sich die prävulkanisch-fluviatile Floren-Gesellschaft 1, die postvulkanisch-fluviatil-palustrische Floren-Gesellschaft 2 und die postvulkanisch-lakustrine Floren-Gesellschaft 3, die auch als „Maar-Gesellschaft“ bezeichnet werden kann.

Aufgrund der Ausführungen von GREGOR & STORCH (1999) werden hier die Bezeichnungen „arktotertiäre“ und „paläotropische“ Elemente (sensu MAI, 1995) nicht mehr verwendet, da diese „in ihrer Definition problematisch“ sind.

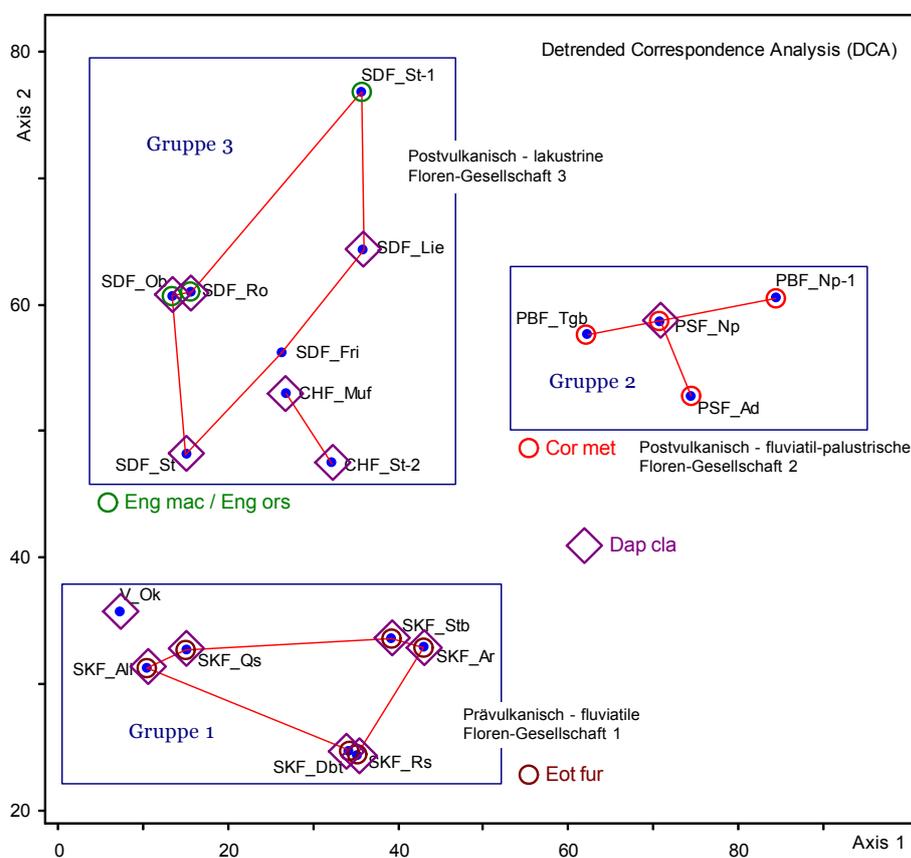


Abb. 15: Differential-Taxa ([Eot fur] = *Eotrigonobalanus furcinervis*, [Cor met] = *Cordia mettenii* und [Eng mac / Eng ors] = *Engelhardia (P.) macroptera* / *Engelhardia (P.) orsbergensis*) und – als Beispiel – ein Taxon mit hoher Stetigkeit ([Dap cla] = *Daphnogene cinnamomifolia* f. *lanceolata*) aus den Floren-Gesellschaften 1 – 3.

Prävulkanisch-fluviatile Floren-Gesellschaft 1

Definition: Prävulkanische, flussbegleitende Auwälder und laurophylle, thermophile Mixed Mesophytic Forests mit Dominanz von Fagaceen (*Eotrigonobalanus furcinervis* das Differential-Taxon und die laurophylle *Trigonobalanopsis rhamnoides*) und Lauraceen (*Laurophyllum pseudoprinceps*, *Daphnogene lanceolata* und mehrere *Laurus*-Blatttypen). Hinzu treten *Sequoia abietina* und *Apocynophyllum lanceolatum* als mesophytische Elemente, sowie mehrere *Populus*-Arten und *Majanthemophyllum petiolatum*.

Die Floren der prävulkanisch-fluviatilen Floren-Gesellschaft 1 lassen sich am ehesten mit den gut untersuchten unteroligozänen „küstennahen Tieflands-Floren“ der Haselbacher Serie des Weißelster-Beckens vergleichen (MAI & WALTHER, 1978; KVAČEK & WALTHER, 2001). Standortbedingt, aufgrund vielfältigerer Habitate, weisen die sächsischen Floren eine höhere Diversität auf als die Siebengebirge-Floren der Siliziklastika-Fazies. Insgesamt machen die zentraleuropäischen Floren des Oligozäns jedoch einen homogeneren Eindruck, als es die „Florenkomplexe“ von Mai (1995) und KVAČEK & WALTHER (2001) – die auf Klima- und Florenwechsel hindeuten sollen – wiedergeben, so dass kein Grund besteht, die Floren der prävulkanisch-fluviatilen Floren-Gesellschaft 1 älter als Ober-Oligozän einzustufen, wie vielfach in der älteren Literatur geschehen. Differenzen in den oligozänen Floren-Kompositionen sind auf unterschiedliche Standorte und daraus resultierenden Pflanzen-Assoziationen zurückzuführen, und damit fazieller Natur, wie auch GREGOR & STORCH (1999: 6-7) ausführlich darstellen und nachweisen: Die Faziesabhängigkeit kommt dadurch zum Ausdruck, dass die autochthonen „Blattfloren von Auwaldcharakter“ aus spaltbaren Sedimenten (z. B. Tonen) „einen mehr ‚arktoterziären‘ Eindruck“ machen, und die allochthonen Frucht- und Samenfloren aus schlämbaren Sedimenten (z. B. Sande, Kohle) mehr von „paläotropischen“, mesophytischen Arten und Sumpfpflanzen-Assoziationen geprägt sind.

Eine Flora mit wenigen, aber den gleichen dominanten Arten beschreiben UHL et al. (2002) aus dem Nahe-Gebiet von Hochstetten-Dhaun. Die Fagacee *Eotrigonobalanus furcinervis* tritt in der prävulkanisch-fluviatilen Floren-Gesellschaft 1 im Gebiet letztmalig auf.

Postvulkanisch-fluviatil-palustrische Floren-Gesellschaft 2

Definition: Postvulkanische, Sumpfwälder mit mesophytischen Elementen und deutlichem Hervortreten der Ried-, Ufer- und Sumpf-Assoziationen. Eine typische Zusammensetzung ist die *Glyptostrobus europaeus* – *Nyssa ornithobroma* – *Myrica suppanii* – *Spirematospermum wetzleri* – *Cordia mettenii*-Assoziation. Die mesophytischen Arten der trockeneren Standorte setzen sich aus Pinaceen (*Pinus hampeana*, *Cathaya bergeri* und *Keteleeria hoehnei*), Mastixiaceen (*Mastixia amygdalaeformis*, *Eomastixia persicoides*, *Eomastixia saxonica* und *Tectocarya lusatica*) und Symplocaceen (*Sphenotheca incurva* und mehrere *Symplocos*-Arten) zusammen. Hervorzuheben sind die seltenen Pinaceen *Cathaya bergeri* und *Keteleeria hoehnii*.

Entsprechend der Randlage des Gebietes zur Niederrheinischen Bucht, macht sich in der postvulkanisch-fluviatil-palustrischen Floren-Gesellschaft 2 einerseits – in der Pelit- und Braunkohlen-Fazies der „Hangendschichten“ – besonders stark der Einfluß der beckenwärtigen paralisch-ästuarinen Fazies der Köln-Formation, andererseits – in der Pelit-Siliziklastika-Fazies der „Driftschichten“ – die von den Randhöhen der Bucht in die Braunkohlensümpfe hineinziehenden fluviatilen klastischen Schuttfächer und Überflutungsebenen bemerkbar.

Die „Unterflöze“ und Ton-Serien der Köln-Formation ziehen von der Niederrheinischen Bucht bis in den Siegburg- und Siebengebirge-Graben hinein (vgl. Abb. A-7). In deren stratigraphischen Niveau befinden sich die Tone und Braunkohlen mit Sumpfpflanzen-Assoziationen von Niederpleis-1, Telegraphenberg und von der Hardt. Die parautochthone Flora von Niederpleis-1 führt, wie die Flora aus den Liegendtonen und dem basalen „Hauptflöz“ der Ville-Formation, die Sumpf-Assoziation *Glyptostrobus europaeus* – *Nyssa ornithobroma* – *Myrica suppanii* – *Spirematospermum wetzleri* – *Cordia mettenii*. Im Siebengebirge-Graben kam es ebenfalls zur Bildung von Braunkohlenflözen mit einer Mächtigkeit von bis zu neun Metern.

Die allochthonen Floren der Pelit-Siliziklastika-Fazies von Adendorf und Niederpleis führen aufgrund der Herkunft aus dem Hinterland mehr Elemente des mesophytischen Waldes. Es dominieren Pinaceen (*Pinus hampeana*, *Cathaya bergeri*), Mastixiaceen und Symplocaceen.

Die Sumpffloren der Pelit-Braunkohlen-Fazies der „Hangendschichten“ und die mehr mesophytisch geprägten Floren der Pelit-Siliziklastika-Fazies der „Driftschichten“ sind somit Ausdruck fazieller Unterschiede (s.o.) innerhalb der postvulkanisch-fluviatil-palustrische Floren-Gesellschaft 2.

Postvulkanisch-lakustrine Floren-Gesellschaft 3 („Maar-Gesellschaft“)

Definition: Postvulkanische, azonale Pflanzengesellschaften in der Umrandung der Seen mit Auwäldern (*Salix* spp., *Alnus* spp.), Sumpf- (*Glyptostrobus europaeus*, *Nyssa rottensis*, *N. ornithobroma*), Seeufer-

(Cyperaceen), Hydrophyten-Assoziation (Nymphaeaceen, Hydrocharitaceen) und mesophytischen Wäldern. Die Hauptbestandteile der Floren stammen aus einem artenreichen, thermophilen Mixed Mesophytic Forest mit Standorten, die von den vulkanischen Berghängen bis an die Ufer der Seen reichte. Charakteristisch sind *Cedrelospermum aquense*, *Tremophyllum tenerrimum*, *Engelhardia (P.) macroptera*, *E. (P.) orsbergensis*, *Ailanthus confucii*, *A. ailanthifolia*, *Craigia bronni*, *Zelkova zelkovaefolia* und *Sideroxylon salicites*.

Bemerkenswert sind neben den laurophyllen Taxa (*Laurophyllum pseudoprinceps*, *L. acutimontanum*, *Daphnogene lanceolata*, mehrere *Laurus*-Blatttypen, sowie *Magnolia* spp.) die hohen Anteile laubwerfender, nicht-ganzrandiger Arten des Auwaldes und des mesophytischen Waldes. Jeweils mit mehreren Gattungen und Arten treten besonders die Familien der Juglandaceen (*Juglans acuminata*, *Carya serraefolia*, *Pterocarya paradisiaca*, *Engelhardia [Palaeogarya] orsbergensis*), Fagaceen (laurophyll und xeromorphe *Quercus*-Arten, *Fagus deucalionis*), Betulaceen (*Carpinus* spp., *Alnus* spp.), Ulmaceen (*Ulmus plurinervia*, *Zelkova zelkovaefolia*, *Celtis begonioides*, *Pteroceltis tertiaria*, *Tremophyllum tenerrimum*) und Aceraceen hervor. Blattreste mit der Morphologie von „Leguminosen“-Blättern (Fabales indet. – forma 1-5) haben als Elemente der Auwald- und mesophytischen Standorte in der Flora von Rott ebenfalls einen hohen Anteil.

Die postvulkanisch-lakustrine Floren-Gesellschaft 3 des Siebengebirges zeigt im Auftreten bestimmter Arten signifikante Übereinstimmungen mit zahlreichen oligozänen Floren Süd-Sachsens, der Oberlausitz und Nordböhmens. Diese stammen aus dem Umfeld vulkanisch aktiver Gebiete, teilweise aus Ablagerungen von Krater- und Maarseen, die lithofazielle Analogien mit der Sapropelit-Diatomit- und der Chert-Fazies des Siebengebirges aufweisen. Diese Floren wurden von WALTHER (1998, 1999) und KVAČEK & WALTHER (1995, 1998, 2001: 127-128) als „Vulkanischen Floren“ („volcanic floras“) bezeichnet und den „küstennahen und/oder Tieflands-Floren“ („near-shore and/or basinal lowland floras“) gegenüber gestellt. Die Floren dieser beiden Landschaftstypen sind Ausdruck unterschiedlicher Standortbedingungen (z. B. Lage zur Küste), hydrologische (Flussregime, Kraterseen), edaphische (Nährstoffangebot) und geomorphologische Faktoren (Berghänge, Tiefland) und Entwicklungsstadien der Vegetation (Sukzessionen) unter den gegebenen geographischen und klimatischen Voraussetzungen im Oligozän Zentraleuropas. Die „Vulkanischen Floren“ und die postvulkanisch-lakustrine Floren-Gesellschaft 3 des Siebengebirges stammen aus meist räumlich eng begrenzten Seeablagerungen, die als Maarkrater-Füllungen gedeutet werden können. Neuere Untersuchungen über die „Vulkanischen Floren“ Süd-Sachsens, der Oberlausitz und Nordböhmens liegen von KVAČEK & WALTHER (1995: Suletice-Berand bei Usti nad Labem; 1998: Kundratice bei Litoměřice), KVAČEK & HURNIK (2000: verschiedene untermiozäne Floren aus Porzellaniten Nordböhmens) und WALTHER (1998: Hammerunterwiesenthal; 1999: Kleinsaubernitz) vor. Floren mit ähnlicher spezifischer Komposition finden sich ausser in den zuvor erwähnten Gebieten in weiteren paläogenen und miozänen Vulkangebieten: z. B. Seußen bei Arzberg/Fichtelgebirge (KNOBLOCH, 1971), Randecker Maar bei Göppingen/Schwäbische Alb (RÜFFLE, 1963) und Enspel bei Bad Marienberg/Westerwald. „Maar-Gesellschaft“.

5.4 Paläoklimatologie und Floristische Elemente

5.4.1 Blattphysiognomische Analyse

Paläoklimatische Rekonstruktionen anhand von tertiären Floren basieren einerseits auf der Blattphysiognomie (Blattrand- und Blattgrößenklassen-Analyse), andererseits auf dem Vergleich der fossilen Taxa mit den Klimaansprüchen verwandter, rezenter Taxa (nearest living relatives). Zur kritischen Darstellung der Methoden vgl. BELZ & MOSBRUGGER (1994: 124-129), KOWALSKI & DILCHER (2003), MCIVER & BASINGER (1993: 13-15), SMITH et al. (1998: 770-772), WING & GREENWOOD (1993), WILF (1997).

Blattrand-Analyse (Tab. A-52)

Paläoklimatische Aussagen aufgrund der Blattrand-Ausbildung beruhen auf der Beobachtung, dass die Anteile an ganzrandigen Blättern bei baum- und strauchförmige Magnoliopsida-Taxa von den Tropen zu den gemäßigten Zonen hin abnehmen (WOLFE, 1979) und relative Paläotemperatur-Rekonstruktionen zulassen. Um verlässliche

paläoklimatische Analysen durchführen zu können, sind nach WOLFE (1971: 36) mindestens 30 Magnoliopsida-Blatt-Taxa einer Flora nötig (vgl. auch KNOBLOCH & KVAČEK, 1976: 95 und MCIVER & BASINGER, 1993: 14). Von 25 untersuchten Floren aus dem Siebengebirge lieferten fünf eine ausreichend hohe Anzahl von Magnoliopsida-Blatt-Taxa, wobei für die vorliegende Analyse der Siebengebirge-Floren eine Mindestzahl von 10 Magnoliopsida-Blatt-Taxa zugrunde gelegt und als ausreichend angesehen wird. In Tab. A-52, Spalte (F), sind die Prozentsätze der ganzrandigen Magnoliopsida-Blatt-Taxa der fünf Floren dargestellt: Allrott = 52,38%, Quegstein = 50,00%, Rott = 54,46%, Orsberg = 43,18% und Stößchen = 63,16%. Hierbei handelt es sich um die klassischen, schon im 19. Jahrhundert beschriebenen Floren.

Die hier angewandte Korrelation

$LMAT [^{\circ}C] = (1,14) + (0,306) \times (\text{Prozentsatz der ganzrandigen Magnoliopsida-Blatt-Taxa})$
zwischen der approximierten Paläotemperatur (LMAT = leaf-estimated mean annual temperature) und dem Prozentsatz der ganzrandigen Magnoliopsida-Blatt-Taxa basiert auf Untersuchungen von WOLFE (1979; verifiziert von WING & GREENWOOD, 1993 und WILF, 1997) an rezenten ostasiatischen Floren.

Tabelle 7: Ergebnisse der Paläotemperatur-Analyse (LMAT-Werte) von fünf Floren im Siebengebirge (vgl. Tab. A-52).

Prävolkanisch-fluviatile Floren-Gesellschaft 1	
Allrott	17,2 °C
Quegstein	16,4 °C
Postvolkanisch-lakustrine Floren-Gesellschaft 3	
Rott	17,8 °C
Orsberg	14,4 °C
Stößchen	20,5 °C

Zwei Floren aus der prävolkanisch-fluviatilen Floren-Gesellschaft 1 (Siliziklastika-Fazies der „Liegend-schichten“) liefern approximierte Paläotemperaturen von 17,2 °C (Allrott) und 16,4 °C (Quegstein). Aus der postvolkanisch-lakustrinen Floren-Gesellschaft 3 (Pelit- und Braunkohlen-Fazies der „Hangendschichten“) resultieren drei Werte mit 17,8 °C (Rott), 14,4 °C (Orsberg) und 20,5 °C (Stößchen).

Die mittleren Jahrestemperaturen von Rott und Stößchen liegen in dem durch UTESCHER et al. (2000: 438), auf der Basis des „coexistence approach“ (siehe: MOSBRUGGER & UTESCHER, 1997), für Rott ermittelten Temperaturintervall von 16,5-20,8°C. Die wesentlich geringere Paläotemperatur von Orsberg gegenüber Rott kann auf die dortigen feuchteren Standortbedingungen zurück zu führen sein (vgl. Kap. 5.2.4). Nach den Untersuchungen von KOWALSKI & DILCHER (2003) weisen Floren mit Standorten in feuchten Habitaten einen erhöhten Anteil an Taxa mit nicht-ganzrandigen Blättern auf und beeinflussen somit die Paläotemperatur-Werte um 2,5 bis 10°C nach unten, ergeben also geringere als erwartete LMAT-Werte. Auwälder heben sich von mesophytischen Wäldern durch einen erhöhten Anteil nicht-ganzrandiger Taxa ab, d.h. die arktotertiären Elemente sind dort dominant. Somit können die niedrigeren mittleren Jahrestemperaturen von Allrott und Quegstein durch die hohen Prozentsätze der Taxa des Vegetationstyp 4 (Auwald) erklärt werden.

Blattgrößenklassen-Analyse (Abb. 16)

Anhand der Blattflächengrößen lassen sich relative Aussagen über Feuchtigkeits- und Temperaturbedingungen eines Standortes machen. Nach DILCHER (1973) ist mit einer Abnahme der lokalen Temperatur und der Feuchtigkeit eine Reduktion der Blattflächengrößen verbunden. Die feuchten Tropen zeichnen sich durch einen hohen Prozentsatz großer Blätter aus, der mit Abnahme der Temperatur und/oder der Feuchtigkeit geringer wird. Da diese Korrelation nicht linear ist (vgl. MAI, 1995: 452), ist die Blattgrößenklassen-Analyse nur in Verbindung mit anderen blattphysiognomischen Merkmals-Analysen aussagefähig

Für die Blattgrößenklassen-Analyse zur Erlangung relativer paläoklimatologischer Aussagen wurden nur die Floren aus der Siliziklastika-Fazies der „prävolkanisch-fluviatile Floren-Gesellschaft 1“ und aus der Saproplit- und Diatomit-Fazies der „postvolkanisch-lakustrine Floren-Gesellschaft 3“, da diese ausreichend hohen Artzahlen aufweisen. Ebenso sind nur die vier Klassen „nanophyll“, „microphyll“, „notophyll“ und „mesophyll“ verwendet worden (zur Methode vgl. Kap. 5.2).

Fast alle untersuchten Floren – aus allen sechs Faziesbereichen (vgl. Tab. A-50; Abb. A-22 bis Abb. A-27, Abb. A-36) – weisen Maxima bei den prozentualen Anteilen der microphyllen Blatt-Taxa auf.

Beim Vergleich der beiden berücksichtigten Floren-Gesellschaft lässt sich folgendes feststellen (vgl. Abb. 16): Von der älteren Siliziklastika-Fazies zur jüngeren Sapropelit- und Diatomit-Fazies nimmt der Anteil der nanophyllen Blätter um das Vierfache (von 5,4 % auf 20,6 %) zu, der Prozentsatz der microphyllen Blätter steigt um ca. 10 % (von 55,3 % auf 65,7 %) leicht an. Die Anteile der größeren (notophyllen und mesophyllen) Blätter nehmen hingegen ab, notophyll von 30,5 % auf 7,8 % und mesophyll von 9,1 % auf 5,9 %.

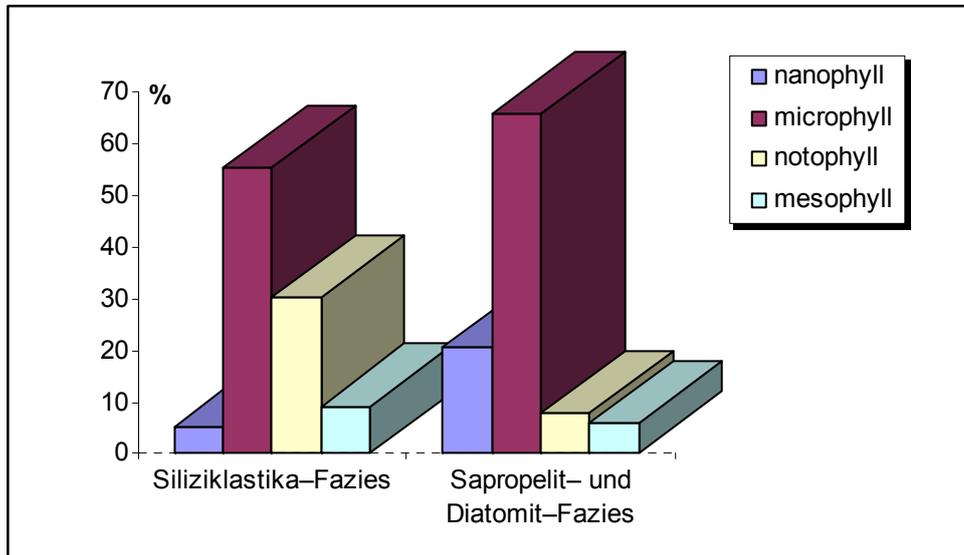


Abb. 16: Gegenüberstellung der Blattgrößenklassen (bezogen auf die prozentualen Anteile der Blatt-Taxa) aus Floren der prävulkanisch-fluviatilen Floren-Gesellschaft 1 (Siliziklastika-Fazies, 8 Fundorte) und der postvulkanisch-lakustrinen Floren-Gesellschaft 3 (Sapropelit- und Diatomit-Fazies, 7 Fundorte).

Die hohen Prozentsätze der nano- und microphyllen Blätter, besonders in den Floren der „postvulkanisch-lakustrinen Floren-Gesellschaft 3“, deuten auf eine Beeinflussung der Blattgrößen durch ökologische Faktoren hin. Im Hinblick auf die Paläotemperatur-Analyse (LMAT-Werte, s.o.) mit Werten von 16,4 °C bis 17,2 °C, bzw. 14,4 °C bis 20,5 °C, wären höhere Prozentsätze bei den großen, notophyllen und mesophyllen Blätter zu erwarten. Hier führen die feuchten Standorte und hohen Anteilen von Auwald-Elementen (vgl. Abb. A-10, A-13 und A-34) zur Kleinblättrigkeit und verfälschen somit, wie bei der Blattrand-Analyse, die Paläotemperaturen, indem sich zu niedrige Werte ergeben.

5.4.2 Floristische Analyse

Im Folgenden werden – ergänzend zur blattphysiognomischen Analyse – einige charakteristische Elemente der Siebengebirge-Floren auf die pflanzengeographische Verbreitung, sowie die ökologischen und klimatischen Ansprüche ihrer nächsten heute lebenden Verwandten (nearest living relatives) untersucht (vgl. Tab. A-53). Die Anwendung der „nearest living relatives“- (NLR-) Methode setzt einerseits natürlich eine möglichst genaue systematisch-taxonomische Bestimmung der fossilen Taxa einer Flora voraus, andererseits muss ein dem fossilen nahe verwandtes Taxon in der rezenten Flora existieren. Die Möglichkeiten der Methode werden dadurch eingeschränkt, dass in der rezenten Flora eine Vergleichsart andere ökologisch-klimatische Ansprüche aufweisen kann als in der fossilen Flora. So können sich die Areale heutiger Florenelemente seit dem Tertiär (mit einer zeitlichen Distanz von mehreren Millionen Jahren) so verschoben haben, dass die rezenten Taxa durch evolutive Veränderung und Adaption an sich wandelnde Umweltbedingungen, heute andere ökologische und klimatische Bandbreiten aufweisen als ihre tertiären Vorläufer.

Viele Familien und Gattungen, die im Tertiär mit großem Areal und hoher zeitlicher Stetigkeit, vom Paläogen bis in das Pliozän und Altpleistozän hinein, den europäischen und nordamerikanischen Raum besiedelten und gebietsweise dominant auftraten, kommen rezent in disjunkten Arealen, mit z.T. unterschiedlichen klimatischen Bedingungen vor, oder sind nur noch auf endemische Reliktareale beschränkt. Hier seien als Beispiele die disjunkten Magnoliaceen und die Endemiten der Taxodiaceen (z. B. *Sequoia*, *Glyptostrobus*) genannt. Häufig verteilen sich die Arten einer disjunkten Gattung (z.B. *Magnolia*) auf die gemäßigten nordost-amerikanischen Auewälder einerseits, und die tropischen und subtropischen südost-asiatischen mesophytischen Wälder andererseits.

Sequoia abietina (BRONGNIART) KNOBLOCH (Taxodiaceae) — Nächste lebende Verwandte ist die endemische, monotypische *Sequoia sempervirens* (D. DON) ENDLICHER der nordamerikanischen, nebelreichen Coast Range an der Pazifikküste in SW-Oregon und NW-Kalifornien.

Glyptostrobus europaeus (BRONGNIART) UNGER (Taxodiaceae) — Die rezente Vergleichsart *Glyptostrobus pensilis* (STAUNTON) KOCH kommt endemisch in China in Flussdeltas, Überflutungsebenen, auf Böden mit hohen Grundwasserständen und in Küstennähe vor. Meist als Anpflanzungen an Reisfelder. Wahrscheinlich existieren keine natürlichen Standorte mehr.

Tetraclinis salicornioides (UNGER) KVACEK vel *Tetraclinis brachyodon* (BRONGNIART) MAI & WALTHER (Cupressaceae) — Die rezente *Tetraclinis articulata* (VAHL) MASTERS kommt in Nordafrika vor, wo sie – im ansonsten heißen und trockenen Klima – an feuchten Reliktstandorten am Atlas-Gebirge in Marokko vorkommt (GREGOR & STORCH, 1999: 14).

Engelhardia (sect. *Palaeocarya*) *macroptera* und *Engelhardia* (sect. *Palaeocarya*) *orsbergensis* (Juglandaceae) — Diese, möglicherweise immergrünen Arten, vermitteln taxonomisch zwischen der zentralamerikanischen *Oreomunnea mexicana* STANDL. und der ostasiatischen *Engelhardia roxburghiana* LINDL. ex WALL. Die Arten von *Engelhardia* in Mittelamerika und Südostasien kommen dort in tropischen bis subtropischen „Evergreen Broad-Leaved-Forests“ vor.

Cathaya bergeri (Pinaceae) — Die Gattung *Cathaya* ist heute ein endemisches Tertiärrelikt der regenreichen Berg-Lorbeerwälder und Evergreen Broadleaved Forest-Region in kleinen Arealen in SE-China.

5.5 Stratigraphie

5.5.1 Definition und Alter der Oligozän-Miozän-Grenze

Die Floren des Siebengebirges befinden sich chronostratigraphisch im Bereich Chattium-Aquitanium, also im Grenzbereich Oligozän-Miozän, mit geochronologischen Altern von ca. 28,4-20,43 Ma. Es erscheint daher sinnvoll die derzeitige Definition der stratigraphischen Grenzziehung der beiden Stufen kurz darzustellen.

BERGGREN et al. (1985) definierten die Oligozän-Miozän- (Paläogen-Neogen-) Grenze mit dem letzten Auftreten (LOD: last occurrence datum) des Nannofossils *Dictyococcites bisectus* in Deep Sea Drilling Project (DSDP) Site 522, in der Mitte von Chron C6Cn auf der Geomagnetic Polarity Time Scale (GPTS), mit einem kalibrierten ⁴⁰Ar/³⁹Ar-Alter von 23,7 Ma der Seafloor Spreading Time Scale.

CANDE & KENT (1992) verfeinerten die GPTS und revidierten die Oligozän-Miozän-Grenze an die Basis von Subchron C6Cn.2n, die etwas unter dem LOD von *D. bisectus* liegt, mit einem – von anderen Ocean Drilling Program (ODP) Sites abgeleiteten – ⁸⁷Sr/⁸⁶Sr-Alter von 23,800 Ma (BERGGREN et al., 1995; CANDE & KENT, 1995).

Als Global Stratotype Section and Point (GSSP) ist von der International Commission on Stratigraphy (ICS) die Basis des Neogen Systems [Basis Miozän, Paleogene-Neogen Systemgrenze, Oligozän-Miozän Seriegrenze, Chattium-Aquitanium Stufengrenze] in der Lemme-Carrosio Section (Italien), Rigoroso Formation, zwischen den magnetostratigraphischen Subchron C6Cn.2r (Top) und Subchron C6Cn.2n (Basis), mit einem Alter von 23,8 ± 0,1 Ma definiert (STEINIGER et al., 1997).

SHACKLETON et al. (2000) geben ein kalibriertes Alter der Astronomical Polarity Time Scale (APTS) für die Basis des Subchron C6Cn.2n in Site 522 des Deep Sea Drilling Project (DSDP) – interpoliert aus Ocean Drilling Program (ODP) Sites 926, 928, und 929 – von $22,92 \pm 0,04$ Ma ($22,9 \pm 0,1$ Ma) an.

WILSON et al. (2002) datierten an – durch schnelle Sedimentation – hoch aufgelösten, und durch biostratigraphische und paläomagnetische Events gut kalibrierten Bohrkernen (Cape Roberts Project, CRP-2A core) aus der Ross See (Antarktis) ein $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ -Alter für die Basis von Subchron C6Cn.2n (Oligozän-Miozän Serierengrenze) von $24,0 \pm 0,1$ Ma. Dieses Datum ist somit $0,1-0,3$ Ma älter als $23,8$ Ma der GPTS und $0,9-1,3$ Ma älter als $22,9 \pm 0,1$ Ma der APTS.

Nach der „Geologic Time Scale 2004“ (GTS04) von GRADSTEIN et al. (2004: 412-413, Tab. 20.2) ist die Grenze mit einem absoluten Alter von $23,03$ Ma festgelegt. Dieses Datum wird in der vorliegenden Arbeit zugrunde gelegt.

5.5.2 Kriterien zur Klassifizierung der tertiären Schichtenfolge des Siebengebirges in chrono- und biostratigraphische Zeitskalen

Die Übertragung der aus dem marinen Bereich stammenden Daten auf terrestrische Stratigraphien, ist aufgrund von regional differenzierten paläogeographischen, paläoklimatologischen, Faunen- und Floren-Entwicklungen, seit jeher problematisch. So entstanden, z.T. regional begrenzte biostratigraphische Abfolgen, wie z.B. die Säugetierzonen (MEIN, 1975), Florenzonen (MAI, 1967) oder Florenkomplexe (MAI, 1995; KVAČEK & WALTHER, 2001). Diese regionalen biostratigraphischen Abfolgen sind meist nur sehr unscharf mit chronostratigraphischen Stufen und absoluten Altern korrelierbar.

Für die europäische Säugetier-Stratigraphie (mit den Zonen MP 1 – MP 30 für das Paläogen und MN 1 – MN 16 für das Neogen) liegen Korrelationen mit der Geomagnetic Polarity Time Scale (GPTS) und daraus resultierenden absoluten Altern (BERGGREN et al., 1995; CANDE & KENT, 1992, 1995) für die Zonen MP 28 bis MN 17 vor (AGUSTI et al., 2001), wobei gerade im Bereich der Zonen MP 29 bis MN 2, also im Übergangsbereich Paläogen/Neogen (Chattium/Aquitaniun), wiederum Unschärfen auftreten. Da die Säugetierfauna von Rott in dieses Zeitintervall fällt (MP 30 nach MÖRS, 1995), treten also auch hier Schwierigkeiten bei der Einstufung in die überregionale Stratigraphie auf.

Radiometrische Daten

Absolute Altersdatierungen liegen im Bereich des Siebengebirges nur von Vulkaniten vor (TODT & LIPPOLT, 1980; VIETEN et al., 1988; WIJBRANS et al., 1995; vgl. Kap. 2.2) und umfassen im zentralen Siebengebirge ein Intervall von $26,4$ bis $23,0$ Ma (Oberoligozän, Chattium nach GTS04, GRADSTEIN et al., 2005). Da die sauren Vulkanite (Quarztrachyt, Quarzlatit, Tephriphonolith, Trachyt, Phonotephrit) mit $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ -Altern von $26,4-24,1$ Ma in die Ignimbrit-Decke (Siebengebirge-Tephra, Trachyttuff-Decke) intrudierten, muß diese vor $26,4$ Ma existent gewesen sein. Die Alkaliolivinbasalte ($25,1-23,0$ Ma) und die Nephelinbasanite ($27,5-5,9$ Ma) liegen teilweise außerhalb des zentralen Siebengebirges direkt auf devonischen Gesteinen, bzw. deren Verwitterungsprodukten, sind also nicht in die Trachyttuffe intrudiert, so dass deren Altersdaten für die zeitliche Festlegung des Eruptions-Events nicht relevant sind.

Der Beginn der Tufferuptionen wird hier mit einem Alter von ca. $26,5$ Ma kalibriert. Frühere Datierungen an Sanidinen, direkt aus dem Trachyttuff in den Bohrungen ‚Rott 1‘, ‚Stieldorf 1‘ und ‚Stieldorf 2‘ (TODT & LIPPOLT, 1980), die auch das Liegende und Hangende des Blätterkohlenlagers von Rott datierten – das mit 19 Ma angegeben wurde (TEICHMÜLLER, 1974) –, ergaben, im Hinblick auf die Vulkanite, unrealistisch jüngere Alter von $23,8$ bis $18,2$ Ma (LIPPOLT, 1983; VIETEN et al., 1988; SCHÄFER et al., 2004). Übertragen auf die sedimentäre Abfolge läßt sich somit nur ein ungefähres, absolutes Alter für das Ende der Sedimentation der Siliziklastika-Fazies der ‚Liegendschichten‘ von ca. $26,5$ Ma angeben.

Säugerfauna

Eine biostratigraphische Einstufung der Sapropelit- und Diatomit-Fazies der ‚Hangendschichten‘ von Rott („Rott-Formation“ sensu MÖRS) erfolgte durch MÖRS (1995: Abb. 14) anhand von Säugetieren in die obere MP 30 Zone. Die MP 30 Zone reicht in Torrente de Cinca (Ebrobecken, Spanien) in der Geomagnetic Polarity Time

Scale (GPTS) – unter Einbeziehung der Unschärfen – von der Basis von Subchron C7An bis an den Top von Subchron C6Cn.2r (Basis Subchron C6Cn.2n = Basis von Zone MN 1), ohne Unschärfen umfaßt die Zone des Subchron C6Cr (AGUSTI et al., 2001: Fig. 1). Daraus kann für den Fundort Rott ein absolutes Alter von ca. 24-23,03 Ma (24,2- ±23,03 Ma für die MP 30 Zone, KEMPF et al., 1997; BÖHME, 2003), bei einem Datum von 23,03 Ma für die Oligozän-Miozän-Grenze (nach GTS04, GRADSTEIN et al., 2005), abgeleitet werden. Die Angabe des Alters der Schichten von Rott von 25 bis 24 Ma (KOENIGSWALD et al., 1992; MÖRS, 1995; SCHÄFER et al., 2004) beziehen sich auf das alte Datum für die Oligozän-Miozän-Grenze von 23,8 Ma.

Analog zu Rott werden die Floren- und Faunen-Fundorte Orsberg und Stößchen – wie auch von anderen Bearbeitern (BÖHME, 1996 und BÖHME & ILG: via Internet: www.wahre-staerke.com, Datenbestand von 2005) – ebenfalls in die Zone MP 30 eingestuft, obwohl von diesen und den anderen Lokalitäten mit Floren aus der Sapropelit- und Diatomit-Fazies der „Hangendschichten“ keine Säugetier-paläontologischen Befunde vorliegen.

Mikrofloren

Pollenstratigraphische Untersuchungen zur Gliederung der Köln-Formation im Siegburg Graben wurden von VON DER BRELIE et al. (1981: Abb. 4) durchgeführt. Anhand von Bohrungen und Übertageaufschlüssen im Bereich Bornheim Horst, Duisdorf Graben, Kreuzberg Horst, Hardt Horst, Siegburg Graben, Siebengebirge Graben und zentrales Siebengebirge, konnten die Profile im Siebengebirge mittels Pollenanalyse und Bohrlochmessungen (Gamma-Ray-Logs) mit der Lithostratigraphie der Köln-Formation (SCHNEIDER & THIELE, 1965) im Süden der Niederrheinischen Bucht parallelisiert werden (VON DER BRELIE et al., 1981: Abb. 5, Tab. 2). Ergebnisse dieser Arbeit konnten hier für die Fundorte Altenrath–1, Niederpleis–1, Rott, Stallberg, Telegraphenberg und Uthweiler (Kap. 3, Abb. 18, 19) übernommen werden.

Das erste Auftreten von Tephra-Einschaltungen in den Profilen erfolgt lithostratigraphisch im Niveau von Ton 06 in der Unterflöz-Serie IV der Köln-Formation (vgl. Tab. 8). Biostratigraphisch gehört dieses Niveau in den mikrofloristischen Abschnitt OI, SP8a (VON DER BRELIE et al., 1981; SCHÄFER et al., 2004).

Die Fundorte Altenrath–1 und Stallberg aus der Siliziklastika-Fazies der „Liegendschichten“ gehören ebenfalls in die Unterflöz-Serie IV, Ton 06, mikrofloristischer Abschnitt OI, SP8a.

Die Fundschichten aus der Pelit- und Braunkohlen-Fazies der „Hangendschichten“ an den Lokalitäten Telegraphenberg und Niederpleis umfassen litho- und biostratigraphisch den oberen Teil von Ton 08 bis Ton 1, Unterflöz-Serien III und II, mikrofloristischer Abschnitt vom Übergang OI/OII, SP8a/SP8b bis OII, SP8b (Telegraphenberg), bzw. den Ton 1, Unterflöz-Serien II, mikrofloristischer Abschnitt OII, SP8b (Niederpleis–1). Die angegebenen Daten stimmen mit den stratigraphischen Einstufungen der Pelit- und Braunkohlen-Fazies der „Hangendschichten“ (oberer Teil von Ton 08 bis Ton 1, Unterflöz-Serien III und II) in den Bohrungen ‚Sankt Augustin‘, ‚Stieldorf 1‘ und ‚Stieldorf 2‘ (vgl. VON DER BRELIE et al. 1981; GRÜNHAGEN, 1981: 65-68, Bohrung 4, 6) überein.

Für die Sapropelit- und Diatomit-Fazies der „Hangendschichten“ liegen von Uthweiler und Rott mikrofloristische Daten vor. Das Profil von Uthweiler wurde von TEICHMÜLLER (1974b) – mit einem Fragezeichen versehen – in den Horizont von Ton 06 (Unterflöz-Serie IV, Mikrofloren-Abschnitt OI, SP8a) eingestuft, also in die zeitliche Nähe der Siliziklastika-Fazies der „Liegendschichten“, zu der der Autor die Schichten auch rechnete. Allerdings liegen die bituminösen Pelite dort zwischen Tuffiten eingelagert, sodass die Zugehörigkeit zu den „Hangendschichten“ gesichert ist, da tuffitische Einschaltungen auch an anderen Orten in den „Hangendschichten“ vorkommen, so z. B. in den Bohrungen bei Rott (MÖRS, 1995), im Hangenden des Blätterkohlen-Lagers. Dadurch gewinnt die Einstufung der Schichten von Uthweiler in den Ton 08 an Wahrscheinlichkeit. Die bituminösen Pelite stellen jedenfalls eine frühe Bildung der Sapropelit- und Diatomit-Fazies dar, die sich nicht lange nach den Tuffruptionen, in einer durch Erosion entstandenen Senke, direkt auf den Tuffiten bildete, und als die Sedimentation der Pelit- und Braunkohlen-Fazies noch nicht voll ausgeprägt war. Die Blätterkohlen von Rott wurden von VON DER BRELIE et al. (1981) mit dem Ton 08 (Unterflöz-Serie III, Mikrofloren-Abschnitt OI/OII, SP8a/SP8b) parallelisiert. SCHÄFER et al. (2004: 89, Fig. 8) sehen in den Ablagerungen des Rotter Sees ein Äquivalent zum Ton 3 der Unterflöz-Serie I.

Mikrofloren aus kohligen Proben aus der Tongrube Adendorf ergaben nur eine unscharfe Korrelierbarkeit mit der Köln-Formation (Unterflöz-Gruppe), und gehören in den Mikrofloren-Abschnitt OII, SP8b (SCHÜNEMANN, 1958; VON DER BRELIE, 1968; ASHRAF & WITKE, 1987). Die mikrofloristisch-stratigraphische Reichweite

erstreckt sich somit vom Ober-Oligozän (Chattium) bis in das Unter-Miozän (Aquitanium); wobei die Makroflora eher ein untermiozänes Alter anzeigt.

Tabelle 8: Korrelation einiger Floren-Fundorte im Siebengebirge mit der lithostratigraphischen und mikrofloristischen Gliederung der Niederrheinischen Braunkohlenformation.

Serie	Lithostratigraphie, SCHNEIDER & THIELE 1965	Biostratigraphie (Pollen und Sporen), SCHÄFER et al., 2004	Floren-Fundorte im Siebengebirge
MIOZÄN	5D Morken Sand	OII, SP8b	Niederpleis, Adendorf (Pelit- und Siliziklastika-Fazies der „Driftschichten“)
	5C Flöz Morken II		
	5B Kerpen Sand		
	5A Flöz Kerpen		
	4 Sand 4, oberer Teil		
OLIGOZÄN	4 Sand 4, unterer Teil	OII/OI, SP8a/SP8b	Rott (Sapropelit- und Diatomit-Fazies der „Hangendschichten“)
	3 Unterflöz I		
	2 Sand 2		
	1 Unterflöz II	OI, SP8a	Niederpleis-1, Telegraphenberg, ? Uthweiler
	09 Sand 09		
	08 Unterflöz III		
	07 Sand 07	OI, SP8a	Pyroklastika, Altenrath, Altenrath-1, Stallberg Quegstein, Allrott, Remscheid, Falkenberg, Dürresbachtal
	06 Unterflöz IV		
	05 Sand 05		

Die tertiäre Schichtenfolge nördlich von Adendorf, die im Duisdorf Graben in mehreren Gruben (vgl. Kap. 2, Fundort: Witterschlick) und auf dem Kreuzberg Horst (vgl. Kap. 2, Fundorte: Kreuzberg, Friesdorf und Ließem) aufgeschlossen ist, gehört mikrofloristisch ebenfalls in die Köln-Formation (SCHÜNEMANN, 1958; MEYER, 1994). Im Duisdorf Graben geht die Sedimentation der Pelit-Fazies der „Liegendschichten“ – unter Ausfall der Siliziklastika-Fazies – unmittelbar in die Pelit- und Braunkohlen-Fazies der „Hangendschichten“ über. Dieser Faziesübergang ist SW’ Witterschlick in der Tongrube Schenkenbusch (Fa. Fuchs Ton) aufgeschlossen. Das Liegende, die Pelit-Fazies der „Liegendschichten“, bilden hier hellgraue, kaolinreiche Pelite, mit gelben und rötlichen Lagen, die am Top von einem, bis zu 1,5 m mächtigen, holzreichen Braunkohlenflöz mit basalem Wurzelboden abgeschlossen werden. Das Hangende, die Pelit- und Braunkohlen-Fazies der „Hangendschichten“, bilden hellgrüne Pelite mit hohen Titanit- und Montmorillonitanteilen, die aus der Siebengebirge-Tephra abzuleiten sind (BECKER-HAUMANN, 1997). Das Braunkohlenflöz, das die Sedimentation der Pelit-Fazies der „Liegendschichten“ abschließt, kann, aus Vergleichen mit anderen Profilen (nähere Untersuchungen stehen noch aus), mit dem Niveau von Ton 06 (Unterflöz-Serie IV, Köln-Formation, Mikrofloren-Abschnitt OI, SP8a) parallelisiert werden. Zeitliche Äquivalente der Pelit-Fazies der „Liegendschichten“ sind die marinen Sande der Grafenberg-Formation und der Sand 05 bis Ton 06 der Köln-Formation.

5.5.3 Florenkomplexe und stratigraphische Einstufung

Neuere Altersangaben aufgrund der Makrofloren des Siebengebirges liegen einerseits auf der Grundlage der „Florenkomplexe“, im Sinne von MAI & WALTHER (1978, 1985, 1991), WALTHER (1990), MAI (1995) und KVAČEK & WALTHER (2001), andererseits durch die Computeranalysen „neogener Frucht- und Samenfloren Europas“ von GÜNTHER & GREGOR (1989-2000) vor.

„Florenkomplexe“ sensu MAI, WALTHER & KVAČEK

Die Floren der prävulkanisch – fluviatilen Floren-Gesellschaft 1 (aus der Siliziklastika-Fazies der „Liegendschichten“) und der postvulkanisch – lakustrinen Floren-Gesellschaft 3 (aus der

Sapropelit- und Diatomit-Fazies der „Hangendschichten“) sind nach MAI (1995: 363-364, „Friesdorf, Orsberg, Quegstein, Remscheid, Rott und Stöbchen im Siebengebirge“) und MAI & WALTHER (1991: 186) in den oberoligozänen „Florenkomplex Rott-Thierbach“ der zentraleuropäischen, borealen Provinz (sensu KVAČEK & WALTHER, 2001) zu stellen.

Die Floren-Gesellschaft 1 und die postvulkanisch – fluviatil-palustrische Floren-Gesellschaft 2 (Pelit- und Braunkohlen-Fazies der „Hangendschichten“ und Pelit- und Siliziklastika-Fazies der „Driftschichten“) die von MAI (1995: 367) in den untermiozänen „Florenkomplex Eichelskopf-Wiesa“ eingestuft wird, repräsentieren „Küstennahe Tieflandsfloren“ („Near-shore basinal lowland flora“ sensu KVAČEK & WALTHER, 2001). In den untermiozänen „Florenkomplex Eichelskopf-Wiesa“ gehören nach MAI (1995: 367) die „Floren aus den Liegendschichten des Hauptflözes der Ville“, also auch – aufgrund ihres gleichen Florencharakters –, die Floren von Niederpleis, Niederpleis-1, und „aus der Tongrube Adendorf“.

Tabelle 9: Zusammenstellung der Ergebnisse von MAI (1995) und KVAČEK & WALTHER (2001).

Floren-Gesellschaft (diese Arbeit)	Standort (MAI, 1995; KVAČEK & WALTHER, 2001)	Florenkomplex	Alter
Postvulkanisch – lakustrine Floren-Gesellschaft 3	„Vulkanische Floren“	„Rott-Thierbach“	Oberoligozän, Neochattium
Postvulkanisch – fluviatil-palustrische Floren-Gesellschaft 2	„Küstennahe Tieflandsfloren“	„Eichelskopf-Wiesa“	Untermiozän
Prävulkanisch – fluviatile Floren-Gesellschaft 1		„Rott-Thierbach“	Oberoligozän, MP 30

„Carpofloren-Komplexe“ sensu GÜNTHER & GREGOR

Auf der Grundlage von Florenlisten, geographischen, ökologischen, floristischen, lithologischen und stratigraphischen Daten von mehr als 500 Fundorten haben GÜNTHER & GREGOR (1989-2000) – in mehreren Bänden – anhand von Computeranalysen eine Phytozonierung neogener Frucht- und Samenfloren Europas in Form von „Carpofloren-Komplexen“ vorgelegt. Nach diesen Untersuchungen liefern nur „schlammbare Sedimente“ (z. B. Sande und Kohlen), im Gegensatz zu „spaltbaren Sedimenten“ (z. B. Tone, Sapropelite und Diatomite), brauchbare Ergebnisse. Stratigraphisch werden 35 „Abfolgewerten“ – vom Paläogen (Oberoligozän) bis in das Neogen (oberstes Pliozän/Pleistozän) – die „Carpofloren-Komplexe“ (CfK) A bis S zugeordnet (vgl. GÜNTHER & GREGOR (2000: 184, Abb. 30).

Tabelle 10: Zusammenstellung der Ergebnisse von GÜNTHER & GREGOR (2000).

Fundort [Bez. diese Arbeit]	Arten	CfK	Abfolge- Wert	Stratigraphie	Sediment	Typische Art	Mix- Wert
Adendorf 1-1 [Adendorf]	28	?	16	Miozän	schlammbar		51
Niederpleis 1-1 [Niederpleis-1]	13	E	8	Untermiozän	schlammbar	<i>Cordia mettenii</i>	38
Niederpleis 2-1 [Niederpleis]	16	F	10	Untermiozän	schlammbar	Mastixiaceae	52
Rott 1-1 [Rott]	19	H	(10)	Oberoligozän	spaltbar	<i>Paliurus thurmannii</i>	38
Troisdorf 1-1 [Telegraphenberg]	6		(10)	Untermiozän	schlammbar		50

Die Ergebnisse der Arbeiten von GÜNTHER & GREGOR (2000) sind in Tabelle 9 zusammengefasst. Fünf Fundorte, bzw. Fundschichten, aus dem Untersuchungsgebiet wurden berücksichtigt, von denen drei „Carpofloren-Komplexen“ zugeordnet werden konnten. Die Floren von Adendorf, aus dem liegenden Braunkohlenflöz, und vom Telegraphenberg konnten in keinen „Carpofloren-Komplexen“ integriert werden. Die Flora von Rott, aus spaltbaren Sedimenten, zeigt mit dem „Carpofloren-Komplexen“ H ein unter- bis mittelmiozänes Gepräge. Die

viel zu junge Einstufung (nach GÜNTHER & GREGOR, 2000: Abb. 30) resultiert aus der Problematik, dass Floren aus spaltbaren Sedimenten in den Computeranalysen stratigraphisch keine konsistenten Ergebnisse erzeugen. Einzig der Fundort Niederpleis, mit den beiden Fundschichten Niederpleis 1-1 (= Niederpleis-1: Tongyttja- und Braunkohlen-Flöze in weißen und hellgrauen Tonen) und Niederpleis 2-1 (= Niederpleis: KIRCHHEIMER, 1937a, 1938), lieferte brauchbare Resultate. Die Fundschichten gehören in die „Carpofloren-Komplexe“ E (Niederpleis-1) und F (Niederpleis), mit den typischen Arten *Cordia mettenii* und Mastixiaceen, die Differential-Taxa der postvulkanischen – fluviatil-palustrischen Floren-Gesellschaft 2 sind, denen die Floren in der vorliegenden Arbeit zugeordnet werden.

Die „Floren-Gesellschaften“ und deren stratigraphische Aussagefähigkeit

Basierend auf Makroflorenresten resultieren aus der Analyse der Vegetationsdaten drei Floren-Gesellschaften (vgl. Kap. 5.3): „Prävolkanisch-fluviatile Floren-Gesellschaft 1“, „Postvolkanisch-fluviatil-palustrische Floren-Gesellschaft 2“ und „postvolkanisch – lakustrinen Floren-Gesellschaft 3“. Diese spiegeln hier in ihrer Zusammensetzung und in ihren Unterschieden naturgemäß in erster Linie die ökologischen Bedingungen der Habitate wider. Hinzu kommen taphonomische Prozesse, wie Sedimentation, Transport, Selektion und Anreicherung von Pflanzenorganen, die einen direkten Vergleich der Floren aus unterschiedlichen stratigraphischen Horizonten erschweren. Außer den, in Kap. 5.5.2 genannten Kriterien zur stratigraphischen Einstufung der Floren und Faziesbereiche, liefern die Makrofloren keine exakten Daten. Hinzu kommt, dass die Sedimentkörper mit der „postvolkanisch – lakustrinen Floren-Gesellschaft 3“ (Sapropelit- und Diatomit-Fazies/Chert-Fazies) entweder kleinräumig begrenzte Vorkommen bilden, die stratigraphisch innerhalb der Schichten mit der „Postvolkanisch-fluviatil-palustrische Floren-Gesellschaft 2“ (Pelit- und Braunkohlen-Fazies der „Hangendschichten“/Pelit- und Siliziklastika-Fazies der „Driftschichten“) liegen (z. B. Rott), oder isoliert auftreten (z. B. Orsberg).

Brauchbare Ergebnisse lieferten in den Computeranalysen von GÜNTHER & GREGOR (2000) nur die Fundorte Niederpleis, Niederpleis-1 und Telegraphenberg, mit ihren Floren aus schlämbaren Sedimenten. Die Abfolge-Werte und „Carpofloren-Komplexe“ deuten nach diesen Untersuchungen auf ein untermiozänes Alter. Dieses Alter wird durch die mikrofloristischen und lithostratigraphischen Untersuchungen von VON DER BRELIE et al. (1981) und SCHÄFER et al. (2004) gestützt (vgl. Kap. 5.5.2).

MAI (1995: 363-364) stellt die Fundorte Quegstein und Remscheid – aus der „prävolkanisch – fluviatilen Floren-Gesellschaft 1“ – in den „Florenkomplex Rott-Thierbach“, der durch ein bemerkenswertes „Hervortreten von *Fagus* und *Picea*“ (MAI, 1997: 99) gekennzeichnet ist, und „nach dem Ende der Dominanz von *Eotrigonobalanus furcinervis* zugunsten eines z. T. häufigen Vorkommens von *Trigonobalanopsis rhamnoides*“ (MAI, 1995: 363) einsetzt. Die beiden Taxa *Eotrigonobalanus furcinervis* und *Trigonobalanopsis rhamnoides* sind allerdings in Quegstein und Remscheid, wie auch an den anderen Fundorten der Floren-Gesellschaft 1 codominant vertreten. *Fagus* und *Picea* kommen in den Floren nicht vor. Die „prävolkanisch – fluviatilen Floren-Gesellschaft 1“ muss als älter sein als der „Florenkomplex Rott-Thierbach“. Die Floren entsprechen eher den „küstennahe Tieflandsfloren“ des (? mitteloligozänen) „Florenkomplex Haselbach“ (MAI & WALTHER, 1978; MAI, 1995: 360-361).

Im Florenkomplex „Rott-Thierbach“, der von MAI (1995: 363-364) und KVAČEK & WALTHER (2001: 136) auch stratigraphische Anwendung findet, sind einerseits Floren aus fluviatilen Ablagerungen küstennaher Schwemmfächern, andererseits aus lakustrinen, „vulkanischen“ Habitaten enthalten. Auf die sich daraus ergebende Problematik, hinsichtlich der Vergleichbarkeit der Floren beider Ablagerungsräume mit unterschiedlichen ökologischen Voraussetzungen, und den daraus gezogenen stratigraphischen Schlüssen, wurde schon in Kapitel 5.3.2 eingegangen. Hier taucht auch wieder das Problem der stratigraphischen Verwendbarkeit von Floren aus spaltbaren und schlämbaren Sedimenten auf. Es zeichnet sich ab, dass in den „Vulkanischen Floren“ Zentral-europas bestimmte Taxa immer wieder präsent sind, so auch in den „Maar-Gesellschaften“ der postvolkanisch – lakustrinen Floren-Gesellschaft 3 (aus der Sapropelit- und Diatomit-Fazies der „Hangendschichten“) des Siebengebirges, und die gleichzeitig eine hohe stratigraphische Reichweite aufweisen.

5.5.4 Vergleich mit anderen zentraleuropäischen Floren

„Prävolkanisch-fluviatile Floren-Gesellschaft 1“

Vergleichbare Floren vom Charakter der „Floren-Gesellschaft 1“ mit *Sequoia abietina*, *Acer tricuspidatum*, *Eotrigonobalanus furcinervis*, *Trigonobalanopsis rhamnoides*, *Laurophyllum pseudoprinceps*, *Daphnogene cinnamomifolia*, *Populus germanica*, *Majanthemophyllum petiolatum*, *Apocynophyllum lanceolatum*, *Alnus menzelii*, *Taxodium dubium* und *Carpolithus sophiae* finden sich in mehreren oberoligozänen Florenkomplexen Sachsens (Haselbach bei Altenburg, Witznitz und Bockwitz bei Borna), Südbrandenburgs (Kleinsaubernitz) und des Erzgebirges (verschiedene „vulkanische“ Floren). Dennoch unterscheiden sich diese Floren von denen aus der Siliziklastika-Fazies der „Liegendschichten“ in mehrerer Hinsicht. Zum einen in der schon erwähnten Codominanz der Fagaceen *Eotrigonobalanus furcinervis* und *Trigonobalanopsis rhamnoides*, mit erheblichen Anteilen an Lauraceen (*Laurophyllum pseudoprinceps*, *Daphnogene cinnamomifolia*) und Salicaceen (*Populus germanica*). Zum anderen sind die Siebengebirge-Floren der „Floren-Gesellschaft 1“ weniger divers als die sächsischen und südbrandenburgischen. Die Taxa *Dombeyopsis dechenii*, *Carpolithus sophiae*, *Pruniphyllum peregrum* und *Pruniphyllum insigne* sind bisher nur aus dem Siebengebirge bekannt.

Faziell äquivalente Bildungen zur Siliziklastika-Fazies der „Liegendschichten“ sind die „Vallendar-Schotter“ auf den Hochflächen der Südwesteifel, die jedoch – bis jetzt – in das Unteroligozän gestellt werden. Hier sind die floristisch noch nicht untersuchten Florulae aus den Kiesgruben südwestlich von Gut Heeg und nördlich Arenrath, zwischen Bitburg und Wittlich (Rheinland-Pfalz), zu nennen (LÖHNERTZ, 1978; MEYER, 1994: 251).

Vom Südrand der Rumpfflächen des Rheinischen Schildes beschreiben UHL et al. (2002) eine Florula von Hochstetten-Dhaun an der Nahe (Rheinland-Pfalz). Die Pflanzenreste kommen dort in limonitisierten Sand- und Tonlagen, innerhalb von feinkörnigen Schottern vor. Die artenarme Flora wird von den Blattresten der Fagacee *Eotrigonobalanus furcinervis* subsp. *haselbachensis* dominiert. Neben cf. *Trigonobalanopsis rhamnoides*, cf. *Quercus* sp. vel *Castaneophyllum* sp., *Populus* cf. *germanica* und *Tetraclinis salicornioides*, sind auch die Lauraceen *Daphnogene cinnamomifolia* forma *cinnamomifolia* und *Daphnogene cinnamomifolia* forma *lanceolata* vertreten.

Generell werden die Kiese, Sande und Tone, die sich in Gräben und Senken auf den Hochflächen, oder am Rand des Rheinischen Schildes erhalten haben, sowie die Floren aufgrund ihres „morphologisch-physiognomischen Charakters“, in das Obereozän bis Mitteloligozän gestellt (vgl. WEYLAND, 1940: 108, 114; LÖHNERTZ, 1978: 195-199; UHL et al., 2002: 484). Vom paläobotanischen Standpunkt sind die Altersangaben allerdings viel zu eng gesetzt, da die Taxa *Eotrigonobalanus furcinervis*, *Trigonobalanopsis rhamnoides*, *Populus germanica* und *Daphnogene cinnamomifolia* im gesamten Oligozän stetige Elemente der Aue- und mesophytischen Wäldern sind. Ausserdem belegen die Lagerungsverhältnisse der Siliziklastika-Fazies der „Liegendschichten“ in Bezug auf die „Siebengebirge-Tephra“ ein oberoligozänes Alter der „Prävolkanisch-fluviatile Floren-Gesellschaft 1“.

„Postvolkanisch-fluviatil-palustrische Floren-Gesellschaft 2“

Die Pelit- und Braunkohlen-Fazies der „Hangendschichten“ und die Pelit- und Siliziklastika-Fazies der „Driftschichten“ mit der „fluviatil-palustrischen Floren-Gesellschaft 2“ sind die postvolkanische Fortsetzung der fluviatilen Sedimentation der Siliziklastika-Fazies der „Liegendschichten“, allerdings mit der Tendenz zur Moorbildung, als südliche Ausläufer der Köln- und Ville-Formation des niederrheinischen Senkungsfeldes gegen den Rheinischen Schild. Dementsprechend herrschen in der postvolkanischen Schichtenfolge Pelite vor, in die Kiese, Sande und Braunkohlenflöze eingeschaltet sind.

Die parautochthone Sumpf-Assoziation *Glyptostrobis europaeus* – *Nyssa ornithobroma* – *Myrica suppanii* – *Spirematospermum wetzleri* – *Cordia mettenii* aus der Pelit- und Braunkohlen-Fazies der „Hangendschichten“ von Niederpleis-1, Telegraphenberg und aus dem Braunkohlenflöz im unteren Bereich von Adendorf ist ebenfalls im Liegenden und basalen Niveau des Hauptflözes der Ville-Formation, zu Beginn der Moorbildung, vertreten. Die Assoziation fand sich besonders im Bereich der Ville südwestlich von Köln, in den ehemaligen Braunkohlengruben „Ribbertwerk“, „Friedrich-Wilhelm-Maximilian“ (MENZEL, 1913: Ville-Formation, Hauptflöz), „Theresia“ (MENZEL, 1913: Ville-Formation, Liegendton des Hauptflözes) und in den Tagebauen „Fortuna“ (GROSS, et al., 1989: Köln-Formation, Sand 2 und Rinne im Sand 4C), „Hambach“ (GROSS, et al.,

1989: Inden-Formation, Schicht 7B), Liblar (WEYLAND et al., 1954: Ville-Formation, Tongyttja-Schicht im Hauptflöz) und „Vereingte Ville“ (MENZEL, 1913; KEMPF, 1971; eigene Aufsammlungen: Ville-Formation, Liegendton und basales Hauptflöz).

Ausserhalb des Rheinlandes findet sich eine ähnliche Sumpf-Assoziation mit den o.g. Elementen in der Tongrube Ponholz nördlich Regensburg. Die dort in Braunkohlenflözen vorkommende Flora wird von GÜNTHER & GREGOR (1989, 2000: 67-68) in den „Carpofloren-Komplexe“ E eingestuft.

Die allochthone Pinaceen-, Mastixiaceen- und Symplocaceen-dominierten Frucht- und Samenflora aus der Pelit- und Siliziklastika-Fazies der „Driftschichten“ von Adendorf zeigt floristische Übereinstimmungen mit den artenreichen „Jüngerer Mastixioideenfloren“ aus der „Florenzone VI“ der Oberlausitz (MAI, 1964, 1967). Wichtige Elemente dieser Floren waren auch dort ausgestorbene Gattungen der tropischen Mastixiaceen (*Eomastixia*, *Tectocarya*, *Retinomastixia*) und Symplocaceen (*Sphenotheca* und *Pallioporia*), neben *Mastixia lusatica*, *M. amygdalaeformis*, mehreren *Symplocos*-Arten und den – rezent in China endemischen – Pinaceen-Gattungen *Cathaya* und *Keteleeria*. In der reichen oberlausitzer Flora von Wiesa bei Kamenz führen die Sedimente neben der Carpo-Flora auch Blattreste. Vergleichbar mit Adendorf, setzt sich die Thaphozönose der Carpo-Flora von Wiesa (MAI, 2000a) aus Elementen mehrerer Vegetationstypen zusammen, „the taphocoenoses of the carpo-Flora could be understood as a mixture of remnants of different vegetation types of the surrounding area, originated by different transportation processes“ (KUNZMANN et al., 2003). Die von laurophyllen Taxa dominierte Blattflora zeigt eine *Trigonobalanopsis*-Lauraceen-Vergesellschaftung eines Mixed Mesophytic Forest. Die wenigen Blattreste (*Trigonobalanopsis rhamnoides* und *Laurophyllum pseudoprinceps*) von Adendorf deuten auch hier auf eine Diskrepanz in der Zusammensetzung zwischen Carpo-Flora und Blattfloren hin.

„Postvulkanisch-lakustrine Floren-Gesellschaft 3“ („Maar-Gesellschaften“)

Die „lakustrine Floren-Gesellschaft 3“ aus der Sapropelit- und Diatomit-Fazies und Chert-Fazies, mit ihrer typischen lithologischen Ausprägung (spaltbare Sapropelite, „Ölschiefer“, Diatomite und Cherts), den besonderen Habitatbedingungen und der spezifischen floristischen Komposition, kann nur mit Floren aus äquivalenten Sedimenten, aus lakustrinen Ablagerungen im Umfeld vulkanischer Tätigkeit, verglichen werden. Vergleiche mit Floren aus anderen Ablagerungsräumen, z.B. fluviatilen Environments, sind hinsichtlich stratigraphischer Interpretationen, im Bereich einer Stufe, wenig aussagefähig. Erst auf der Grundlage absoluter Altersdatierungen der begleitenden Vulkanite sind stratigraphische Aussagen möglich.

In vielen paläogenen und miozänen Vulkangebieten Zentraleuropas finden sich „Maar-Gesellschaften“, bzw. „Vulkanische Floren“ (sensu KVAČEK & WALTHER, 2001), mit ähnlichem Gepräge wie die „lakustrine Floren-Gesellschaft 3“ des Siebengebirges. So z.B. in Süd-Sachsen, Oberlausitz, Nordböhmen, Schwäbische Alb, Fichtelgebirge, Rhön, Westerwald und Eifel. Wie Rott, Orsberg und Stößchen im Siebengebirge, gehören die nachfolgend genannten „Vulkanischen Floren“ teilweise zu den klassischen Floren der Tertiär-Paläobotanik des 19. Jahrhunderts: Kleinsaubernitz NE' Bautzen/Oberlausitz (Oberoligozän; WALTHER, 1999), Seifhennersdorf NW' Zittau/Oberlausitz (Oligozän; WALTHER, 1964), Hammerunterwiesenthal S' Annaberg-Buchholz/Süd-Sachsen (höheres Unteroligozän; WALTHER, 1998), Suletice-Berand E' Ústí nad Labem/Nordböhmen (Oligozän; KVAČEK & WALTHER, 1995), Kundratice N' Litoměřice/Nordböhmen (Unteroligozän; KVAČEK & WALTHER, 1998), diverse Floren aus untermiozänen Porzellaniten/Nordböhmen (Untermiozän; KVAČEK & HURNIK, 2000), Randecker Maar SE' Kirchheim/Schwäbische Alb (Untermiozän; RÜFFLE, 1963), Seußen NE' Marktdrewitz/Fichtelgebirge (Oberoligozän, KNOBLOCH, 1971), Sieblos E' Fulda/Rhön (Unteroligozän; JÄHNICHEN & RÜFFLE, 1988) und Enspel SW' Bad Marienberg/Westerwald (Oberoligozän). Bei einigen Fundorten ist die Entstehung der Ablagerungen in einem Maar- oder Kratersee nachgewiesen (z.B. Randecker Maar, Sieblos). Andere Fundorte stehen in unterschiedlicher Weise mit dem Vulkanismus in Verbindung, sind z.B. von einem Lavastrom überflossen worden (z.B. Enspel).

Alle diese „Vulkanischen Floren“ weisen charakteristische Taxa auf, die jedoch an den einzelnen Fundorten in ihrer qualitativen und quantitativen Zusammensetzung variieren. Die folgenden Taxa treten innerhalb der „Maar-Gesellschaften“ mit hoher Stetigkeit auf und können als Charakter- oder Index-Taxa bezeichnet werden:

Sequoia abietina, *Glyptostrobus europaeus*, *Tetraclinis salicornioides* vel *Tetraclinis brachyodon*, *Laurophyllum acutumontanum*, *Laurophyllum pseudoprinceps*, *Daphnogene cinnamomifolia* formae *cinnamomifolia* et *lanceolata*, *Myrica lignitum*, *Comptonia difformis*, *Carya serraefolia*, *Engelhardia*

(*Palaeocarya macroptera*, *Engelhardia (Palaeocarya) orsbergensis*, *Trigonobalanopsis rhamnoides*, *Eotrigono-balanus furcinervis*, *Platanus neptuni*, *Carpinus grandis*, *Alnus menzelii*, *Zelkova zelkovaefolia*, *Ulmus fischeri*, *Celtis begonioides*, *Cedrelospermum aquense*, *Tremophyllum tenerrimum*, „Leguminosae“, *Ailanthus confucii*, *Ailanthus ailanthifolia*, *Sapindus falcifolius*, *Acer* spp., *Zizyphus zizyphoides*, *Paliurus favonii*, *Paliurus tiliaefolius*, *Berchemia multinervis*, *Ilex* sp., *Dombeyopsis* sp., *Craigia bronni*, *Sideroxylon salicites*).

Differential-Taxa sind:

Engelhardia (Palaeocarya) macroptera – *Engelhardia (Palaeocarya) orsbergensis*, *Cedrelospermum aquense* – *Tremophyllum tenerrimum*, *Paliurus favonii* – *Paliurus tiliaefolius*.

Dominante Taxa mit hoher Stetigkeit:

Laurophyllum pseudoprinceps, *Daphnogene cinnamomifolia* formae *cinnamomifolia* et *lanceolata*.

Akzessorische Taxa:

Glyptostrobus europaeus und *Tetraclinis salicornioides* vel *Tetraclinis brachyodon*.

Die Floren existierten im Zeitintervall Unteroligozän bis Untermiozän und sind von artenreichen Mixed Mesophytic Forest-Elementen aus der Umgebung der Seen dominiert. Entsprechend der lakustrinen Environments sind teilweise vertikale Pflanzensukzessionen und laterale azonale Abfolgen, von aquatisch bis mesophytisch, erkennbar. In den Mixed Mesophytic Forests waren die immergrünen, laurophyllen Taxa in der Regel dominant, wurden jedoch im Laufe des Oligozäns und Untermiozäns immer mehr von laubwerfenden, nicht-ganzrandigen Taxa (z.B. *Fagus*, *Carpinus*, *Alnus*, *Acer* etc.) verdrängt. Bemerkenswert ist an einigen Lokalitäten (Kundratice, Rott, Randecker Maar) das häufige Auftreten von Arten der Fabales („Leguminosae“). In den Nahbereichen der Seen können Mesoklimata angenommen werden.

Einige alttertiäre Gattungen, wie *Cedrelospermum* und *Tremophyllum*, die schon in den eozänen Maarablagerungen von Messel bei Darmstadt (Lutetium, WILDE & MANCHESTER, 2003) auftraten, und sicherlich eine noch weiter zurückreichende Geschichte haben, reichen mit *Cedrelospermum aquense* und *Tremophyllum tenerrimum* bis in das Miozän (z.B. Randecker Maar) hinein. Hierher gehören auch *Engelhardia (Palaeocarya) macroptera*, *Engelhardia (Palaeocarya) orsbergensis* und *Platanus neptuni*. Ein weiteres alttertiäres Element ist *Sideroxylon salicites*, das ebenfalls noch im Untermiozän des Randecker Maars auftritt.

Andere alttertiäre Taxa, wie z.B. *Zelkova zelkovaefolia*, *Craigia bronni*, *Myrica lignitum*, *Paliurus favonii*, *Paliurus tiliaefolius* und *Sapindus falcifolius*, reichen stratigraphisch vom Oligozän bis in das Pliozän hinein.

5.5.5 Bemerkungen zur Lithostratigraphie

Die alte lithostratigraphische Gliederung der tertiären Schichtenfolge des Siebengebirges durch LASPEYRES (in KAISER, 1897) in „Liegendschichten“ und „Hangendschichten“, und die von KILPPER (1969) als „Driftschichten“ bezeichnete Fazies entsprechen nicht mehr dem internationalen Standard. In den „Empfehlungen (Richtlinien) zur Handhabung der stratigraphischen Nomenklatur“ von STEININGER & PILLER (1999) ist der international gültige „International Stratigraphic Guide“ von SALVADOR (1994) für den deutschsprachigen Raum übertragen worden. Auf der Basis dieser Richtlinien sollten auch für das hier bearbeiteten stratigraphische Intervall (Chattium bis Aquitanium) und den geographischen Raum (Siebengebirge und Umgebung) die lithologischen Einheiten – die in der vorliegenden Arbeit bisher als „Fazies“ bezeichnet wurden – mit der heute gültigen Terminologie versehen werden.

Die äußerst ungünstigen Aufschlußverhältnisse erschweren heute jedoch die Festlegung von Liegend- und Hangendgrenzen, bzw. von Typus- und Referenzprofilen. Andererseits sind die lithostratigraphischen Einheiten sedimentologisch gut zu charakterisieren (vgl. Kap. 2.2, 3 und 5.1) und durch die Arbeiten von WEBER (1852), v. DECHEN (1852, 1861, 1884), KAISER (1897), LASPEYRES (1900), WILCKENS (1927), BURRE (1939, 1978), UDLUFT (1977b), VON DER BRELIE et al. (1981), ASHRAF & WITKE (1987), BURRE (mit Beiträgen von KNAPP & VIETEN, 1995), MÖRS (1995) – um nur die wichtigsten zu nennen – ausführlich beschrieben und abgegrenzt worden.

MÖRS (1995) beschrieb, auf der Grundlage von drei Kernbohrungen nördlich von Rott, die vom Institut für Paläontologie der Universität Bonn in Auftrag gegeben wurden, nach sedimentologischen und paläontologischen

Gesichtspunkten ausführlich die Schichtenfolge im Bereich der Rotter Seeablagerungen und stellte die Rott-Formation auf. Die Profile erfaßten das Liegende (Trachyttuff) der Seeablagerungen (Blätterkohlen, Polierschiefer und Hornsteine) und deren Hangendes (vorwiegend Tone mit Braunkohlen). Als Rott-Formation wurden daraufhin von KNAPP & VIETEN (in BURRE, 1995) die gesamten „Hangendschichten“ bezeichnet.

Im Folgenden wird ein Vorschlag zur lithostratigraphischen Neugliederung der gesamten oligozän-miozänen (chatt-aquitischen) Schichtenfolge des Siebengebirges zur Diskussion gestellt. In Abb. 17 sind die alten Bezeichnungen und die in der vorliegenden Arbeit verwendeten Faziesbereiche einem Neugliederungsvorschlag gegenüber gestellt.

Siebengebirge-Gruppe	
Pelit- und Siliziklastika-Fazies der „Driftschichten“	<u>Adendorf-Formation</u>
Pelit- und Braunkohlen-Fazies der „Hangendschichten“	<u>Hardt-Formation</u>
Chert-Fazies der „Hangendschichten“	<u>Muffendorf-Bank</u>
	<u>Stößchen-Bank</u>
Sapropelit- und Diatomit-Fazies der „Hangendschichten“	<u>Rott-Subformation</u>
	<u>Stößchen-Subformation</u>
	<u>Orsberg-Subformation</u>
	<u>Friesdorf-Subformation</u>
	<u>Ließem-Subformation</u>
Siebengebirge-Tephra	<u>Siebengebirge-Tephra</u>
„Liegendschichten“	<u>Quegstein-Formation</u>
Siliziklastika-Fazies der „Liegendschichten“	<u>Wintermühlenhof-Subformation</u>
Pelit-Fazies der „Liegendschichten“	<u>Allrott-Subformation</u>

Abb. 17: Vorschlag zur Neugliederung der oligozänen und miozänen Schichtenfolge im Siebengebirge.

Ziel der Neugliederung in Formationen, Subformationen (engl.: „member“) und Bänke (engl.: „bed“, „layer“) – im Sinne von STEININGER & PILLER (1999) – soll eine, auf der Lithologie und ihrer stratigraphischen Stellung beruhende Unterteilung der im Vorhergehenden (Kap. 2.2 und Kap. 5.1) beschriebenen Fazieskörper sein und wird in einer gesonderten Arbeit dargestellt werden.

6. Zusammenfassung

Die seit der Mitte des 19. Jahrhunderts aus dem Siebengebirge bekannten oberoligozänen und untermiozänen Makrofloren werden einer taxonomischen Revision unterzogen und erstmals, hinsichtlich Paläoenvironment, Paläoökologie, Paläoklimatologie und Stratigraphie, zusammenfassend dargestellt und ausgewertet.

Die tertiäre Schichtenfolge lässt sich aufgrund ihres lithologischen Aufbaus und ihrer Genese (fluviatil, lakustrin/limnisch, palustrisch) in sieben, zeitlich aufeinander folgende Faziesbereiche gliedern. Die Abfolge beginnt mit der fluviogenen Sedimentation der Pelit-Fazies und Siliziklastika-Fazies der „Liegendschichten“. Durch den explosiven Vulkanismus des „Siebengebirge-Vulkans“ – vor ca. 26,5 Ma –, in Form plinianischer Ausbrüche, und der Förderung und Ablagerung einer mächtigen trachytischen Tephra [Siebengebirge-Tephra und postvulkanisch umgelagerte Tuffe (Tuffite)], wurde die Sedimentation abrupt unterbrochen. Das durch die Ausbrüche unter dem Vulkanfeld des Siebengebirges entstandene Massendefizit führte zur Bildung tektonischer Gräben und – im zentralen Siebengebirge – zum Einbruch einer Caldera. Die Erosion der vulkanischen Lockermassen führte zu einem ausgeprägten Relief und zur Bildung von Senken. Dadurch, und durch das Wiedereinsetzen der Drainage der Hochflächen in der südlichen und östlichen Umrandung des Siebengebirges in Richtung auf das Senkungsfeld der Niederrheinischen Bucht, kam es zur Reaktivierung des fluviatilen Regimes und zur Sedimentation der Pelit- und Braunkohlen-Fazies der „Hangendschichten“ und der Pelit- und Siliziklastika-Fazies der „Driftschichten“. In kleinen, lokal begrenzten Senken und in Maaren lagerten sich die Sapropelit- und Diatomit-Fazies und die – durch kieselsäurereiche postvulkanische Quellen beeinflusste – Chert-Fazies der „Hangendschichten“ ab.

Sechs Faziesbereiche lieferten an 28 Lokalitäten Makroflorenreste (Blätter, Diasporen und Infloreszenzen), die einer taxonomischen Revision unterzogen werden. Insgesamt lassen sich 296 Taxa unterscheiden. Es werden 289 Embryophyten-Taxa aus fünf Abteilungen beschrieben, die sich taxonomisch wie folgt verteilen: fünf Bryophyten (Moose), eine Equisetophyte (Schachtelhalme), zwölf Pteridophyten (Farnpflanzen) und 271 Spermatophyten (Samenpflanzen) mit 16 Pinophyten (Koniferen) und 255 Magnoliophyten (Blütenpflanzen), bestehend aus 228 Magnoliopsida und 27 Liliopsida. Hinzu kommen vier Pilzreste, ein Flechtenrest und zwei Algenreste.

Aufgrund lithofazieller Befunde und der Vegetationsanalyse werden verschiedene Paläoenvironments und Vegetationen in unterschiedlichen stratigraphischen Niveaus rekonstruiert. Mittels statistischer Methoden können drei Florengesellschaften unterschieden und floristisch definiert werden. Bezogen auf das Eruptionsereignis der Siebengebirge-Tephren wird eine prävulkanisch-fluviatile Floren-Gesellschaft 1 von einer postvulkanisch-fluviatil-palustrischen Floren-Gesellschaft 2 stratigraphisch und floristisch abgegrenzt. Die Sedimentation der prävulkanisch-fluviatilen Siliziklastika-Fazies der „Liegendschichten“ mit der Floren-Gesellschaft 1 setzt sich – nach dem Eruptions-Ereignis – in der postvulkanisch-fluviatil-palustrischen Pelit- und Braunkohlen-Fazies der „Hangendschichten“ und Pelit- und Siliziklastika-Fazies der „Driftschichten“ mit der Floren-Gesellschaft 2 fort, mit der Tendenz zur Bildung von Braunkohlenflözen, die als südliche Ausläufer der Braunkohlen der Köln-Formation gegen den Rheinischen Schild anzusehen sind. Bei der postvulkanisch-lakustrinen Floren-Gesellschaft 3 aus der Sapropelit- und Diatomit-Fazies und der Chert-Fazies der „Hangendschichten“ handelt es sich um Floren aus Seeablagerungen, die als Maarkrater-Füllungen gedeutet werden („Maar-Gesellschaft“), und die – mit anderen mitteleuropäischen, oligo-miozänen „Vulkanischen Floren“ – eine gut zu charakterisierende Vegetation mit typischen Florenelementen aufweist.

Die prävulkanisch-fluviatile Floren-Gesellschaft 1 ist charakterisiert durch flussbegleitende Auwälder und laurophylle, thermophile Mixed Mesophytic Forests mit Dominanz von Fagaceen (*Eotrigono-*

balanus furcinervis das Differential-Taxon und die laurophyll *Trigonobalanopsis rhamnoides*) und Lauraceen (*Laurophyllum pseudoprinceps*, *Daphnogene lanceolata* und mehrere *Laurus*-Blatttypen). Hinzu treten *Sequoia abietina* und *Apocynophyllum lanceolatum* als mesophytische Elemente, sowie mehrere *Populus*-Arten und *Majanthemophyllum petiolatum*. Die Paläotemperatur-Analyse für die Floren-Gesellschaft 1 lieferte Werte von 16,4 °C bis 17,2 °C. Chronostratigraphisch sind die Floren in das Ober-Oligozän zu stellen, mit einer absoluten Obergrenze von ca. 26,5 Ma.

Die postvulkanisch-fluviatil-palustrische Floren-Gesellschaft 2 setzt sich aus Sumpfwäldern mit mesophytischen Elementen und einem deutlichen Hervortreten der Ried-, Ufer- und Sumpf-Assoziationen. Eine typische Zusammensetzung ist die *Glyptostrobos europaeus*-*Nyssa ornithobroma*-*Myrica suppanii*-*Spirematospermum wetzleri*-*Cordia mettenii*-Assoziation. Die mesophytischen Arten der trockeneren Standorte setzen sich aus Pinaceen (*Pinus hampeana*, *Cathaya bergeri* und *Keteleeria hoehnei*), Mastixiaceen (*Mastixia amygdalaeformis*, *Eomastixia persicoides*, *Eomastixia saxonica* und *Tectocarya lusatica*) und Symplocaceen (*Sphenotheca incurva* und mehrere *Symplocos*-Arten) zusammen. Hervorzuheben sind die seltenen Pinaceen *Cathaya bergeri* und *Keteleeria hoehnii*. Chronostratigraphisch reichen die Floren vom Ober-Oligozän bis in das Unter-Miozän, mit einer Untergrenze von ca. 26 Ma.

Die postvulkanisch-lakustrine Floren-Gesellschaft 3, die auch als „Maar-Gesellschaft“ bezeichnet werden kann, sind azonale Pflanzengesellschaften in der Umrandung der Seen mit Auwäldern (*Salix* spp., *Alnus* spp.), Sumpf- (*Glyptostrobos europaeus*, *Nyssa rottensis*, *N. ornithobroma*), Seeufer- (Cyperaceen), Hydrophyten-Assoziation (Nymphaeaceen, Hydrocharitaceen) und mesophytischen Wäldern. Die Hauptbestandteile der Floren stammen aus einem artenreichen, thermophilen Mixed Mesophytic Forest mit Standorten, die von den vulkanischen Berghängen bis an die Ufer der Seen reichte. Charakteristisch sind *Cedrelospermum aquense*, *Tremophyllum tenerrimum*, *Engelhardia (Palaeocarya) macroptera*, *E. (P.) orsbergensis*, *Ailanthus confucii*, *A. ailanthifolia*, *Craigia bronni*, *Zelkova zelkovaefolia* und *Sideroxylon salicites*. Bei der Paläotemperatur-Analyse reichen die Werte von 14,4 °C, über 17,8 °C bis 20,5 °C für die Floren-Gesellschaft 3. Chronostratigraphisch gehören die Floren in das oberste Ober-Oligozän, biostratigraphisch nach Säugetieren in die Zone MP30, mit einem absoluten Alter von 24,2 Ma bis 23,03 Ma.

Bibliographie

- AGUSTI, J., CABRERA, L., GARCES, M., KRIJGSMAN, W., OMS, O., PERES, J.M. (2001): A calibrated mammal scale for the Neogene of Western Europe. State of the art.– *Earth-Sci. Rev.*, 52: 247-260, Amsterdam.
- AHORNER, L. (1962): Untersuchungen zur quartären Bruchtektonik der Niederrheinischen Bucht.– *Eiszeitalter und Gegenwart*, 13: 24-105, Öhringen.
- AHRENS, W. (1939): Erläuterungen zu Blatt Linz.– *Geol. Kt. Preußen u. benachb. Dt. Länder 1:25000, Erl. 3157 (neue Nr. 5409): 47 S.*, Berlin (Hrsg.: Preuß. Geol. Landesanst.).
- ASH, A., ELLIS, B., HICKEY, L.J., JOHNSON, K., WILF, P. & WING, S. (1999): *Manual of Leaf Architecture – morphological description and categorization of dicotyledonous and net-veined monocotyledonous angiosperms.*– Leaf Architecture Working Group: 65 p., Washington (Smithsonian Institution).
- ASHRAF, A.R. & WITTKÉ, H.W. (1987): Schichtenfolge, Sedimentanalyse und Palynoflora im Miozän des Tontagebaus Fischer, Adendorf (Bl. 5308 - Bad Godesberg.– *Akad. d. Wiss. u. d. Lit., Abh. d. Mathem.-Naturwiss. Klasse, Jg. 1987 (2): 27 S.*, Mainz.
- BECKER-HAUMANN, R. (1997): Exkursion E1. Das Quartär der südlichen Niederrheinischen Bucht.– *Terra Nostra*, 1997/3: 1-24, Köln.
- BELZ, G. & MOSBRUGGER, V. unter Mitarbeit von T. UTESCHER (1994): Systematisch-Paläoökologische und Paläoklimatische Analyse von Blattfloren im Mio-/Pliozän der Niederrheinischen Bucht (NW-Deutschland).– *Palaeontographica*, B, 233: 19-156, Stuttgart.
- BENDA, L. (1960): Beiträge zur Stratigraphie und Fazies des rheinischen Hauptbraunkohlenflözes auf Grund einer kutikularanalytischen Untersuchung der Tagebaue Vereinigte Ville, Berrenrath, Liblar, Lucretia, Sybilla, Fischbach und Fortuna.– *Geol. Palaont., Abh.*, 109: 225-260, Stuttgart.
- BERGER, W. (1952): Pflanzenreste aus dem miozänen Ton von Weingraben bei Draßmarkt (Mittelburgenland).– *Sitzungsber. österr. Akad. Wiss., math.-naturw. Kl., Abt. 1*, 161: 93-101, Wien.
- BERGER, W. (1953): Eine neue *Carpinus*-Art aus dem Oberoligozän des Rheinlandes. Ein Nachtrag zu „Studien zur Systematik und Geschichte der Gattung *Carpinus*“.– *Bot. Not.* 1953, (3) : 341-344, Lund.
- BERGER, W. (1958): Untersuchungen an der obermiozänen (sarmatischen) Flora von Gabbro (Monti Livornesi) in der Toskana. Ein Beitrag zur Auswertung tertiärer Blattfloren für die Klima- und Florengeschichte. – *Palaeontographica italica*, 51 (n. ser. 21): 1-96.
- BERGGREN, W.A., KENT, D.V., FLYNN, J., & VAN COUVERING, J.A. (1985): Cenozoic geochronology.– *Geological Society of America Bulletin*, 96: 1407–1418.
- BERGGREN, W.A., KENT, D.V., SWISHER, C.C., III & AUBRY, M.-P. (1995): A revised Cenozoic geochronology and chronostratigraphy.– In: BERGGREN, W.A., et al.: *Geochronology, time scales and global stratigraphic correlation.*– SEPM (Society for Sedimentary Geology). Special Publication, 54: 129–212.
- BERRY, E.W. (1906): Living and fossil species of *Comptonia*.– *Amer. Naturalist.*, 40 (475): 486-520, Philadelphia.
- BOENIGK, W. (1981): Die Gliederung der tertiären Braunkohlendeckschichten in der Ville (Niederrheinische Bucht).– *Fortschr. Geol. Rhld. u. Westf.*, 29: 193-263, Krefeld.

- BOETTGER, O. (1877): Ueber das kleine Anthracotherium aus der Braunkohle von Rott bei Bonn.– *Palaeontographica*, 24: 163-173, Kassel.
- BÖHME, M. (1996): Revision der oligozänen und untermiozänen Vertreter der Gattung *Palaeoleuciscus* OBRHELOVA, 1969 (Teleostei, Cyprinidae) in Mitteleuropa.– Diss. Univ. Leipzig: 103 S., Leipzig.
- BÖHME, M. (2003): The Miocene Climatic Optimum: evidence from ectothermic vertebrates of Central Europe.– *Palaeogeogr. Paleoclimatol. Palaeoecol.*, 195: 389-401.
- BOZUKOV, V & PALMAREV, E. (1992): Taxonomische Zusammensetzung der Gattungen *Populus* L. und *Alnus* GAERTN. in der fossilen Flora von Satovca Graben in West-Rhodopen (Bulgarien).– *Documenta naturae*, 76: 10-19, München.
- BOZUKOV, V. (2000): Miocene macroflora of the Satovcha Graben (Western Rhodopes). I. Systematics. 5. Magnoliophyta: Araliaceae, Aquifoliaceae, Celastraceae, Rhamnaceae, Vitaceae, Apocynaceae, Caprifoliaceae, Convolvulaceae, Caprifoliaceae, Convolvulaceae, Macclintockia; Smilacaceae, Cyperaceae, Sparganiaceae, Typhaceae.– *Phytolog. Balcanica*, 6 (1): 15-30, Sofia.
- BRAUN, AL. (1845): Die Tertiär-Flora von Öningen.– *N. Jb. Min. etc.*, 1845: 164-173, Stuttgart.
- BRAUN, AL. (1854): Einige Beiträge zur Flora der Tertiär-Zeit.– *N. Jb. Geognos., Geol., Petrefaktenkde.*, Jg. 1854: 138-147, Stuttgart.
- BRAUN, AL. in BUCKLAND, W. (1836): *Geology and Mineralogy with reference to Natural Theology*, Fußnote S. 510-514, London.
- BREDDIN, H. (1932): Das Braunkohlentertiär am Ost- und Südrand der Körner Bucht.– *Verh. naturh. Ver. Rheinl. Westf., Sitz.-ber.*, 1930 u. 1931: 23-58, Bonn.
- BRELIE, G. VON DER (1968): Mikroflora aus der Tongrube Adendorf (Miozän, Rheinland).– *Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges.*, 118: 186-191, Hannover.
- BRELIE, G. VON DER, HAGER, H. & WEILER, H. (1981): Pollenflora und Phytoplankton in den Kölner Schichten sowie deren Lithostratigraphie im Siegburger Graben.– *Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf.*, 29: 21-58, Krefeld.
- BRELIE, G. VON DER & REIN, U. (1958): Die stratigraphische Einstufung der Braunkohlenflöze im Tagebau Düren.– *Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf.*, 2: 555-562, Krefeld.
- BRONGNIART, A. (1822): Sur la Classification et la distribution des végétaux fossiles en général, et sur ceux des terrains de sédiment supérieur en particulier.– *Mém. Mus. hist. nat.*, 8: 203-240, 297-347, Paris.
- BRONGNIART, A. (1828): *Prodrome d'une histoire des végétaux fossiles.*– VIII + 222 S., Paris und Strasbourg.
- BRONGNIART, A. (1828a): Notice sur les Plantes d' Armissan pres Narbonne.– *Ann. sci. nat.*, 15: 43-51, Paris.
- BRONGNIART, A. (1833): Notice sur une Conifere fossile du terrain d'eau de l'ile d'Iliodroma.– *Ann. sci. Na.*, 30: 168-176, Paris.
- BRONN, H.G. (1838): *Lethaea geognostica*, II, 2. Aufl., Stuttgart.
- BRUCKMANN, A.E. (1850): Flora oeningensis fossilis. Die Oeninger Steinbrüche, das Sammeln in denselben und die bis jetzt dort gefundenen Pflanzenreste.– *Jh. Ver. vaterl. Naturk.*, 6: 215-238, Stuttgart.
- BURGHARDT, O. (1979): Siebengebirge – Landschaft im Wandel.– 64 S., Krefeld (Hrsg.: Geologisches Landesamt NRW).
- BURRE, O. (1930), mit Beitrag von E. ZIMMERMANN: Das Oberoligozän und die Quarzitlagerstätten unmittelbar östlich des Siebengebirges.– *Arch. Lagerstättenforsch.*, 47: 1-67, Berlin.

- BURRE, O. (1932): Das Tertiär am Minderberg (Grube Stößchen).– Jb. Preuß. Geol. Landesanst., 53: 891-906, Berlin.
- BURRE, O. (1939): Erläuterungen zu Blatt Honnef-Königswinter.– Geol. Kt. Preußen u. benachb. Dt. Länder 1:25000, Erl. 3098 (neue Nr. 5309): 84 S., Berlin (Hrsg.: Preuß. Geol. Landesanst.).
- BURRE, O. (1978), mit Beiträgen von BERG, G. u. PFEFFER, P.: Erläuterungen zu Blatt 5309 Königswinter.– Geol. Kt. Nordrh.-Westf. 1:25000, Erl. 5309, 2. Aufl.: VIII+84 S., Krefeld (Hrsg.: Geologisches Landesamt NRW).
- BURRE, O. (1995), mit Beiträgen von KNAPP, G. u. VIETEN, K.: Erläuterungen zu Blatt 5309 Königswinter.– Geol. Kt. Nordrh.-Westf. 1:25000, Erl. 5309, 3. Aufl.: 62 S., Krefeld (Hrsg.: Geologisches Landesamt NRW).
- BURRE, O. & HOFFMANN, A. (1929): Basaltlinien im nördlichen Mittelrheingebiet.– Jb. Preuß. Geol. Landesanst., 49: 1204-1219, Berlin.
- BUTZMANN, R. (2000): Zur paläogenen Flora von Monte Promina (Kroatien) aus der Sammlung A. Wetzler im Heimatmuseum Günzburg.– Documenta naturae, 132: 65-91, München.
- BUTZMANN, R. & GREGOR, H.-J. (2002): Die oligozäne Flora von Bad Häring (Tirol). Teil 1. Pflanzen aus den Bitumenmergeln und deren phytostratigraphisch–paläoökologisch–paläoklimatische Interpretation (Coll. Institut für Geologie und Paläontologie Innsbruck).– Documenta naturae, 140: 1-117, München.
- BŮŽEK, Č. (1992): Fruits of „*Pterocarpus*” *tertiarium* Weyland from the North-Bohemian Basin, Czechoslovakia.– In HERENDEEN, P.S. & DILCHER, D.L. (Ed.): Advances in Legume Systematics: 4. The Fossil Record: 19-31, Kew (The Royal Botanic Gardens).
- BŮŽEK, Č. (1971): Tertiary flora from the Northern Part of the Petipsy Area (North-Bohemian Basin).– Rozpr. Ustr. Ust. Geol., 36 (1): 1-118, Praha.
- BŮŽEK, Č., HOLÝ, F. & KVAČEK, Z. (1996): Early Miocene flora of the Cypris Shale (Western Bohemia).– Acta Mus. Nat. Pragae, Ser. B, Hist. Nat., 52 (1-4): 1-72, Praha.
- BŮŽEK, Č., KVAČEK, Z. & MANCHESTER, S.R. (1989): Sapindaceous affinities of the *Pteleaecarpum* fruits from the Tertiary of Eurasia and North America.– Bot. Gaz., 150: 477-489, Chicago.
- CANDE, S.C. & KENT, D.V. (1992): A new geomagnetic polarity time scale for the Late Cretaceous and Cenozoic.– J. Geophys. Res., 97: 13917-13951.
- CANDE, S.C. & KENT, D.V. (1995): Revised calibration of the geomagnetic polarity timescale for the Late Cretaceous and Cenozoic.– J. Geophys. Res., 100: 6093–6095.
- CRONQUIST, A. (1988): The Evolution and Classification of Flowering Plants.– VIII, 555 S., 2nd Ed., New York (N.Y. Bot. Garden).
- DECHEN, H. v. (1852): Geognostische Beschreibung des Siebengebirges.– Verh. Naturh. Ver. pr. Rheinl. Westf., 9: 289-567, Bonn.
- DECHEN, H. v. (1861): Geognostischer Führer in das Siebengebirge.– 431 S., 1 Karte, Bonn (Henry & Cohen).
- DECHEN, H. v. (1884): Erläuterungen zur geologischen Karte der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen, sowie einiger angrenzenden Gegenden. Bd. 2. Geologische und Paläontologische Übersicht der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen, sowie einiger angrenzender Gegenden.– XXI + 933 S., Bonn (A. Henry).
- DECHEN, H. v. & RAUF, H. (1887): Geologische und Mineralogische Literatur der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen sowie einiger angrenzenden Gegenden.– Verh. Naturh. Ver. pr. Rheinl. Westf., 44: 181-476, Bonn.

- DOROFEEV, P.I. (1963): Die tertiären Floren Westsibiriens [Tretičn. fl. Zapadnoi Sibiri].– 365 S., Moskau, Leningrad [in Russisch].
- EDWARDS, W.N. (1927): The Occurrence of *Koelreuteria* (Sapindaceae) in the Tertiary Rocks.– Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 9, 20: 109-112, London
- ENDLICHER, S. (1847): Synopsis coniferarum.– 368 S., Sangalli.
- ENGELHARDT, H. (1870): Flora der Braunkohlenformation im Königreich Sachsen.– Preisschr. Fürstl. Jablon. Ges. Leipzig, 16: 1-69, Leipzig.
- ENGELHARDT, H. (1873): Die Tertiärflora von Göhren. Ein neuer Beitrag zur Kenntnis der fossilen Pflanzen des Königreichs Sachsen.– Nova Acta d. Ksl. Leop.-Carol. Deutschen Akademie der Naturforscher, 36 (3): 1-42, Dresden.
- ENGELHARDT, H. (1876): Tertiärpflanzen aus dem Leimeritzer Mittelgebirge. Ein Beitrag zur Kenntnis der fossilen Pflanzen Böhmens.– Nova Acta d. Ksl. Leop.-Carol. Deutschen Akademie der Naturforscher, 38 (4): 341-440, Dresden.
- ENGELHARDT, H. (1877): Ueber die fossilen Pflanzen des Süßwassersandsteins von Tschernowitz. Ein neuer Beitrag zur Kenntnis der fossilen Pflanzen Böhmens.– Nova Acta d. Ksl. Leop.-Carol. Deutschen Akademie der Naturforscher, 39 (7): 357-400, Dresden.
- ENGELHARDT, H. (1881): Ueber die fossilen Pflanzen des Süßwassersandsteins von Grasseth. Ein neuer Beitrag zur Kenntnis der fossilen Pflanzen Nordböhmens.– Nova Acta d. Ksl. Leop.-Carol. Deutschen Akademie der Naturforscher, 43 (4): 273-324, Halle.
- ENGELHARDT, H. (1891): Ueber die Flora der über den Braunkohlen befindlichen Tertiärschichten von Dux. Ein neuer Beitrag zur Kenntnis der fossilen Pflanzen Böhmens.– Nova Acta d. Ksl. Leop.-Carol. Deutschen Akademie der Naturforscher, 57 (3): 129-219, Halle.
- ENGELHARDT, H. (1905): Ober tertiäre Pflanzenreste von Vallendar am Rhein.– Jb. Nassau. Ver. Naturk., 58: 295-319, Wiesbaden.
- ENGELHARDT, H. & KINKELIN, F. (1908): Oberpliocäne Flora und Fauna des Untermaintales insbesondere des Frankfurter Klärbeckens.– Abh. Senck, naturf. Ges., 29: 151-281, Frankfurt.
- ERMELING, E. (1955): Beiträge zur Kenntnis der tertiären Pflanzengesellschaft der Grube Düren/Rheinland.– Diss. Univ. Köln: 61 S., Köln.
- ETTINGSHAUSEN, C. v. (1853): Die Tertiaerflora der Oesterreichischen Monarchie. 2. Tertiäre Flora von Häring in Tirol.– Abh. k. k. Reichsanstalt, II, 3, Abt. 2: 118 S., Wien.
- ETTINGSHAUSEN, C. v. (1854): Beitrag zur Kenntnis der fossilen Flora von Tokay.– S.-B. k. Akad. Wiss., math.-nat. Cl., 9: 779-816, Wien.
- ETTINGSHAUSEN, C. v. (1855): Die eocäne Flora des Monte Promina.– Denkschr. k. Akad. Wiss., math.-nat. Cl., 8: 1-28, Wien.
- ETTINGSHAUSEN, C. v. (1866): Die fossile Flora des Tertiärbeckens von Bilin, I.– Denkschr. k. Akad. Wiss., math.-nat. Cl., 26: 1-98, Wien.
- ETTINGSHAUSEN, C. v. (1868): Die fossile Flora des Tertiärbeckens von Bilin, II.– Denkschr. k. Akad. Wiss., math.-nat. Cl., 28: 191-242, Wien.
- ETTINGSHAUSEN, C. v. (1869): Die fossile Flora des Tertiärbeckens von Bilin, III.– Denkschr. k. Akad. Wiss., math.-nat. Cl., 29: 1-110, Wien.
- ETTINGSHAUSEN, C. v. (1888): Die fossile Flora von Leoben.– Denkschr. k. Akad. Wiss., math.-nat. Cl., 54: 261-384, Wien.

- FABIAN, H.J. (1958): Die Aufschlußbohrung Straeten 1 und ihre Bedeutung für die Gliederung des Tertiärs im südlichen Teil der Niederrheinischen Bucht.– Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf., 1: 11-28, Krefeld.
- FAUJAS-DE-SAINT-FONDS (1797): Memoire sur la terre d'ombre ou terre brune de Cologne.– Journ. des mines, Nr. 36: 893-914, Paris.
- FAUJAS-DE-SAINT-FONDS (1802): Description des mines de Turffa des environs de Bruhl et de Liblar, connues sous la denomination impropre de mine de terre d'ombre, ou terre brune de Cologne.– Ann. mus. d'hist. nat. 1 : 445-464, Paris.
- FAUJAS-DE-SAINT-FONDS (1803): Beschreibung der Turffgruben bei Brühl und Liblar, wo die braune köllnische Erde oder wie die sogenannte köllnische Umbraerde gegraben wird.– Ann. Physik, 14 : 433-458, Halle.
- FELDER, M., BÜCHEL, G., HESSE, G., WUTTKE, M. & GAUPP, R. (2000): Oligocene lake Stößchen, a carbonate rich maar lake?– Terra Nostra, 2000/6: 107-111, Köln.
- FELDER, M., GAUPP, R. & WUTTKE, M. (2004): „Ölschiefer“ der besonderen Art: Die Süßwasserkarbonate der Grube Stößchen.– Natur und Museum, 134 (3): 77-84, Frankfurt a. Main.
- FERGUSON, D.K. (1971): The Miocene Flora of Kreuzau, W.-Germany – I. The Leaf-Remains.– Verh. Koninkl. Nederl. Akad. Wetensch., Afd. Natuurk., 2. R., 60 (1): 297 S., Amsterdam.
- FISCHER, T.C. (1996): Wachstumszonen an Athrotaxiszweigen aus den Inden-Schichten (Obermiozän) des Tagebaues Hambach bei Niederzier (Düren).– Documenta naturae, 104.1: 33-34, München.
- FISCHER, T.C. & BUTZMANN, R. (2000): Die neogene Flora von Meleto (Valdarno, Italien). Paläobotanik, Paläoökologie und Paläoklima.– Flora Tertiaria Mediterranea, V.6: 1-187, München.
- FLIEGEL, G. (1910): Die miocäne Braunkohlenformation am Niederrhein.– Abh. Preuß. Geol. Landesanst., N. F., 61: 1-78, Berlin.
- FLIEGEL, G. (1922): Der Untergrund der Niederrheinischen Bucht.– Abh. Preuß. Geol. Landesanst., N. F., 92: 1-155, Berlin.
- FLIEGEL, G. (1923): Erläuterungen zu Blatt Wahn.– Geol. Kt. Preußen u. benachb. Bundesstaaten, 1:25000 (neue Nr. 5108): 28 S., Berlin (Hrsg.: Preuß. Geol. Landesanst.).
- FLIEGEL, G. (1937): Lehrausflug ins Braunkohlentertiär der Gegend von Düren am 24. August 1937.– Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges., 89: 577-582, Berlin.
- FLIEGEL, G. & STOLLER, J. (1910): Jungtertiäre und altdiluviale pflanzenführende Ablagerungen im Niederrheingebiet.– Jb. Kgl. Preuß. Geol. Landesanst., 31: 227-257, Berlin.
- FRESENIUS & V. MEYER, H. (1856): *Sphaeria areolata* aus der Braunkohle der Wetterau.– Palaeontographica, 4: 202-203, Cassel.
- GEE, C. T. & MÖRS, TH. (2001): Aquatic macrophytes from the upper Oligocene fossiliferous site of Rott (Rhineland, Germany). Part I: Seeds.– Palaeontographica, B, 259: 33-45, Stuttgart.
- GIVULESCU, R., PETRESCU, I. & BARBU, O. (1994): Neue Untersuchungen über Blätter von *Palaeocarya orsbergensis*.– Documenta naturae, 84: 37-41, München.
- GIVULESCU, R., BARBU, O. & CODREA, V. (2002): The Sarmatian flora from Minişu de Sus, Romania.– Documenta naturae, 144: 35 S., München.
- GIVULESCU, R. (2002): Ein Beitrag zur Tertiärflora Rumäniens – Magnolia aus dem Pannon.– Documenta naturae, 146: 15-21, München.
- GOEPPERT, H.R. (1849): Bemerkungen über die in der älteren Braunkohlenformation zuweilen in aufrechter Stellung vorkommenden Stämme.– Verh. naturh. Ver. pr. Rheinl. Westf., 6: 64-65, Bonn.

- GOEPPERT, H.R. (1850a): Monographie der fossilen Coniferen, mit Berücksichtigung der lebenden. Gekrönte Preisschrift.– Natuurk. Verh. Holl. Maatsch. Wetensch. Haarlem, 2 (6): 1-286, Leiden
- GOEPPERT, H.R. (1850b): Ueber die Flora der Braunkohlenformation überhaupt, und die der Rheinlande insbesondere.– Karstens Arch. Min., Geog., Bergbau u. Hüttenkunde, 23: 451-467, Berlin.
- GOEPPERT, H.R. (1855): Die tertiäre Flora von Schoßnitz in Schlesien.– XVIII+52 S., Görlitz.
- GOEPPERT, H.R. & BERENDT, G.C. (1845): Der Bernstein und die in ihm befindlichen Pflanzenreste der Vorwelt, I: 126 S., Berlin.
- GOSSMANN, R. (1988): Zur Koniferenflora der Niederrheinischen Bucht im mittleren Pliozän.– Arbeitskreis f. Paläobot. u. Palynol., Vortragskurzfassungen der 18. Jahrestagung v. 11.-14. Mai 1988: 3, Blokhuis/DK.
- GOSSMANN, R. (1989): Tongrube Fischer bei Adendorf.– Arbeitskreis f. Paläobot. u. Palynol., Exkursion 2, Tertiär der Niederrheinischen Bucht, Exkursionsführer zur 19. Jahrestagung v. 12.5.1989: 10-17, Krefeld.
- GRADSTEIN, F.M., OGG, J.G. & SMITH, A.G. (Eds.) (2004): A Geologic Time Scale 2004.– 384 S., Cambridge (Cambridge University Press).
- GREBE, H. (1955): Die Mikro- und Megaflora der pliozänen Ton- und Tongyttjalinse in den Kieselloolithschichten vom Swisterberg/Weilerswist (Blatt Sechtem) und die Altersstellung der Ablagerung im Tertiär der Niederrheinischen Bucht.– Geol. Jb., 70: 535-574, Hannover.
- GREGOR, H.-J. (1975): Die mittelmiozäne Mastixioideen-Flora aus dem Braunkohlen-Tagebau Oder II bei Wackersdorf (Oberpfalz).– XLIII + 249 S., Diss. Univ. München, München.
- GREGOR, H.-J. (1978): Neue Pflanzenfossilien aus der niederrheinischen Braunkohle, II. *Polyspora kilpperi* nov. spec. (Theaceae) aus Eschweiler/Rhld.– Palaont. Z., 52: 198-204, Stuttgart.
- GREGOR, H.-J. (1979): Systematics, Biostratigraphy and Paleoecology of the Genus *Toddalia* JUSSIEU (Rutaceae) in the European Tertiary.– Rev. Paleobot. Palynol., 28: 311-363, Amsterdam.
- GREGOR, H.-J. (1980): Die miozänen Frucht- und Samen-Floren der Oberpfälzer Braunkohle. II. Funde aus den Kohlen und tonigen Zwischenmitteln.– Palaeontographica, 174, B: 7-94, Stuttgart.
- GREGOR, H.-J. (1982): Die jungtertiären Floren Süddeutschlands.– 278 S., Stuttgart (Enke).
- GREGOR, H.-J. (1983a): A Lower Miocene Fruit- and Seedflora from the Brown-coal of Alivieri (Island of Evia, Greece).– Documenta naturae, 6: 1-26, München.
- GREGOR, H.-J. (1983b): Neue Pflanzenfossilien aus der niederrheinischen Braunkohle, III. *Myrica burghii* nov. spec.– eine großkernige Myricaceae aus dem Miozan des Tagebaues Garsdorf.– Documenta naturae, 6: 32-41, München.
- GREGOR, H.-J. (1983c): Neue Pflanzenfossilien aus der niederrheinischen Braunkohle, IV. *Magnoliaespermum geinitzii* (ENGELHARDT) KIRCHHEIMER - eine Myricaceae.– Documenta naturae, 13: 1-18, München.
- GREGOR, H.-J. (1986a): Zur Flora des Randecker Maeres (Miozän, Baden Württemberg).– Stuttgarter Beitr. Naturk., Ser. B, Nr. 122: 1-29, Stuttgart.
- GREGOR, H.-J. (1986b): Neue Pflanzenfossilien aus der niederrheinischen Braunkohle, V. Nachweis von *Punica natans* in der oligo-miozänen Braunkohle von Niederpleis (Bonn).– Documenta naturae, 28: 19-22, München.
- GREGOR, H.-J. (1989): Aspects of the fossil record and phylogeny of the family Rutaceae (Zanthoxyleae, Toddalioideae).– Plant System. Evol., 162: 251-265, Berlin, Heidelberg, New York (Springer).

- GREGOR, H.-J. (in Vorb.): Systematische Klärung der neogenen Taxa *Pistacia mettenii*, *Carpolithus hafniensis* und *Spondiaecarpum hafniensis* als Erstnachweis der Gattung *Cordia* L. im europäischen Jungtertiär.– Documenta naturae, München.
- GREGOR, H.-J. & STORCH, D.H. (1999): Bemerkungen zu einigen problematischen Begriffen in der Paläobotanik – „arktotertiäre“, „paläotropische“, „mediterrane“ und „sklerophylle“ Elemente betreffend.– Flora Tertiaria Mediterranea, II.2: 1-23, München.
- GROSS, G., MOSBRUGGER, V., SCHÄFER, A. & WUTZLER, B. (1989): Niederrheinische Braunkohle. Exkursion in Tagebaue der Rheinbraun AG in der südlichen Niederrheinischen Bucht.– Führer zur Exk. anläßl. der 59. Tagung der Paläontologischen Gesellschaft in Bonn vom 27.9.–2.10.1989: 44 S., Bonn.
- GRÜNHAGEN, H. (1981): Zur Verbreitung der Trachyttuffe des Siebengebirges.– Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf., 29: 59-72, Krefeld.
- GÜNTHER, TH. & GREGOR, H.-J. (1989): Computeranalyse neogener Frucht- und Samenfloren Europas. Bd. 1: Fundorte und deren Florenlisten. – Documenta naturae, 50/1: 180 S., München.
- GÜNTHER, TH. & GREGOR, H.-J. (1990): Computeranalyse neogener Frucht- und Samenfloren Europas. Bd. 2: Florenmerkmale und ihre stratigraphisch-geographischen Abhängigkeiten. – Documenta naturae, 50/2: 159 S., München.
- GÜNTHER, TH. & GREGOR, H.-J. (2000): Computeranalyse neogener Frucht- und Samenfloren Europas. Bd. 8: Revision und Update von Florenmerkmals-Werten, Abfolge-Werten, Carpofloren und Carpofloren-Komplexen. – Documenta naturae, 50/8: 208 S., München.
- HABLY, L., KVAČEK, Z. & MANCHESTER, S.R. (2000): Shared Taxa of Land Plants in the Oligocene of Europe and North America in context to Holarctic Phytogeography.– Acta Univers. Carolinae – Geologica, 44 (1): 59-74, Prag.
- HARTZ, N. (1909): Bidrag til Danmarks tertiære og diluviale Flora.– Danm. Geol. Unders., II, 20: 292 S., København.
- HEER, O. (1855): Flora tertiaria helvetiae, Tl. 1. Cryptogamen, Gymnospermen und Monocotyledonen.– 117 S., Winterthur (1. Lief.: 1854) (J. Wurster Comp.).
- HEER, O. (1856): Flora tertiaria helvetiae, Tl. 2. Die apetalen Dicotyledonen.– 110 S., Winterthur (J. Wurster Comp.).
- HEER, O. (1859): Flora tertiaria helvetiae, Tl. 3. Die gamopetalen und polypetalen Dicotyledonen, Anhang, Allgemeiner Theil.– 377 S., Winterthur (J. Wurster Comp.).
- HEER, O. (1862): On the Fossil Flora of Bovey Tracey.– Philos. Trans. Royal Soc. London, 152: 1039-1086, London.
- HEER, O. (1869): Miozäne baltische Flora.– Beitr. Naturk. Preußens, 2: 1-4, Königsberg.
- HELLMUND, M. (1988): Porzellanite – eine neue fossilführende Kieselgesteinsmodifikation aus Rott im Siebengebirge.– Decheniana, 141: 319-326, Bonn.
- HELLMUND, R. (1975): Troisdorfer Braunkohle, eine geologische Bestandsaufnahme.– Troisdorfer Jh., V: 61-68, Troisdorf.
- HELLMUND, W. (1975): Nach Jahrmillionen wieder ans Licht. Eine versunkene Tertiärflora auf dem Telegraphenberg.– Troisdorfer Jh., V: 69-87, Troisdorf.
- HEYMANN, H. (1867): [ohne Titel: Pflanzen aus dem Trachyttuff aus der Eisensteingrube „Gottesegen“ bei Dambroich].– Sitzungsber. naturh. Ver. pr. Rheinl. Westf., 1867: 59-62, Bonn.

- HOLÝ, F. (1975a): On some new species from the Mastixiaceae-Flora taphocenose from the Miocene near Hrádek Nad Nisou (Zittau Basin, North Bohemia).– *Acta Mus. Nat. Pragae, Ser. B, Hist. Nat.*, 31 (3-5): 109-122, Praha.
- HOLÝ, F. (1975b): Representatives of the Family Mastixiaceae Calestani 1905 in the Bohemian Tertiary.– *Acta Mus. Nat. Pragae, Ser. B, Hist. Nat.*, 31 (3-5): 123-147, Praha.
- HOLZAPFEL, E. (1910): Die Geologie des Nordabfalls der Eifel mit besonderer Berücksichtigung der Gegend von Aachen.– *Abh. Geol. Landesanst, N. F.*, 66: 1-214, Berlin.
- HOVESTADT, T., YAO, P. & LINSENMAYER, K.E. (1999): Seed dispersal mechanism and the vegetation of forest islands in a West African forest-savanna mosaic (Comoé National Park, Ivory Coast).– *Plant Ecology*, 144: 1-25, Amsterdam (Kluwer Academic Publ.).
- ILJINSKAJA, I.A. (1962): Tortonskaja flora Svošovice i pliocenovyje flora Zakarpatja.– *Paleont. Žurnal*, 3/1962: 102-110, Moskau.
- ILJINSKAJA, I.A. (1964): Tortonskaja flora Svošovice. – *Paleobotanika*, 5: 115-144, Moskau-Leningrad.
- Index Nominum Genericorum (ING) – Database. A compilation of generic names published for all organisms covered by the *International Code of Botanical Nomenclature*. Collaborative project of the International Association for Plant Taxonomy (IAPT) and the Smithsonian Institution. U.S. National Herbarium, Dept. of Systematic Biology – Botany, Smithsonian Institution, Washington, D.C. [via <http://ravenel.si.edu/botany/ing/ingForm.cfm>].
- International Code of Botanical Nomenclature (ICBN) – GREUTER, W., J. MCNEILL, F.R. BARBIE, H.M. BURDET, V. DEMOULIN, T. S. FILGUEIRAS, D. H. NICOLSON, P.C. SILVA, J. E. SKOG, P. TREHANE, N. J. TURLAND, D. L. HAWKSWORTH (Eds., 2000): *International Code of Botanical Nomenclature (Saint Louis Code) adopted by the Sixteenth International Botanical Congress St. Louis, Missouri, July-August 1999.*– *Regnum Vegetabile*, 138: XVIII + 474 p., Königstein.
- JÄHNICHEN, H. (1955): Beiträge zur Flora der tertiären plastischen Tone von Preschen b. Bilin/CSR. Lauraceae I.– *Jb. 1954 staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden*: 59-79, Dresden.
- JÄHNICHEN, H. (1958): Beiträge zur Flora der tertiären plastischen Tone von Preschen b. Bilin/CSR. Lauraceae II.– *Jb. 1958 staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden*: 60-95, Dresden.
- JÄHNICHEN, H. (1966): Morphologisch-anatomische Studien über strukturbietende, ganzrandige Eichenblätter des Subgenus *Euquercus* – *Quercus lusatica* n. sp. – im Tertiär Mitteleuropas.– *Monatsber. dt. Akad. d. Wiss., Berlin*, 8 (6/7): 477-512, Berlin.
- JÄHNICHEN, H. (1991): Engelhardioid leaves and fruits from the European Tertiary, Part III.– *Tertiary Research*, 12: 159-164, Leiden.
- JÄHNICHEN, H., FRIEDRICH, W.L. & TAKAC, M. (1984): Engelhardioid leaves and fruits from the European Tertiary, Part II.– *Tertiary Research*, 6: 109-134, Leiden.
- JÄHNICHEN, H., MAI, H.D. & WALTHER, H. (1977): Blätter und Früchte von *Engelhardia* LESCH. ex BL. (Juglandaceae) aus dem europäischen Tertiär.– *Feddes Repertorium*, 88: 323-363, Berlin.
- JÄHNICHEN, H., MAI, H.D. & WALTHER, H. (1980): Blätter und Früchte von *Cercidiphyllum* SIEBOLD & ZUCCARINI im mitteleuropäischen Tertiär.– *Schriftenr. Geol. Wiss.*, 16: 357-399, Berlin.
- JÄHNICHEN, H. & RÜFFLE, L. (1988): Die alttertiäre Blätterflora aus dem Dysodil von Sieblos an der Wasserkuppe/Rhön.– *Beitr. Naturkde. Oberhessen*, 24: 67-92.
- KAISER, E. (1897): Geologische Darstellung des Nordabfalls des Siebengebirges.– *Verh. naturh. Ver. pr. Rheinl. Westf.*, 54: 77-203, Bonn.
- KEMPF, E.K. (1968): Die Mastixioideenflora von Adendorf (Miozän, Rheinland).– *Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges.*, 118: 182-185, Hannover.

- KEMPF, E.K. (1969): Elektronenmikroskopie der Sporodermis von Känozoischen Megasporen der Wasserfarngattung *Azolla*.– Paläont. Z., 43: 95-108, Stuttgart.
- KEMPF, E. K. (1971): Elektronenmikroskopie der Sporodermis von Mega- und Mikrosporen der Pteridophyten-gattung *Salvinia* aus dem Tertiär und Quartär Deutschlands.– Palaeontographica, 136, B: 47-70, Stuttgart.
- KEMPF, O., BOLLIGER, T., KÄLIN, D., ENGESSER, B., MATTER, A. (1997): New magnetostratigraphic calibration of Early to Middle Miocene mammal biozones of the North Alpine Foreland Basin.– In: AGUILAR, J.P., LEGENDRE, S., MICHAUX, J. (Eds.), Actes du Congres Biochron'97.– Mem. Trav. E.P.H.E., Inst. Montpellier, 21: 547-561.
- KILPPER, K. (1967): Die Koniferen des niederrheinischen Tertiärs.– Sonderveröff. Geol. Inst. Univ. Köln, 13: 43-53, Bonn.
- KILPPER, K. (1968): Tertiäre Laubblätter aus der Tongrube Adendorf (Miozän, Rheinland).– Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges., 118: 174-181, Hannover.
- KILPPER, K. (1969): Verzeichnis der im mittleren und unteren Rheinland gefundenen Großreste von Tertiärpflanzen (von 1821-1968).– 148 S., Essen (Ruhland- und Heimatmuseum der Stadt Essen).
- KILPPER, K. (1971): Neue Pflanzenfossilien aus dem niederrheinischen Tertiär.– N. Jb. Geol. Paläontol., Mh. 6, 1971: 348-355, Stuttgart.
- KIRCHHEIMER, F. (1934a): Insektenkokons aus der Wetterauer Hauptbraunkohle.– Braunkohle, 33: 424-426, Halle/Saale.
- KIRCHHEIMER, F. (1934b): Neue Ergebnisse und Probleme paläobotanischer Braunkohlenforschung.– Braunkohle, 33: 769-774, 788-793, Halle/Saale.
- KIRCHHEIMER, F. (1934c): Das Hauptbraunkohlenlager der Wetterau.– 73 S., Hanau (Wetterauische Gesellschaft).
- KIRCHHEIMER, F. (1935a): Bau und botanische Zugehörigkeit von Pflanzenresten aus deutschen Braunkohlen.– Bot. Jb., 67 (1): 37-122.
- KIRCHHEIMER, F. (1935b): Weitere Mitteilungen über Früchte und Samen aus deutschen Braunkohlen.– Braunkohle, 34: 289-294, Halle/Saale.
- KIRCHHEIMER, F. (1936a): Über die Pflanzenreste in den Begleitschichten der Braunkohle von Düren.– Paläont. Z. 18: 213-227, Berlin.
- KIRCHHEIMER, F. (1936b): Beiträge zur Kenntnis der Tertiärflora. Früchte und Samen aus dem deutschen Tertiär.– Palaeontographica, 82, B: 73-141, Stuttgart.
- KIRCHHEIMER, F. 1936c. Zur Kenntnis der Früchte rezenter und fossiler Mastixioideen.– Beih. Bot. Centralbl., B, 55: 275-300, Dresden.
- KIRCHHEIMER, F. (1937a): Paläobotanische Beiträge zur Kenntnis des Alters deutscher Braunkohlenschichten. II: Die braunkohlenführenden Tone von Siegburg (Rhld.) u. Kamenz (Oberlausitz).– Braunkohle, 36 (1937), 50/51: 893-899, 915-919, 925-931, Halle/Saale.
- KIRCHHEIMER, F. (1937b): Grundzüge einer Pflanzenkunde der deutschen Braunkohlen.– 153 S., Halle/Saale.
- KIRCHHEIMER, F. (1938): Beiträge zur näheren Kenntnis der Mastixioideen-Flora des deutschen Mittel- bis Oberoligozäns.– Beih. bot. Cbl., B, 58: 303-375, Dresden.
- KIRCHHEIMER, F. (1939): Tertiäre Dikotyledonenreste und ihr systematischer Wert.– Flora, N. F., 33: 239-296, Berlin.
- KIRCHHEIMER, F. (1940): Ein neuer Beitrag zur Kenntnis der Frucht- und Samenfossilien aus den Braunkohlenschichten Sachsens und Thüringens.– Bot. Arch., 41: 276-294, Leipzig.

- KIRCHHEIMER, F. (1942): Zur Kenntnis der Alttertiärflora von Wiesa bei Kamenz (Sachsen).– *Planta*, 32 (4): 418-446, Berlin.
- KIRCHHEIMER, F. (1943): Die Mastixioideen in der Flora der Gegenwart.– *Braunkohle*, 42 (2, 3): 17-19, 27-30, Halle/Saale.
- KIRCHHEIMER, F. (1949a): Die Symplocaceen der erdgeschichtlichen Vergangenheit.– *Palaeontographica*, 90, B: 1-52, Stuttgart.
- KIRCHHEIMER, F. (1949b): Zur Kenntnis der Pliocaenflora von Soufflenheim im Elsaß. – *Ber. d. Oberhessischen Ges. Nat.- u. Heilkd., N.F., Naturwiss. Abt.*, 24: 206-229, Gießen.
- KIRCHHEIMER, F. (1951a): Das Alter des Tertiärs im Graben von Antweiler (Rheinland).– *N. Jb. Geol. Paläont., Mh.*, Jg. 1951: 233-245, Stuttgart.
- KIRCHHEIMER, F. (1951b): Über *Antweileria* und andere Gattungen der Juglandaceen.– *Planta*, 39: 527-541, Würzburg.
- KIRCHHEIMER, F. (1957): Die Laubgewächse der Braunkohlenzeit.– 783 S., Halle/Saale (Knapp).
- KLINGER, H. & PITTSCHKI, R. (1884): Über den Sieburgit.– *Ber. Dt. Chem. Ges. Berlin*, 17: 2742-2746, Berlin.
- KNOBLOCH, E. (1963): Die alttertiäre Flora des Kamenitý bei Sokolov in West-Böhmen.– *Acta Mus. Nat. Pragae, Ser. B, Hist. Nat.*, 19 (5): 175-218, Praha.
- KNOBLOCH, E. (1964): Haben *Cinnamomum scheuchzeri* HEER und *Cinnamomum polymorphum* (AL. BRAUN) HEER nomenklatorisch richtige Namen?.– *N. Jb. Geol. Paläont., Mh.*, 1964, H. 10: 597-603, Stuttgart.
- KNOBLOCH, E. (1976): Samen und Früchte aus dem Pannon des Wiener Beckens.– *N. Jb. Geol. Paläont., Mh.*, 1976, H. 2: 73-82, Stuttgart.
- KNOBLOCH, E. (1986): Die Flora aus der Oberen Süßwassermolasse von Achldorf bei Vilsbiburg (Niederbayern).– *Documenta naturae*, 30: 14-48, München.
- KNOBLOCH, E. (1988): Neue Ergebnisse zur Flora aus der Oberen Süßwassermolasse von Aubenham bei Ampfling (Krs. Mühldorf a. Inn).– *Documenta naturae*, 42: 2-27, München.
- KNOBLOCH, E., KONZALOVÁ, M. & KVAČEK, Z. (1996): Die obereozäne Flora der Staré Sedlo-Schichtenfolge in Böhmen (Mitteleuropa).– *Rozpravy Česk. Geol. Úst.*, 49: 1-260, Praha.
- KNOBLOCH, E. & KVAČEK, Z. (1976): Miozäne Blätterflore vom Westrand der Böhmisches Masse.– *Rozpravy Úst. Geol.*, 36: 1-131, Praha.
- KNOBLOCH, E. & KVAČEK, Z. (1996): Miozäne Floren der südböhmischen Becken.– *Sbor. Geol. Věd, Paleont.*, 33: 39-77, Praha.
- KOENIGSWALD, W. v., MARTIN, T., MÖRS, TH. & PFRETSCHNER, H.U. (1992): Die oberoligozäne Wirbeltierfauna von Rott bei Hennef am Siebengebirge – Synonymien und Literatur 1828-1991.– *Decheniana*, 145: 312-340, Bonn.
- KOENIGSWALD, W. v. (Hrsg.) (1996): Fossilagerstätte Rott bei Hennef im Siebengebirge.– 109 S., 2. erw. Aufl., Sieburg (Rheinlandia).
- KÖPPEN, W. (1931): Grundriß der Klimakunde.– 388 S., 2. Aufl., Berlin.
- KOVAR-EDER, J. & KVAČEK, Z. (1995): Der Nachweis eines fertilen Zweiges von *Tetraclinis brachyodon* (BRONGNIART) MAI et WALTHER aus Radoboj, Kroatien Mittel-Miozän).– *Flora*, 190: 261-264.
- KOWALSKI, E.A. & DILCHER, D.L. (2003): Warmer paleotemperatures for terrestrial ecosystems.– *Proc. National Acad. Sci.*, 100 (1): 167-170.

- KRAMER, K. (1974): Fossile Pflanzen aus der Braunkohlenzeit: Die obermiozäne Flora des unteren Fischbachtone im Tagebau Frechen bei Köln.– Mitt. dt. Dendrol. Gesellsch., 67: 199-233, Hannover.
- KRÄUSEL, R. (1919a): Die Pflanzen des schlesischen Tertiärs.– Jb. Kgl. pr. Geol. Landesanst. für 1917, 38: 1-338, Berlin.
- KRÄUSEL, R. (1919b): Die fossilen Koniferenhölzer (unter Ausschluß von *Araucarioxylon* KRAUS). Versuch einer monographischen Darstellung.– Palaeontographica, 62 : 185-275, Stuttgart.
- KRÄUSEL, R. (1920a): Nachträge zur Tertiärflora Schlesiens, 1.– Jb. Kgl. pr. Geol. Landesanst. für 1918, 39: 329-417, Berlin.
- KRÄUSEL, R. (1920b): Nachträge zur Tertiärflora Schlesiens. 2. Braunkohlenhölzer.– Jb. Kgl. pr. Geol. Landesanst. für 1918, 39: 418-460, Berlin.
- KRÄUSEL, R. (1921): Nachträge zur Tertiärflora Schlesiens, 3. Über einige Originale Goepperts und neuere Funde.– Jb. Kgl. pr. Geol. Landesanst. für 1919, 40: 363-433, Berlin.
- KRÄUSEL, R. (1931): Paläobotanische Notizen. 17. Über eine Kiefer der Sect. *Banksia* aus dem deutschen Tertiär.– Senck., 13: 1-7, Frankfurt.
- KRÄUSEL, R. (1938): Die tertiäre Flora der Hydrobienenkalke von Mainz-Kastel.– Paläontol. Z., 20: 9-103, Berlin.
- KRÄUSEL, R. (1949): Die fossilen Koniferenhölzer (unter Ausschluß von *Araucarioxylon* KRAUS). Versuch einer monographischen Darstellung, II. Kritische Untersuchungen zur Diagnostik lebender und fossiler Koniferen-Hölzer.– Palaeontographica, 89, B: 83-203, Stuttgart.
- KRÄUSEL, R. (1961): Ein Ascomycet aus der holländischen Braunkohle.– Senck. leth., 42: 43-49, Frankfurt.
- KRÄUSEL, R. & SCHÖNFELD, G. (1924): Fossile Hölzer aus der Braunkohle von Süd-Umburg.– Abh. senck. naturf. Ges., 38: 253-289, Frankfurt.
- KRÄUSEL, R. & WEYLAND, H. (1942): Tertiäre und quartäre Pflanzenreste aus den vulkanischen Tuffen der Eifel.– Abh. senck. naturf. Ges., 463: 1-62, Frankfurt.
- KRÄUSEL, R. & WEYLAND, H. (1950): Kritische Untersuchungen zur Kutikularanalyse tertiärer Blätter. I.– Palaeontographica, 91, B : 7-92, Stuttgart.
- KRÄUSEL, R. & WEYLAND, H. (1954): Kritische Untersuchungen zur Kutikularanalyse tertiärer Blätter. II.– Palaeontographica, 96, B: 106-163, Stuttgart.
- KRÄUSEL, R. & WEYLAND, H. (1959): Kritische Untersuchungen zur Kutikularanalyse tertiärer Blätter. IV. Dikotyledonen aus der Braunkohle.– Palaeontographica, 105, B: 101-124, Stuttgart.
- KRAMER, K. (1974): Fossile Pflanzen aus der Braunkohlenzeit: Die obermiozäne Flora des unteren Fischbachtone im Tagebau Frechen bei Köln. – Mitt. dt. Dendrol. Ges., 67: 199-233, Hannover.
- KREMER, B.P. (2002): Das Siebengebirge – Naturkundliche Portraitskizze einer rheinischen Vulkanlandschaft.– Natur und Museum, 132 (2): 45-62, Frankfurt a. Main.
- KRÜSSMANN, G. (1976): Handbuch der Laubgehölze.– Bd. I, 486 S., 2. Aufl., Berlin, Hamburg (Paul Parey).
- KRÜSSMANN, G. (1977): Handbuch der Laubgehölze.– Bd. II, 466 S., 2. Aufl., Berlin, Hamburg (Paul Parey).
- KRÜSSMANN, G. (1978): Handbuch der Laubgehölze.– Bd. III, 496 S., 2. Aufl., Berlin, Hamburg (Paul Parey).
- KRÜSSMANN, G. (1983): Handbuch der Nadelgehölze.– 396 S., 2. Aufl., Berlin, Hamburg (Paul Parey).
- KRUTZSCH, W. (1967): Der Florenwechsel im Alttertiär Mitteleuropas aufgrund von sporenpaläontologischen Untersuchungen.– Abh. Zentr. Geol. Inst., 10: 17-37, Berlin.

- KUNZMANN, L. (1999): Koniferen der Oberkreide und ihre Relikte im Tertiär Europas. Ein Beitrag zur Kenntnis ausgestorbener Taxodiaceae und Geinitziaceae fam. nov.– Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden, 45: 191 S., Dresden.
- KUNZMANN, L., MAI, D.H. & WALTHER, H. (2003): The Miocene leaf flora of Wiesa near Kamenz (Saxony, Germany) - a taphonomic puzzle? (Oral presentation, Abstract).– The 14th Plant Taphonomy Meeting was held in Chemnitz, Museum of Natural History, Germany, 08th of November 2003.
- KVAČEK, Z. (1976): Towards nomenclatorial stability of European Tertiary conifers.– N. Jb. Geol. Paläont., Mh., 1976, H. 5: 284-300, Stuttgart.
- KVAČEK, Z. (1989): Fossilní *Tetraclinis* Mast. (Cupressaceae).– Časp. Národ. Muz., Ř. Přírodověd., 155: 45-53.
- KVAČEK, Z., BŮŽEK, C. & MANCHESTER, S.R. (1991): Fossil fruits of *Pteleacarpum* Weyland – Tiliaceous, not Sapindaceous.– Bot. Gaz., 152 (4): 522-523, Chicago.
- KVAČEK, Z., HABLY, L. & MANCHESTER, S.R. (2001): *Sloanea* (Elaeocarpaceae) fruits and foliage from the Early Oligocene of Hungary and Slovenia.– Palaeontographica, B, 259: 113-124, Stuttgart.
- KVAČEK, Z. & HOLÝ, F. (1974): *Alnus julianaeformis* (Sternberg, 1823) comb. n., a noteworthy Neogene alder.– Čas. Mineral. Geol., 19 (4): 367-372, Praha.
- KVAČEK, Z. & HURNÍK, S. (2000): Revision of Early Miocene plants preserved in baked rocks in the North Bohemian Tertiary.– Acta Mus. Nat. Pragae, Ser. B, Hist. Nat., 56 (1-2): 1-48, Praha.
- KVAČEK, Z. & KONZOLOVÁ, M. (1996): Emended characteristics of *Cercidiphyllum crenatum* (UNGER) R.W. BROWN based on reproductiv structures and pollen in situ.– Palaeontographica, B, 239: 147-155, Stuttgart.
- KVAČEK, Z., MANCHESTER, S.R. & SCHORN, H.E. (2000): Cones, seeds and foliage of *Tetraclinis salicornioides* (Cupressaceae) from the Oligocene and Miocene of western North America: a geographic extension of the European Tertiary species.– Int. J. Plant. Sci., 161: 331-344.
- KVAČEK, Z., MANCHESTER, S.R., ZETTER, R. & PINGEN, M. (2002): Fruits and seeds of *Craigia brononii* (Malvaceae – Tilioideae) and associated flower buds from the late Miocene Inden Formation, Lower Rhine Basin, Germany.– Rev. Palaeobot. Palynol. 119: 311-324, Amsterdam.
- KVAČEK, Z. & REMBER, W.C. (2000): Shared Miocene Conifers of the Clarkia Flora and Europe.– Acta Univers. Carolinae – Geologica, 44 (1): 75-85, Prag.
- KVAČEK, Z., VELIZELOS, D. & VELIZELOS, E. (2002): Late Miocene Flora of Vegora Macedonia N. Greece.– 175 p., Athens (University of Athens).
- KVAČEK, Z. & WALTHER, H. (1988): Revision der mitteleuropäischen tertiären Fagaceen nach blattepidermalen Charakteristiken. II. Teil – *Castanopsis* (D. DON) SPACH, *Trigonobalanus* FORMAN, *Trigonobalanopsis* KV. & WALT.– Feddes Repertorium, 99: 395-418, Berlin.
- KVAČEK, Z. & WALTHER, H. (1989a): Revision der mitteleuropäischen tertiären Fagaceen nach blattepidermalen Charakteristiken. III. Teil – *Dryophyllum* DEBEY ex SAPORTA und *Eotrigonobalanus* WALTHER et KVAČEK gen. nov.– Feddes Repertorium, 100: 575-601, Berlin.
- KVAČEK, Z. & WALTHER, H. (1989b): Paleobotanical Studies in Fagaceae of the European Tertiary.– Plant System. Evol., 162: 213-229, Berlin, Heidelberg, New York (Springer).
- KVAČEK, Z. & WALTHER, H. (1995): The oligocene volcanic flora of Suletice-Berand near Usti nad Labem, North Bohemia – a review.– Acta Mus. Nat. Pragae, Ser. B, Hist. Nat., 50 (1-4): 25-54, Praha.
- KVAČEK, Z. & WALTHER, H. (1998): The oligocene volcanic flora of Kundratice near Litoměřice, České Středohoří Volcanic Complex (Czech Republic) – a review.– Acta Mus. Nat. Pragae, Ser. B, Hist. Nat., 54 (1-2): 1-42, Praha.

- KVAČEK, Z. & WALTHER, H. (2001): The Oligocene of Central Europe and the development of the forest vegetation in space and time based on megafossils.– *Palaeontographica*, B, 259: 125-148, Stuttgart.
- ŁAŃCUCKA-ŚRODONIOWA, M. (1979): Macroscopic plant remains from the freshwater Miocene of the Nowy Sacz Basin (West Carpathians, Poland).– *Acta Palaeobotanica*, 20 (1): 3-117, Warszawa-Kraków.
- LASAULX, A. (1874): Ein neues fossiles Harz aus den die Braunkohle bedeckenden Sandschichten in der nächsten Umgebung von Siegburg.– *Sitzungsber. d. naturwiss. Abt. niederrh. Ges. Natur- und Heilkde. zu Bonn*, 1874: 172-175, Bonn.
- LASAULX, A. (1875): Sieburgit, ein neues fossiles Harz.– *N. Jb. Mineral., Geol., Paläontol. f. 1875*: 128-133.
- LASPEYRES, H. (1900): Das Siebengebirge am Rhein.– *Verh. Naturh. Ver. pr. Rheinl. Westf.*, 57: 119-591, Bonn.
- LIPPOLT, H.J. (1983): Distribution of volcanic activity in space and time.– In: ILLIES, J.H. & FUCHS, K. (Eds.): *Approaches to Taphrogenesis. Inter-Union Commission on Geodynamics, Scientific Report No. 8*: 269-285, Stuttgart (Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung).
- LÖHNERTS, W. (1978): Zur Altersstellung der tiefliegenden fluviatilen Tertiärablagerungen der SE-Eifel (Rheinisches Schiefergebirge).– *N. Jb. Geol. Paläont., Abh.*, 156: 179-206, Stuttgart.
- LUDWIG, R. (1860 [1859-60]): Fossile Pflanzen aus der ältesten Abtheilung der Rheinisch-Wetterauer Tertiärformation.– *Palaeontographica*, 8: 39-154, Kassel.
- LUTZ, H. (1996): Die fossile Insektenfauna von Rott.– in KOENIGSWALD, W. v. (Hrsg.): *Fossilagerstätte Rott bei Hennef im Siebengebirge*: 41-56, 2. erw. Aufl., Siegburg (Rheinlandia).
- MÄDLER, K. (1939): Die pliozäne Flora von Frankfurt am Main.– *Abh. senckenberg. naturf. Ges.*, 446: 1-202, Frankfurt a. Main.
- MAI, D.H. (1960): Über neue Früchte und Samen aus dem deutschen Tertiär.– *Paläont. Z.*, 34: 73-90, Stuttgart.
- MAI, D.H. (1964): Die Mastixioideen-Floren im Tertiär der Oberlausitz.– *Paläont. Abh.*, B, 2 (1): 1-192, Berlin.
- MAI, D.H. (1967): Die Florenzonen, der Florenwechsel und die Vorstellung über den Klimaablauf im Jungtertiär der Deutschen Demokratischen Republik.– *Abh. zentr. geol. Inst.*, H. 10: 55-81, Berlin.
- MAI, D.H. (1970a): Subtropische Elemente im europäischen Tertiär I.– *Paläont. Abh.*, B, 3 (3/4): 441-503, Berlin.
- MAI, D.H. (1970b): Die tertiären Arten von *Trigonobalanus* FORMAN (Fagaceae) in Europa.– *Jb. Geol.*, 3: 381-409, Berlin.
- MAI, D.H. (1971): Über fossile Lauraceae und Theaceae in Mitteleuropa.– *Feddes Repertorium*, 82: 313-341, Berlin.
- MAI, D.H. (1975): Beiträge zur Bestimmung und Nomenklatur fossiler Magnolien.– *Feddes Repertorium*, 86: 559-640, Berlin.
- MAI, D.H. (1981): Die Entwicklung und klimatische Differenzierung der Laubwaldflora Mitteleuropas im Tertiär.– *Flora*, 171: 525-582, Berlin.
- MAI, H.D. (1986): Über Typen und Originale tertiärer Arten von *Pinus* L. (Pinaceae) in mitteleuropäischen Sammlungen – Ein Beitrag zur Geschichte der Gattung in Europa.– *Feddes Repertorium*, 97 (9-10): 571-605.
- MAI, H.D. (1995): *Tertiäre Vegetationsgeschichte Europas*.– 691 S., Jena, Stuttgart, New York (Gustav Fischer Verl.).

- MAI, H.D. (1997): Die oberoligozän Floren am Nordrand der Sächsischen Lausitz.– *Palaeontographica*, B, 244: 1-124, Stuttgart.
- MAI, H.D. (1999): Die untermiozän Floren aus der Spremberger Folge und dem 2. Flözhorizont in der Lausitz. Teil I: Farnpflanzen, Koniferen und Monokotyledonen.– *Palaeontographica*, B, 250: 1-76, Stuttgart.
- MAI, H.D. (2000a): Die untermiozän Floren aus der Spremberger Folge und dem 2. Flözhorizont in der Lausitz. Teil IV: Fundstellen und Paläobiologie.– *Palaeontographica*, B, 254: 65-176, Stuttgart.
- MAI, H.D. (2000b): Die mittelmiozänen und obermiozänen Floren aus der Meuroer und Raunoer Folge in der Lausitz. Teil I: Farnpflanzen, Koniferen und Monokotyledonen.– *Palaeontographica*, B, 256: 1-68, Stuttgart.
- MAI, D.H. & WALTHER, H. (1978): Die Floren der Haselbacher Serie im Weißelster-Becken (Bez. Leipzig, DDR).– *Abh. Staatl. Mus. Min. Geol. Dresden*, 28: 200 S., Dresden.
- MAI, D.H. & WALTHER, H. (1985): Die obereozänen Floren des Weißelster Beckens und seiner Randgebiete.– *Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden*, 33: 260 S., Dresden.
- MAI, D.H. & WALTHER, H. (1988): Die pliozänen Floren von Thüringen/Deutsche Demokratische Republik.– *Quartärpaläont.*, 7: 55-256, Berlin.
- MAI, D.H. & WALTHER, H. (1991): Die oligozänen und miozänen Floren NW-Sachsens und des Bitterfelder Raumes.– *Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden*, 38: 230 S., Dresden.
- MANCHESTER, S.R. (1987a): Extinct ulmaceous fruits from the Tertiary of Europe and western North America.– *Rev. Palaeobot. Palynol.*, 52: 119-129, Amsterdam.
- MANCHESTER, S.R. (1987b): The Fossil History of the Juglandaceae.– *Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden*, 21: 137 S., Missouri Botanical Garden.
- MANCHESTER, S.R. (1989a): Attached reproductive and vegetative remains of the extinct American-European genus *Cedrelospermum* (Ulmaceae) from the Early Tertiary of Utah and Colorado.– *Amer. J. Bot.*, 76: 256-276.
- MANCHESTER, S.R. (1989b): Systematics and fossil history of the Ulmaceae.– In CRANE, P.R. & BLACKMORE, S. (Eds.): *Evolution, Systematics, and Fossil History of the Hamamelidae*, Vol. 2: 'Higher Hamamelidae'.– *System. Assoc., Spec. Vol.*, No. 40B: 221-252, Oxford (Clarendon Press).
- MANCHESTER, S.R. (1999): Biogeographical Relationships of North American Tertiary Floras.– *Ann. Missouri Bot. Gard.*, 86: 472-522.
- MCIVER, E.E & BASINGER, J.F. (1993): Flora of the Ravenscrag Formation (Paleocene), Southwestern Saskatchewan, Canada.– *Palaeontographica canadiana*, 10: 1-167.
- MEIN, P. (1975): Resultats du groupe de travail des vertebres: biozonation du Neogene mediterraneen partir des mammifères.– In: SENES, J. (Ed.): *Report on Activity of the RCMNS Working Groups (1971-1975)*: 78-81, Bratislava.
- MEYER, W. (1994): *Geologie der Eifel*.– 618 S., 3. ergänzte Aufl., Stuttgart (E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung).
- MENZEL, P. (1900): Die Gymnospermen der nordböhmisches Braunkohlenformation.– *Abh. nat.-wiss. Ges. ISIS in Dresden*, 1900, H. 2: 49-69, Dresden.
- MENZEL, P. (1906): Über die Flora der Senftenberger Braunkohlenablagerungen.– *Abh. Königl. Preuß. Geol. Landesanst., N. F.*, 46: 176 S., Berlin.
- MENZEL, P. (1913): Beitrag zur Flora der Niederrheinischen Braunkohlenformation.– *Jb. Königl.-Preuß. Geol. L.-A. für 1913*, 34 (1): 1-98, Berlin.

- MENZEL, P. (1926): Tertiärpflanzen von Waltersdorf bei Altenburg.– Beitr. Geol. Thür., 1 (5): 28-39, Jena.
- MÖRS, TH. (1996): Die Sedimentationsgeschichte der Fossilagerstätte Rott und ihre Alterseinstufung anhand neuer Säugetierfunde Oberoligozän, Rheinland).– Courier Forsch.-Inst. Senckenberg, 187: 1-129, Frankfurt/Main.
- MOSBRUGGER, V. (1989): Die Pflanzenwelt des Ober-Oligozäns von Rott.– In W. v. KOENIGSWALD (Hrsg.): Fossilagerstätte Rott bei Hennef am Siebengebirge: 21-32, Siegburg (Rheinlandia).
- MOSBRUGGER, V. (1996): Die Pflanzenwelt des Ober-Oligozäns von Rott.– In W. v. KOENIGSWALD (Hrsg.): Fossilagerstätte Rott bei Hennef im Siebengebirge: 27-40, 2. erw. Aufl., Siegburg (Rheinlandia).
- MOSBRUGGER, V. (1989): Zur Gliederung und Benennung von Taphozönosen.– Courier Forsch.-Inst. Senckenberg, 109: 17-28, Frankfurt/Main.
- MOSBRUGGER, V. & UTESCHER, T. (1997): The coexistence approach - a method for quantitative reconstructions of Tertiary terrestrial palaeoclimate data using plant fossils.– Palaeogeogr. Paleoclimatol. Palaeoecol., 134: 61-86.
- NIKITIN, P.A. (1929): The systematic position of the fossil genus *Diclidocarya* E.M. Reid. - J. Bot., 67: 33-38.
- NOSE, C.W. (1789): Orographische Briefe über das Siebengebirge und die benachbarten zum Theil vulkanischen Gegenden beyder Ufer des Nieder-Rhein an Herrn Joseph Paul Edeln von Gobres.– Erster Teil, Frankfurt/Main (Gebhard und Körber).
- PANTIC, N. (1967): Jungtertiäre Floren und der Klimawechsel im Balkanraum.– Abh. zentr. geol. Inst., 10: 145-154, Berlin.
- PEITZ, C., MÖRS, TH., SCHOLZ, F. & HIERHOLZER, E. (2001): Das Braunkohlen-Tertiär der südöstlichen Niederrheinischen Bucht an der ICE-Neubaustrecke Köln-Rhein/Main.– Decheniana-Beihefte, 39: 69-101, Bonn.
- PFLUG, H.D. (1959): Die Deformationsbilder im Tertiär des rheinisch-saxonischen Feldes.– Freiburger Forschungsh., C 71: 110 S., Berlin.
- PINGEN, M. (1987): Eine miozäne Frucht- und Samenflora aus Kreuzau bei Düren.– Documenta naturae, 41: 14-18, München.
- PINGEN, M. (1994): *Athrotaxis couttsiae* (HEER) GARDNER – ein reiches Vorkommen in obermiozänen Kohlen des Tagebaus Hambach b. Düren (Rheinland).– Documenta naturae, 84: 24-30, München.
- PIRRUNG, B.M. (1998): Zur Entstehung isolierter alttertiärer Seesedimente in zentraleuropäischen Vulkanfeldern.– Mainzer Naturwissenschaftliches Archiv, Bh. 20: 1-117, Mainz.
- POHLIG, H. (1883a): Untersuchungen in dem Bonner Tertiär, 1.– Verh. naturh. Ver. pr. Rheinl. Westf., Sitz.-ber., 40: 105-106, Bonn.
- POHLIG, H. (1883b): Untersuchungen in dem Bonner Tertiär, 2.– Verh. naturh. Ver. pr. Rheinl. Westf., Sitz.-ber., 40: 168-169, Bonn.
- POHLIG, H. (1885): Bericht über *Cinnamomum lanceolatum* aus den tertiären Hornsteinen von Muffendorf.– Verh. naturh. Ver. pr. Rheinl. Westf., Sitz.-ber., 42: 258, Bonn.
- QUITZOW, H.W. (1978): Der Abfall der Eifel zur Niederrheinischen Bucht im Gebiet der unteren Ahr.– Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf., 28: 9-50, Krefeld.
- RAUFF, H. & M. (1895): Sachregister zu dem von H. von Dechen und H. Rauff herausgegebenen Chronologischen Verzeichniss der Geologischen und Mineralogischen Literatur.– Verh. Naturh. Ver. pr. Rheinl. Westf., Beih., 52: 1-274, Bonn.

- RAUFF, H. (1924): Erläuterungen zu Blatt Bonn.– Geol. Kt. Preußen u. benachb. Bundesstaaten, 1:25000 (neue Nr. 5208): 38 S., Berlin (Hrsg.: Preuß. Geol. Landesanst.).
- RAUFF, H. (1980): Erläuterungen zu Blatt 5308 Bonn-Bad Godesberg.– Geol. Kt. Nordrh.-Westf. 1:25000, Erl. 5309, 2. Aufl.: I-XII+66 S., Krefeld (Hrsg.: Geologisches Landesamt NRW).
- RIDLEY, H.N. (1930): *The Dispersal of Plants throughout the World.*– 744 p., Ashford/Kent (L. Reeve & Co., Ltd.). [Reprint (1990), Dehra Dun, India (Bishen Singh Mahendra Pal Singh).]
- RÜFFLE, L. (1963): Die obermiozäne (sarmatische) Flora vom Randecker Maar.– *Paläont. Abh.*, 1 (3): 139-298, Berlin.
- RÜFFLE, L. (1976): Myricaceae, Leguminosae, Icacinaceae, Sterculiaceae, Nymphaeaceae, Monocotyledones, Coniferae.– *Abh. zentr. geol. Inst.*, H. 26: 337-438, Berlin.
- REID, C. & REID, E.M. (1915): The Pliocene floras of the Dutch-Prussian border.– *Mededelingen van de Rijksopsporing van Delftstoffen*, 6: 1-168, The Hague.
- REID, E.M. (1920): Recherches sur quelques graines pliocenes du Pont-de-Gail (Cantal).– *Bull. Soc. géol. Fr.*, Sér. 4, 20: 48-72.
- ROSSMÄSSLER (1840): *Die Versteinerungen des Braunkohlensandsteines aus der Gegend von Altsattel (Elnbogener Kreis).*– Dresden, Leipzig (Arnoldische Buchh.).
- SCHÄFER, A., UTESCHER, T. & MÖRS, TH. (2004): Stratigraphy of the Cenozoic Lower Rhine Basin, northwestern Germany.– *Newsl. Stratigr.*, 40 (1/2): 73-110, Berlin-Stuttgart.
- SCHÄFER, A. (2005): *Klastische Sedimente. Fazies und Sequenzstratigraphie.*– X, 414 S., München, Heidelberg (Elsevier, Spektrum Akad. Verl.).
- SCHÄFER, H. (2003): *Chorology and Diversity of the Azorean Flora.*– *Dissertationes Botanicae*, 374: X + 130 p., incl. CD-Rom (Part II: 536 p.), Stuttgart (J. Cramer).
- SAKALA, J. (2000): Flora and vegetation of the roof of the main lignite seam in the Bilina Mine (Most Basin Lower Miocene).– *Acta Mus. Nat. Pragae, Ser. B, Hist. Nat.*, 56 (1-2): 49-84, Praha.
- SALVADOR, A. (1994): *International Stratigraphic Guide (A Guide to Stratigraphic Classification, Terminology and Procedure).*– XIX+214 S., 2nd Ed., Intern. Union of Geol. Sciences and Geol. Soc. Of America.
- SAPORTA, G. DE (1865): *Etudes sur la végétation du Est-Sud de la France a l' époque tertiaire.*– *Ann. Sci. nat. botan.*, V. ser., 4: 5-264, Paris.
- SAPORTA, G. DE (1889): *Etudes sur la végétation du Est-Sud de la France a l' époque tertiaire.*– *Ann. Sci. nat. botan.*, VII. ser., 10: 192 S., Paris.
- SCHENK, A. (1890): *Handbuch der Paläontologie, II. Abt. Paläophytologie.*– in ZITTEL, A. (Hrsg.): *Handbuch der Paläontologie.*– 958 S., München und Leipzig (Oldenbourg).
- SCHLECHTENDAHL, D. VON (1889): *Bemerkungen und Beiträge zu den Braunkohlenfloren von Rott am Siebengebirge und Schossnitz in Schlesien.*– *Z. f. Naturwiss.*, 62: 383-394, Halle.
- SCHLECHTENDAHL, D. VON (1897): *Beiträge zur näheren Kenntnis der Braunkohlenflora Deutschlands.*– *Abh. Naturforsch. Ges. Halle*, 21: 85-110, Halle.
- SCHLICKUM, A. (1931): *Kritische Bemerkungen über einige Vertreter der Miozänflora von Rott.*– *Wiss. Mitteilungen Ver. Nat. Heimatk. Köln a. Rhein*, 1 (1): 15-19, Köln.
- SCHLOEMER-JÄGER, A. (1960): *Koniferenzapfen aus der niederrheinischen Braunkohle.*– *Senck. leth.*, 41: 209-253, Frankfurt/M.

- SCHÖNFELD, E. (1958): Die fossilen Hölzer der niederrheinischen Braunkohle.– Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf., 2: 539-548, Krefeld.
- SCHLOTHEIM, E.F. v. (1822): Nachträge zur Petrefaktenkunde.– XI + 100 S., Gotha.
- SCHMIDT, WO. (1950), mit einem Beitrag von P. W. THOMSON: Ein aufgeschürftes Tertiärprofil bei Uthweiler im Siebengebirge.– Geol. Jb., 65: 603-610, Hannover/Celle.
- SCHMIDT, WO. (1958): Die Blätterkohlen im Süd-Zipfel der Niederrheinischen Bucht.– Fortschr. Geol. Rheinl. u. Westf., 2: 437-445, Krefeld.
- SCHMIDT, WO., SCHÜRMAN, M. & TEICHMÜLLER, M. (1958): Biß-Spuren an Früchten des Miozän-Waldes der niederrheinischen Braunkohlenformation.– Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf., 2: 563-572, Krefeld.
- SCHNEIDER, W. (1981): Nachweis der Pinaceen-Gattung *Cathaya* CHUN & KUANG im 2. Lausitzer Flöz (Miozän).– Z. geol. Wiss., Berlin, 9: 889-897, Berlin.
- SCHNEIDER, H. & THIELE, S. (1965): Geohydrologie des Erftgebietes.– 185 S., Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf.
- SCHULTZ, G. (1962): Zur Geologie der Braunkohle bei Zülpich.– N. Jb. Geol. Pal., Abh., 116: 89-118, Stuttgart.
- SCHÜNEMANN, H.W. (1958): Zur Stratigraphie und Tektonik des Tertiärs und Altpleistozäns am Südrand der Niederrheinischen Bucht.– Fortschr. Geol. Rheinl. u. Westf. 2: 457-472, Krefeld.
- SCHWARZBACH, M. (1952a): Aus der Klimageschichte des Rheinlandes.– Geol. Rundsch., 40 (1): 128-136, Stuttgart.
- SCHWARZBACH, M. (1952b): Das Rheinland zur Braunkohlenzeit.– Kölner Geol. Hefte, 3: 32 S., Köln.
- SCHWARZBACH, M. (1968): Das Klima des rheinischen Tertiärs.– Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges., 118: 33-68, Hannover.
- SCHWARZBACH, M. (1974): Das Klima der Vorzeit.– 380 S., 3. Aufl., Stuttgart (Enke).
- SHACKLETON, N.J., HALL, M.A., RAFFI, I., TAUXE, L. & ZACHOS, J. (2000): Astronomical calibration age for the Oligocene-Miocene boundary.– Geology, 28 (5): 447-450.
- SINDOWSKI, K.-H. (1939): Studien zur Stratigraphie und Paläogeographie des Tertiärs der südlichen Niederrheinischen Bucht.– N. Jb. Mineral., Geol., Paläont., Beil.-Bd. 82, Abt. B: 415-484, Stuttgart.
- SMITH, G.A., MANCHESTER, S.R., ASHWILL, M., MCINTOSH, W.C. & CONREY, R.M. (1998): Late Eocene-early Oligocene tectonism, volcanism, and floristic change near Gray Butte, central Oregon.– Geological Society of America Bulletin, 110 (6): 759-778.
- STEINIGER, F.F., AUBRY, M.P., BERGGREN, W.A., BIOLZI, M., BORSETTI, A.M., CARLIDGE, J.E., CATI, F., CORFIELD, R., GELATI, R., IACCARINO, S., NAPOLEONE, C., OTTNER, F., ROEGL, F., ROETZEL, R., SPEZZAFERRI, S., TATEO, F., VILLA, G. & ZEVENBOOM, D. (1997): The Global Stratotype Section and Point (GSSP) for the Base of the Neogene.– Episodes, 20 (1): 23-28.
- STEINIGER, F.F. & PILLER, W.E. (1999): Empfehlungen (Richtlinien) zur Handhabung der stratigraphischen Nomenklatur.– Courier Forsch.-Inst. Senckenberg, 209: 1-19, Frankfurt/Main.
- STERNBERG, K. v. (1823): Versuch einer geognostisch-botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt, II.– 33 S., Regensburg.
- TEICHMÜLLER, R. (1958a): Rekonstruktion verschiedener Moortypen des Hauptflözes der niederrheinischen Braunkohle.– Fortschr. Geol. Rheinl. u. Westf., 2: 599-612, Krefeld.
- TEICHMÜLLER, R. (1958b): Die Niederrheinische Braunkohlenformation. Stand der Untersuchungen und offene Fragen.– Fortschr. Geol. Rheinl. u. Westf., 2: 721-750, Krefeld.

- TEICHMÜLLER, R. (1974a): Die tektonische Entwicklung der Niederrheinischen Bucht.– In: ILLIES, J.H. & FUCHS, K. (Eds.): Approaches to Taphrogenesis. Inter-Union Commission on Geodynamics, Scientific Report No. 8: 269-285, Stuttgart (Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung).
- TEICHMÜLLER, R. (1974b): Tertiärprofil am Pleisbach bei Uthweiler.– in Exkursionsführer (Geologische Monumente im Naturpark Siebengebirge) zur 126. Jahrestagung der Deutsch. Geol. Ges.: o. S., Bonn.
- TEICHMÜLLER, R. & ASHAUER, W. (1968): Exkursionen am 18. und 21. Mai 1966. Exkursion D.– Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges., 118: 8-13, Hannover.
- THIERGART, F. (1958): Die Sporomorphfen-Flora von Rott im Siebengebirge.– Fortschr. Geol. Rheinl. u. Westf., 2: 447-456, Krefeld.
- THOMSON, P.W. (1954): *Asimina browni* sp. n.– Braunkohle, Wärme und Energie, 6 (15/16): 314-315, Düsseldorf.
- THOMSON, P.W. (1958): Die fossilen Früchte und Samen in der niederrheinischen Braunkohlenformation.– Fortschr. Geol. Rheinl. u. Westf., 2: 549-553, Krefeld.
- TODT, W. & LIPPOLT, H.J. (1980): K-Ar age determinations on Tertiary volcanic rocks: V. Siebengebirge, Siebengebirge-Graben.– J. Geophys., 48: 18-27.
- TRALAU, H. (1963): Asiatic Dicotyledonous Affinities in the Cainozoic Flora of Europe.– Kungl. Svenska Vetenskapskad. Handl., 9 (3): 1-87, Stockholm-Göteborg-Uppsala.
- UDLUFT, H. (1977a): Erläuterungen zu Blatt 5109 Lohmar.– Geol. Kt. Nordrh.-Westf. 1:25000, Erl. 5109, 2. Aufl.: VI+78 S., Krefeld (Hrsg.: Geologisches Landesamt NRW).
- UDLUFT, H. (1977b): Erläuterungen zu Blatt 5209 Siegburg.– Geol. Kt. Nordrh.-Westf. 1:25000, Erl. 5209, 2. Aufl.: VI+76 S., Krefeld (Hrsg.: Geologisches Landesamt NRW).
- UHL, D., WALTHER, H. & KRINGS, M. (2002): The Palaeogene flora of Hochstetten-Dhaun (Nahe-area, Rhineland-Palatinate, SW-Germany). – Feddes Repertorium, 113: 477-491.
- UNGER, F. (1838): Reisenotizen vom Jahre 1838.– Steierm. Z., N. F., 5 (2): 75-128, Grätz.
- UNGER, F. (1841): *Chloris protogaea* – Beiträge zur Flora der Vorwelt, 1: I-IV+1-16, Wien.
- UNGER, F. (1842): *Chloris protogaea* – Beiträge zur Flora der Vorwelt, 2-3: 17-44, Wien.
- UNGER, F. (1843): *Chloris protogaea* – Beiträge zur Flora der Vorwelt, 4-5: V-XXII+45-92, Wien.
- UNGER, F. (1845a): *Synopsis plantarum fossilium*.– XVIII+330 S., Leipzig.
- UNGER, F. (1845b): *Chloris protogaea* – Beiträge zur Flora der Vorwelt, 6-7 (Conspectus florae primordialis): XXV-CX, Wien.
- UNGER, F. (1847): *Chloris protogaea* – Beiträge zur Flora der Vorwelt, 8-10: 93-149, Wien.
- UNGER, F. (1849): Blätterabdrücke aus den Schwefelflötze von Swoszowice in Galizien.– Naturwiss. Abh. hrsg. v. W. Haidinger, 3 (1): 121-128, Wien.
- UNGER, F. (1850a): *Genera et Species Plantarum Fossilium*.– XL, 627 S., Wien (W. Braumüller).
- UNGER, F. (1850b): Die fossile Flora von Sotzka.– Denkschr. k. Akad. Wiss., math.-nat. Cl., 2: 130-197, Wien.
- UNGER, F. (1850c): Die Gattung *Glyptostrobus* in der Tertiär-Formation.– Sitzungsber. Kais. Akad. Wiss., math.-nat. Cl., 5: 434-435, Wien.

- UNGER, F. (1861): Sylloge Plantarum Fossilium, I. Sammlung fossiler Pflanzen, besonders aus der Tertiär-Formation.– Denkschr. k. Akad. Wiss., math.-nat. Cl., 19: 1-48, Wien.
- UNGER, F. (1864): Sylloge Plantarum Fossilium, II.– Denkschr. k. Akad. Wiss., math.-nat. Cl., 22: 1-36, Wien.
- UNGER, F. (1866): Sylloge Plantarum Fossilium, III.– Denkschr. k. Akad. Wiss., math.-nat. Cl., 25: 1-76, Wien.
- UTESCHER, T., MOSBRUGGER, V. & ASHRAF, A.R. (2000): Terrestrial Climate Evolution in Northwest Germany Over the Last 25 Million Years. – *Palaios*, 15: 430-449.
- VAN DER BURGH, J. (1978a): The pliocene Flora of Fortuna-Garsdorf I. Fruits and Seeds of Angiosperms.– *Rev. Palaeobot. Palynol.* 26: 173-211, Amsterdam.
- VAN DER BURGH, J. (1978b): Hölzer aus dem Pliozän der Niederrheinischen Bucht.– *Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf.*, 28: 213-275, Krefeld.
- VAN DER BURGH, J. (1983): Allochthonous seed and fruit floras from the Pliocene of the Lower Rhine Basin.– *Rev. Palaeobot. Palynol.* 40: 33-90, Amsterdam.
- VAN DER BURGH, J. (1987): Miocene floras in the lower Rhenish Basin and their ecological interpretation.– *Rev. Palaeobot. Palynol.* 52: 299-366, Amsterdam.
- VAN DER BURGH, J. (1988): Some local floras from the Neogene of the lower Rhenish basin.– *Tertiary Res.*, 9 (1-4): 181-212, Leiden
- VAN DER BURGH, J. (1994): Differences in fossil seed/fruit-, wood-, and leaf-floras, taphonomy and ecological implications.– *Rev. Palaeobot. Palynol.* 83: 119-129, Amsterdam.
- VAN DER BURGH, J. & MOSBRUGGER, V. (1987): The Vegetation and Ecology of the Rhenish Brown Coal.– in MOSBRUGGER, V. (Ed.): XIV. Int. Botan. Congress, Exc. No. 08: 30-47, Berlin (unveröff.).
- VEERHOFF, M. & SPIES, D. (1996): Exkursion A5. Tropisch Verwitterung im Rheinischen Schiefergebirge – Klimazeugen und Lagerstätten.– *Terra Nostra*, 1996/7: 99-118, Köln.
- VIETEN, K. (1996): Exkursion A3. Tertiärer Vulkanismus im Mittelrheingebiet („Siebengebirge“).– *Terra Nostra*, 1996/7: 63-82, Köln.
- VIETEN, K., HAMM, H.-M. & GRIMMEISEN, W. (1988), mit Beitrag von MEYER, W.: Tertiärer Vulkanismus im Siebengebirge.– *Fortschr. Mineral.*, 66, Beih. 2: 1-42, Stuttgart.
- VIVIANI, V. (1833): Lettre à M. Pareta sur le restes des plantes fossiles trouvées dans les gypses tertiaires de la Stradella près de Parie.– *Mem. Soc. Géol. France*, 1: 129-134, Paris.
- VON DER BRELIE, G., HAGER, H. & WEILER, H. (1981): Pollenflora und Phytoplankton in den Kölner Schichten sowie deren Lithostratigraphie im Siegburger Graben.– *Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf.*, 29: 21-58, Krefeld.
- WALTHER, H. (1964): Paläobotanische Untersuchungen im Tertiär von Seifhennersdorf.– *Jb. Staatl. Mus. Mineral. Geol. f.* 1964: 1-131.
- WALTHER, H. (1988): *Trigonobalanopsis* KVAČEK und WALTHER, eine wichtige Fagaceae der jüngeren Mastixioideenfloren.– *Veröff. d. Museums d. Westlausitz*, 12: 13-20, Kamenz.
- WALTHER, H. (1990): The Weisselster Basin (GDR) – an example of the development and history of Paleogene forest vegetation in Central Europe.– In: KNOBLOCH, E. & KVAČEK, Z.: *Proceedings of the Symposium Palaeofloristic and Palaeoclimatic Changes in the Cretaceous and Tertiary 1989*: 149-158, Praha.
- WALTHER, H. (1998): Die Tertiärflora von Hammerunterwiesenthal (Freistaat Sachsen).– *Abh. staatl. Mus. Mineral. Geol. Dresden*, 43/44: 239-264, Dresden.

- WALTHER, H. (1999): Die Tertiärflora von Kleinsaubernitz bei Bautzen.– *Palaeontographica*, 249, B: 63-174, Stuttgart.
- WANG, C.W. (1961): The forests of China with a survey of grassland and desert vegetation.– Maria Moors Cabot Foundation Publ. No. 5: XIV, 313 S., Cambridge.
- WEBER, C.O. (1850): Über die Süßwasserquarze von Muffendorf bei Bonn.– *Naturwiss. Abh. hrsg. v. W. Haidinger*, 4 (2): 19-45, Wien.
- WEBER, C.O. (1851): Ueber die Tertiärflora der niederrheinischen Braunkohlenformation.– *Z. Deutsch. Geol. Ges.*, 3: 391-404, Berlin.
- WEBER, C.O. (1852): Die Tertiärflora der niederrheinischen Braunkohlenformation.– *Palaeontographica* 2: 117-247, Cassel.
- WEBER, C.O. (1852): Die Tertiärflora der niederrheinischen Braunkohlenformation.– *Palaeontographica* 2 (SA: Sonderabdruck): 1-122, Taf. 1-8, Cassel.
- WEBER, C.O. (1853): Ueber das Braunkohlenlager von Eckfeld in der Eifel.– *Verh. naturh. Ver. pr. Rheinl. Westf.*, 10: 409-415, Bonn.
- WEBER, C.O. (1857): [ohne Titel: Beiträge zur Niederrheinischen Tertiärflora; Pflanzenabdrücke im Sphärosiderit von Witterschlick und Pützchen].– *Corr.-Bl. naturh. Ver. pr. Rheinl. Westf.*, 1857: 55, Bonn.
- WEBER, C.O. (1858): [ohne Titel: Blatt von *Sabal major* aus der Braunkohle von Rott].– *Sitzungsber. niederrh. Ges. Natur- und Heilkde. zu Bonn*, 1858: 96-98, Bonn.
- WEBER, C.O. (1861): [ohne Titel: *Labatia salicites* von Rott].– *Sitzungsber. niederrh. Ges. Natur- und Heilkde. zu Bonn*, 1861: 116-117, Bonn.
- WEBER, C.O. (1862): [ohne Titel].– *Verh. naturh. Ver. pr. Rheinl. Westf.*, 19: 177, Bonn.
- WEBER, C.O. in v. DECHEN, H. (1861): Vegetabilische Reste im Braunkohlengebirge.– in v. DECHEN, H. (1861): *Geognostischer Führer in das Siebengebirge*.– S. 340-369, Bonn (Henry & Cohen).
- WEBERBAUER, A. (1893): Über die fossilen Nymphaeaceen-Gattungen *Holopleura* CASPARY und *Cratopleura* WEBER und ihre Beziehungen zu der recenten Gattung *Brasenia*.– *Ber. dt. Bot. Ges.*, 11 (6): 366-374, Berlin.
- WESSEL, PH. & WEBER, C.O. (1855): Neuer Beitrag zur Tertiärflora der niederrheinischen Braunkohlenformation.– *Palaeontographica* 4: 111-168, Cassel.
- WESSEL, PH. & WEBER, C.O. (1856): Neuer Beitrag zur Tertiärflora der niederrheinischen Braunkohlenformation.– *Palaeontographica* 4 (SA: Sonderabdruck): 1-58, Taf. 1-11, Cassel.
- WEISS, E. (1862): [ohne Titel: Bericht über Pflanzen aus dem Tuff von Schutz, Eifel].– *Verh. naturh. Ver. pr. Rheinl. Westf.*, 19: 64-65, Bonn.
- WEYLAND, H. (1934): Beiträge zur Kenntnis der rheinischen Tertiärflora, I. Floren aus den Kieseloolith- und Braunkohlenschichten der niederrheinischen Bucht.– *Abh. Preuß. Geol. Landesanst., N. F.*, 161: 122 S., Berlin.
- WEYLAND, H. (1937): Beiträge zur Kenntnis der rheinischen Tertiärflora. II. Erste Ergänzungen und Berichtigungen zur Flora der Blätterkohle und des Polierschiefers von Rott im Siebengebirge.– *Palaeontographica*, 83, B: 67-122, Stuttgart.
- WEYLAND, H. (1938): Beiträge zur Kenntnis der rheinischen Tertiärflora. III. Zweite Ergänzungen und Berichtigungen zur Flora der Blätterkohle und des Polierschiefers von Rott im Siebengebirge.– *Palaeontographica*, 83, B :125-171, Stuttgart.
- WEYLAND, H. (1940): Beiträge zur Kenntnis der rheinischen Tertiärflora. IV. Die Flora der „Liegenden tonigen und quarzigen Schichten“ des Siebengebirges.– *Palaeontographica*, 84, B: 103-108, Stuttgart.

- WEYLAND, H. (1941): Beiträge zur Kenntnis der rheinischen Tertiärflora. V. Dritte Ergänzungen und Berichtigungen zur Flora der Blätterkohle und des Polierschiefers von Rott im Siebengebirge.– *Palaeontographica*, 85, B: 79-112, Stuttgart.
- WEYLAND, H. (1943): Beiträge zur Kenntnis der rheinischen Tertiärflora. VI. Vierte Ergänzungen und Berichtigungen zur Flora der Blätterkohle und des Polierschiefers von Rott im Siebengebirge.– *Palaeontographica*, 87, B : 96-136, Stuttgart.
- WEYLAND, H. (1947): Die Koniferengattung *Amentotaxus* im Oberoligozän von Kreuzau bei Düren (Rhld.).– *Senck. Iethaea*, 28: 59-66, Frankfurt.
- WEYLAND, H. (1948): Beiträge zur Kenntnis der rheinischen Tertiärflora. VII. Fünfte Ergänzungen und Berichtigungen zur Flora der Blätterkohle und des Polierschiefers von Rott im Siebengebirge.– *Palaeontographica*, 88, B: 115-188, Stuttgart
- WEYLAND, H. (1957): Kritische Untersuchungen zur Kutikularanalyse tertiärer Blätter. 3. Monocotylen der rheinischen Braunkohle.– *Palaeontographica*, 103, B : 34-74, Stuttgart.
- WEYLAND, H. (1959): Kritische Untersuchungen zur Kutikularanalyse tertiärer Blätter. 5. Weiteres über Monocotylen der rheinischen Braunkohle.– *Palaeontographica*, 106, B: 1-10, Stuttgart.
- WEYLAND, H. (1964): Stammbildende Monocotylen der niederrheinischen Braunkohle.– *Palaeontographica*, 115, B: 1-20, Stuttgart.
- WEYLAND, H. (1967): Kritische Untersuchungen zur Kutikularanalyse tertiärer Blätter. 7. Nachträge zu früheren Arbeiten über Epidermen aus der niederrheinischen Braunkohle und neue Arten.– *Palaeontographica*, 120, B: 151-168, Stuttgart.
- WEYLAND, H. & KILPPER, K. (1963): Kritische Untersuchungen zur Kutikularanalyse tertiärer Blätter. 6. Weitere Dicotyledonen aus der rheinischen Braunkohle.– *Palaeontographica*, 113, B: 93-116, Stuttgart.
- WEYLAND, H., KILPPER, K. & BERENDT, W. (1966): Die Stacheln tragende Palme der Niederrheinischen Braunkohle.– *Palaeontographica*, 118, B: 74-92, Stuttgart.
- WEYLAND, H. & SCHÖNFELD, E. (1958): *Pinus marcoduriae* n. sp., eine neue Kiefernform aus der Braunkohle der Ville.– *Palaeontographica*, 104, B: 138-150, Stuttgart.
- WEYLAND, H. & TAKAHASHI, K. (1961): Pflanzenreste aus der Braunkohlengrube „Hermann“ bei Heerlen, Holl. Limburg.– *Palaeontographica*, 109, B: 93-107, Stuttgart.
- WEYLAND, H., THOMSON, P. & MANKE, H. (1954): Die Pflanzenreste der Tongytjaschicht des Flözes IV der Grube Liblar, Bez. Köln, und ihre ökologische Auswertung.– *Palaeontographica*, 96, B: 98-105, Stuttgart.
- WIJBRANS, J.R., PRINGLE, M.S., KOPPERS, A.A.P. & SCHREVEERS, R. (1995): Argon geochronology of small samples using VULKAAN argon laserprobe. – *Proc. Kon. Nederl. Akad. V. Wetensch.*, 98: 185-218, Amsterdam.
- WILDE, V. & MANCHESTER, S.R. (2003): *Cedrelospermum*-fruits (Ulmaceae) and related leaves from the Middle Eocene of Messel (Hesse, Germany).– *Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg*, 241: 147-153, Frankfurt.
- WILCKENS, O. (1926): Materialien und Beiträge zur Geologie und Paläontologie der Umgebung von Bonn.– *Sitz.-ber. Naturh. Ver. pr. Rheinl. Westf.*, Jg. 1925: 9-47, Bonn.
- WILCKENS, O. (1927): *Geologie der Umgegend von Bonn.*– 273 S., Berlin (Gebr. Borntraeger).
- WILF, P. (1997): When are leaves good thermometers? A new case for Leaf Margin Analysis.– *Paleobiology*, 23 (3): 373–390.
- WILSON, G.S., LAVELLE, M., MCINTOSH, W.C., ROBERTS, A.P., HARWOOD, D.M., WATKINS, D.K., VILLA, G., BOHATY, S.M., FIELDING, C.R., FLORINDO, F., SAGNOTTI, L., NAISH, T.R., SCHERER, R.P. &

- VEROSUB, K.L. (2002): Integrated chronostratigraphic calibration of the Oligocene-Miocene boundary at 24.0 ± 0.1 Ma from the CRP-2A drill core, Ross Sea, Antarctica.– *Geology*, 30: 1043–1046.
- WING, S.L. & GREENWOOD, D.R. (1993): Fossils and fossil climate: The case for equable continental interiors in the Eocene.– *Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Ser. B*, 341: 243-252.
- WINTERSCHIED, H. (1990): Geologie der Umgebung von Adendorf/Rheinland und die allochthone Miozän-Flora aus der Tongrube „Fischer“.– Dipl.-Arb. (unveröff.), 205 S., Bonn.
- WOLFE, J.A. (1971): Tertiary climatic fluctuations and methods of analysis of Tertiary floras.– *Palaeogeogr. Paleoclimatol. Palaeoecol.*, 9: 27-57.
- WOLFE, J.A. (1979): Temperature parameters of humid to mesic forests of eastern Asia and their relation to forests of other regions of the northern hemisphere and Australasia.– U.S.G.S. Profess. Paper, 1106: 1-37.
- WUNSTORF, W. & FLIEGEL, G. 1910. Die Geologie des Niederrheinischen Tieflandes.– *Abh. Preuß. Geol. Landesanst., N. F.* 67: 1-172, Berlin.
- ZABLOCKI, J. (1928): Tertiäre Flora des Salzlagers von Wieliczka, 1. Teil.– *Acta Soc. Bot. Pol.*, 5: 174-208, Warszawa.
- ZAGWIJN, W. (1959): Zur stratigraphischen und pollenanalytischen Gliederung der pliozänen Ablagerungen im Roertal-Graben und Venloer Graben der Niederlande.– *Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf.*, 4: 5-26, Krefeld.
- ZENKER, J.H. (1833): *Folliculites Kaltennordhemensis*, eine neue fossile Fruchtart, naturhistorisch erläutert.– *N. Jb. Miner. Geol. Pal. f.* 1833: 177-179, Stuttgart.