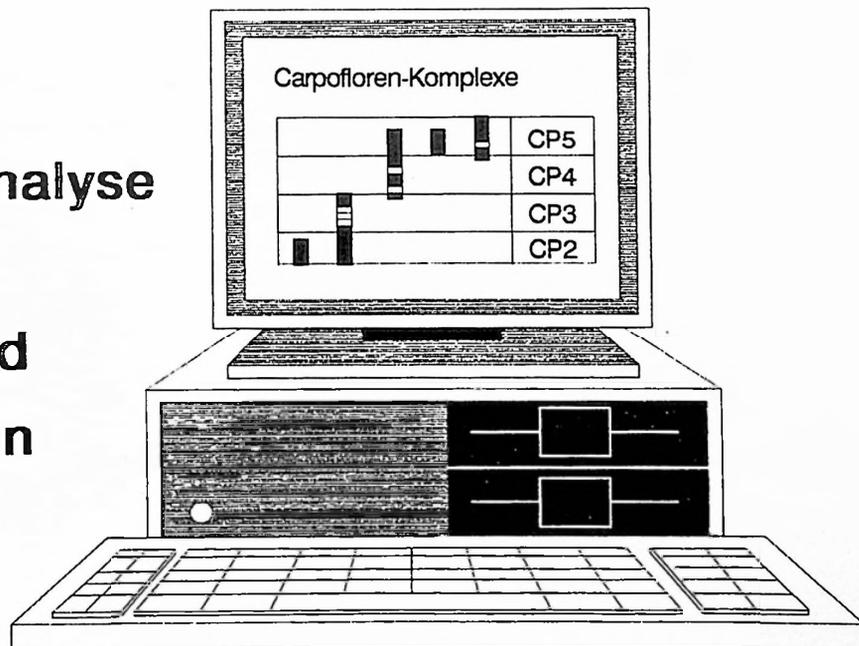


documenta  
naturae  
No. 50  
München 1993

Günther & Gregor

**Computeranalyse  
neogener  
Frucht- und  
Samenfloren  
Europas**



**Band 4: Carpofloren,  
Carpofloren-Komplexe und  
Carpofloren-Phasen**

# **Computeranalyse**

## **neogener Frucht- und Samenfloren Europas**

### **Band 4: Carpofloren, Carpofloren-Komplexe und Carpofloren-Phasen**

von Th. Günther & H.-J. Gregor

Adressen der Autoren:

Thomas Günther, Uhdestraße 11, D-81477 München 71

Hans-Joachim Gregor, Naturmuseum, Im Thäle 3, D-86152 Augsburg

## INHALT

Zusammenfassung, Summary .....	4
1 Grundlagen .....	5
1.1 Stratigraphische Basis .....	5
1.2 Definition eines Ranges (mathematisch) .....	11
1.3 Definition einer Pflanzengesellschaft (botanisch) .....	11
1.4 Definition einer fossilen Pflanzengesellschaft .....	12
1.4.1 Allgemeines .....	12
1.4.2 Carpozönose und Carpoflora .....	12
1.4.3 Carpofloren-Komplex .....	13
1.4.4 Begriffsdefinitionen ökologisch-soziologischer Art ...	13
2 Erläuterungen zu den Listen .....	15
2.1 Allgemeines .....	15
2.2 Carpofloren .....	15
2.3 Carpofloren-Komplexe .....	17
3 Listen der Carpofloren .....	18
4 Listen der Carpofloren-Komplexe .....	115
4.1 Carpofloren-Komplex A .....	115
4.2 Carpofloren-Komplex B .....	117
4.3 Carpofloren-Komplex C .....	120
4.4 Carpofloren-Komplex D .....	125
4.5 Carpofloren-Komplex E .....	128
4.6 Carpofloren-Komplex F .....	131
4.7 Carpofloren-Komplex G .....	137
4.8 Carpofloren-Komplex Z .....	144
4.8.1 Carpofloren-Komplex Z, Gruppe B-C .....	146
4.8.2 Carpofloren-Komplex Z, Gruppe C-F .....	148
4.8.3 Carpofloren-Komplex Z, Gruppe E-F .....	151
4.8.4 Carpofloren-Komplex Z, Gruppe diverse .....	153
5 Interpretation der Carpofloren-Komplexe .....	157
5.1 Carpofloren-Phasen .....	157
5.1.1 Definition .....	157
5.1.2 Grenzziehung .....	157

5.2	Alterseinstufung .....	160
5.2.1	Bezug zur klassischen Stratigraphie .....	160
5.2.2	Korrektheit der zeitlichen Abfolge von Tabelle 3 .....	161
5.2.3	Die Problematik des spaltbaren Carpofloren-Komplexes D .....	164
5.2.4	Nivellierung der schlämbaren Carpofloren-Komplexe ...	166
5.2.5	Korrelation mit Florenmerkmalswerten .....	168
5.2.6	Altersbestimmung mit Carpofloren .....	169
5.3	Faziesbetrachtungen .....	172
5.3.1	Faziesunterschiede im Neogen .....	172
5.3.2	Referenz-Arten und ihr Aussagewert für Carpofloren-Komplexe .....	176
5.4	Regionale Beziehungen .....	177
5.5	Ökologisch-soziologische Charakteristik der Carpofloren-Komplexe .....	178
5.6	Faziell-lithologische Charakteristik der Carpofloren-Komplexe .....	180
5.7	Allgemeine Probleme bei der Bestimmung .....	180
6	Ermittlung der Ränge (Verfahrensbeschreibung) .....	181
6.1	Verfahrensüberblick .....	181
6.2	Verfahrensschritte .....	181
6.2.1	Fundorte für die Rangermittlung auswählen .....	181
6.2.2	Ausgangs-Fundortkollektive bereitstellen .....	181
6.2.3	Fundortkollektive in Schleife abarbeiten .....	182
6.2.4	Florenliste zum Fundortkollektiv ermitteln .....	182
6.2.5	Übereinstimmung Fundorte - Florenliste berechnen .....	185
6.2.6	Entscheidung Rangvorschlag .....	185
6.2.7	Zusätzliche Fundortkollektive bereitstellen .....	186
6.2.8	Rangvorschläge stratigraphisch bewerten .....	188
6.2.9	Ränge auswählen .....	188
7	Berichtigungen/Revisionen zu den Bänden 1-3 .....	189
8	Literatur .....	190

## ZUSAMMENFASSUNG

193 Taphozöosen aus Europa, die bereits in den Bänden 1-3 der Documenta naturae 50 behandelt wurden, werden in Hinblick auf ihre Ähnlichkeit miteinander verglichen. Daraus ergeben sich größere Einheiten, die zu Carpofloren und Carpofloren-Komplexen verbunden werden.

Es zeigt sich eine Abfolge von Carpofloren-Komplexen, die stratigraphisch, regional und ökologisch interpretierbar ist. Es sind eindeutige Abhängigkeiten der altersdifferenten Carpofloren-Komplexe von der Fazies (Trocken, Sumpf, usw.) und vom Sediment (schlammbar - spaltbar) zu verzeichnen.

Die Carpofloren-Komplexe wurden zu Carpofloren-Phasen verändert. Dadurch erhält man Zeiteinheiten, die zwar relativ zueinander faßbar, aber chrono- oder biostratigraphisch noch nicht korreliert sind.

Es wird ein Zeitraum vom Oligozän bis zum Pleistozän abgedeckt, eine Region, die ganz Mitteleuropa sowie alle Faziesbereiche vom offenen Wasser bis zum mesophytischen Trockenwald umfaßt.

## SUMMARY

193 European Taphocoenoses, previously presented in issues 1-3 of "Documenta naturae 50", have been compared in greater detail. The research resulted in larger complexes, leading to carpofloras and carpoflora-complexes.

There is an obvious succession of complexes, which can be interpreted stratigraphically, regionally and ecologically. The carpoflora-complexes of different eras show clear dependencies on facies (dry, swampy, etc.) and on sediment (sieveable, splittable).

The carpoflora-complexes were broken down into carpoflora-phases, producing time stages, which can be roughly grouped together. However, these time stages have not yet been correlated with chrono- or biostratigraphic units.

The research covers the period from Oligocene to Pleistocene. The region is the entire Middle Europe. The facies types range from open water to dry mesophytic forest.

# 1 GRUNDLAGEN

## 1.1 STRATIGRAPHISCHE BASIS

In Band 3 unserer "Computeranalyse neogener Frucht- und Samenfloren Europas" hatten wir in Tabelle 222 revidierte Alterseinstufungen unserer Fundorte vorgelegt. Grundgedanke dieser Revision war, daß man das Alter eines Fundorts als Mittelwert des Alters der ähnlichsten Fundorte bestimmen kann. Dieser Ansatz ist nur für Fundorte, für die ausreichend viele ältere und jüngere Fundorte existieren, uneingeschränkt anwendbar (Tabelle 1). Fundorte in stratigraphischer Randlage zeigen demgegenüber automatisch einen Trend zur Mitte (Tabelle 2).

Für unsere Untersuchungen in Band 3 hatten wir das Neogen in 70 Schritte unterteilt, jeweils 10 Schritte für die Stufen O-Oligozän, U-Miozän, M-Miozän, O-Miozän, U-Pliozän, O-Pliozän und U-Pleistozän. Aufgrund des erwähnten Trends zur Mitte hat sich die Anzahl Schritte auf 53 reduziert, die wir als "zeitliche Abfolge" (auch kurz "Abfolge" genannt) bezeichnet und mit 1 bis 53 durchnummeriert haben.

In Tabelle 3 haben wir für alle Fundorte, die bei der Rangermittlung berücksichtigt wurden, den Wert der "zeitlichen Abfolge" (Spalte [4]) und die Stratigraphie laut Literatur (Spalte [3]) angegeben. Lagen laut Literatur (Angaben von Band 1 bzw. Revisionen von Band 3, Tabelle 11) nur Stratigraphieangaben auf Neogen, Miozän oder Pliozän genau vor, so haben wir in Spalte [3] bereits den eingengten Wert laut Band 3, Tabelle 222 unserer "Computeranalyse neogener Frucht- und Samenfloren Europas" gewählt.

In Abbildung 1 auf Seite 9 haben wir die stratigraphische Zuordnung laut Literatur (Spalte [3]) und die zeitliche Abfolge (Spalte [4]) einander zugeordnet. Die Zeitgrenze O-Oligozän zum U-Miozän können wir dabei zufriedenstellend fassen, nicht aber die Zeitgrenze O-Pliozän zum U-Pleistozän. Es zeigt sich, daß mit der zeitlichen Abfolge keine orthostratigraphische Zuordnung mehr vorliegt. Statt der Aussage "M-Miozän" müssen wir damit von einem "mittelmiozänem Gepräge" sprechen.

Übereinstimmung mit Eschweiler 1-2	Fundort	Stratigraphie laut Literatur
37 %	Turow 1-1	U-Miozän
32 %	Düren 1-1	O-Miozän
32 %	Kummersberg 1-1	Miozän
30 %	Niederrhein 1-1	M-Miozän
		Mittelwert: M-Miozän

Tabelle 1: Alter von Eschweiler 1-2 als Mittelwert seiner ähnlichsten Fundorte.

Übereinstimmung mit Rott 1-1	Fundort	Stratigraphie laut Literatur
34 %	Mainz 1-1	U-Miozän
33 %	Randeck 1-1	U-Miozän
30 %	Öhningen 1-1	M-Miozän
		Mittelwert: U-/M-Miozän

Tabelle 2: Alter von Rott 1-1 als Mittelwert seiner ähnlichsten Fundorte. Rott 1-1 ist laut Literatur O-Oligozän. Die Zuordnung zum U-/M-Miozän kann daher kommen, daß keine älteren Vergleichsfundorte vorliegen.

[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]
Achldorf 1-1	D	O-Mio	24	8	x	x	x	Eschweiler 4-3	F	M-Mio	26	21	x	x	x
Achldorf 1-2	E	O-Mio	24	15	x	x	x	Eschweiler 4-4	F	M-Mio	26	16	x	x	x
Adendorf 1-1	F	G-Mic	23	28	x	x	x	Eschweiler 4-5	F	M-Mio	26	22	x	x	x
Aliveri 1-1	B	U-Mio	6	17	x	x	x	Eschweiler 5-1	F	O-Mio	26	26	x	x	x
Aliveri 1-2		U-Mio		1				Eschweiler 5-2	F	O-Mio	26	19	x	x	x
Ampflwang 1-1	E	U-Plio	24	16	x	x	x	Eschweiler 5-3		O-Mio	19	9	x		
Arboscio 1-1		Plio		3				Eschweiler 5-4	F	O-Mio	26	23	x	x	x
Arenrath 1-1		O-Oli	19	5	x			Eschweiler 5-5	F	O-Mio	26	27	x	x	x
Arjuzanx 1-1	C	U-Mio	6	24	x	x	x	Eschweiler 5-6	F	G-Mic	26	23	x	x	x
Arjuzanx 1-2	C	U-Mio	10	67	x	x	x	Eschweiler 5-7	Z	O-Mio	26	36	x	x	x
Aubenham 1-1		O-Mio	26	10	x			Eschweiler 5-8	F	G-Mic	23	8	x	x	x
Auenheim 1-1	G	U-Plio	36	36	x	x	x	Fasterholt 1-1		M-Mio	22	77	x		
Baccinello 1-1		O-Mio		0				Frankfurt 1-1	G	O-Plio	36	67	x	x	x
Bauernheim 1-1	G	G-Mio	28	13	x	x	x	Frechen 1-1	G	U-Plio	35	36	x	x	x
Bauersberg 1-1		U-Mio	13	6	x	x		Frechen 2-1	D	G-Mic	26	17	x	x	x
Berg 1-1	B	M-Mio	7	9	x	x	x	Frimmersdorf 1-1	D	O-Mio/U-Plio	26	5	x	x	x
Berga 1-1		G-Plic	41	157	x			Fritzlar 1-1	E	O-Mio	26	10	x	x	x
Bergheim 1-1	G	O-Mio/U-Plio	34	85	x	x	x	Gabare 1-1		O-Mio	24	5	x		
Bergheim 1-2	G	O-Plio	36	45	x	x	x	Gabbro 1-1		G-Mic	23	6	x		
Bernartice 1-1		O-Mio		3				Gallenbach 1-1		M-Mio	10	13	x	x	
Bernrain 1-1		M-Mio		1				Garzweiler 1-1	F	O-Mio	26	81	x	x	x
Bes-Konak 1-1		M-Mio	18	10	x			Garzweiler 1-2	F	O-Mio	26	33	x	x	x
Bischofsheim 1-1		M-Mio	13	8	x	x		Garzweiler 1-3	F	G-Mic	26	32	x	x	x
Bovey 1-1	A	O-Oli	1	29	x	x	x	Gdow 1-1		O-Mio	25	13	x		
Breitenbrunn 1-1		O-Mio		0				Gerstungen 1-1		G-Plic	40	51	x		
Brunn 1-1		O-Mio	25	5	x	x		Gozdnic 1-1	F	O-Mio	26	9	x	x	x
Brunn 1-2		G-Mio		1				Guarene 1-1		O-Mio	26	4			
Brunsum 1-1	G	U-Plio	36	29	x	x	x	Hambach 1-1		O-Plio		0			
Budenheim 1-1		U-Mio	10	4				Hambach 1-2		O-Plio	26	4			
Castellina 1-1		M-Mio		3				Hambach 1-3	G	O-Plio	35	55	x	x	x
Castle Eden 1-1		U-Plei	44	43	x			Hambach 1-4	G	U-Plio	32	59	x	x	x
Cereste 1-1		O-Oli		2				Hambach 1-5	F	U-Plio	27	29	x	x	x
Cerniky 1-1	D	M-Mio	16	9	x	x	x	Hambach 1-6	F	O-Mio	26	67	x	x	x
Cessenon 1-1		U-Plio		2				Hambach 1-7		M-Mio	16	5	x	x	
Chomutov 1-1		U-Mio	9	19	x	x		Hambach 2-1	E	O-Mio	24	17	x	x	x
Corneliano 1-1		Plio		1				Hambach 2-2	F	O-Mio	26	41	x	x	x
Crespia 1-1		C-Plic		2				Hambach 2-3	F	O-Mio	26	15	x	x	x
Dangaard 1-1		M-Mio	19	16	x			Hambach 2-4	F	O-Mio	26	23	x	x	x
Degernbach 1-1	Z	M-Mio	12	8	x	x	x	Hambach 2-5	F	O-Mio	26	26	x	x	x
Derching 1-1		M-Mio		2				Hambach 2-6	F	O-Mio	26	22	x	x	x
Domanski 1-1		O-Mio		1				Hambach 2-7	F	O-Mio	26	23	x	x	x
Dorheim 1-1	G	O-Mio	29	26	x	x	x	Hambach 2-8	F	O-Mio	26	25	x	x	x
Dornassenheim 1-1	G	G-Mic	28	19	x	x	x	Hambach 2-9	F	O-Mio	26	20	x	x	x
Düren 1-1	F	O-Mio	26	36	x	x	x	Hambach 2-A	F	O-Mio	27	16	x	x	x
Düren 2-2	G	U-Plic	33	47	x	x	x	Hambach 2-B	F	O-Mio	27	29	x	x	x
Eberstetten 1-1		M-Mio		2				Hartau 1-1	C	U-Mio	11	52	x	x	x
Erdöbenye 1-1		C-Mio	24	4				Heggbach 1-1	D	M-Mio	18	5	x	x	x
Eschweiler 1-1	F	O-Mio	26	33	x	x	x	Heining 1-1		M-Mio		3			
Eschweiler 1-2	C	M-Mio	15	27	x	x	x	Herzogenrath 1-1		O-Mio	23	21	x		
Eschweiler 2-1	F	G-Mio	26	31	x	x	x	Hessenbrücken 1-1		U-Mio		3			
Eschweiler 3-1	F	M-Mio	26	25	x	x	x	Hilpoldsberg 1-1		O-Mio	31	6	x		
Eschweiler 3-2		M-Mio	22	6	x			Hitzhofen 1-1	B	U-Mio	8	8	x	x	x
Eschweiler 4-1	F	M-Mio	26	25	x	x	x	Hradek 1-1	C	U-Mio	7	64	x	x	x
Eschweiler 4-2	F	M-Mio	26	25	x	x	x	Hub 1-1		U-Mio	13	4			

Tabelle 3: Fundorte und ihre Berücksichtigung bei der Rangermittlung (1)

[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]
Huba 1-1	G	U-Plio	36	36	x	x	x	Mühlheim 1-1	G	O-Plio	35	13	x	x	x
Igoumenitsa 1-1		U-Plei		3				Mühlheim 1-2	G	O-Plio	31	11	x	x	x
Illertissen 1-1		M-Mio		1				Niederkail 1-1		O-Oli	8	4			
Isola d'Asti 1-1		Plio		2				Niederpleis 1-1	B	U-Mio	7	14	x	x	x
Kaltenhausen 1-1	G	U-Plio	35	15	x	x	x	Niederpleis 2-1	C	U-Mio	8	17	x	x	x
Kaltennordheim 1-1	C	U-Mio	10	7	x	x	x	Niederrhein 1-1	F	M-Mio	25	46	x	x	x
Kaltensundheim 1-1	G	O-Plio	42	58	x	x	x	Nikolicevci 1-1		U-Plio	15	8	x		
Kaminia 1-1		Plio		0				Nordhausen 1-1	G	O-Plio	44	60	x	x	x
Kausche 1-1	D	M-Mio	19	7	x	x	x	Nördlingen 1-1		M-Mio	12	6	x		
Kimi 1-1		O-Oli	17	7	x			Nowy Sacz 1-1		M-Mio	22	38	x		
Kimi 1-2		U-Mio	15	6	x			Öhningen 1-1	D	M-Mio	19	8	x	x	x
Kleinsaubernitz 1-1	C	U-Mio	6	18	x	x	x	Passau 1-1	B	U-Mio	9	11	x	x	x
Klettwitz 1-1	D	O-Mio	22	9	x	x	x	Passau 2-2	B	U-Mio	9	7	x	x	x
Klettwitz 2-1	Z	O-Mio	25	39	x	x	x	Pfaffengrund 1-1		Mio		1			
Kokoschütz 1-1		O-Mio		2				Pfaffengrund 1-2	E	U-Mio	8	5	x	x	x
Kollm 1-1	C	U-Mio/M-Mio	11	5	x	x	x	Pfaffenzell 1-1		Mio		3			
Konin 1-1	E	M-Mio	23	15	x	x	x	Piestany 1-1	E	O-Mio	26	12	x	x	x
Kostebrau 1-1	D	O-Mio	22	6	x	x	x	Pikermi 1-1		O-Mio		2			
Kranichfeld 1-1		U-Plio	32	28	x			Piskowitz 1-1	C	U-Mio	8	16	x	x	x
Kranichfeld 1-2		O-Plio	39	49	x			Ponholz 1-1	B	M-Mio	7	26	x	x	x
Kreuzau 1-1	C	M-Mio	15	8	x	x	x	Pont-de-Gail 1-1		U-Plio	29	42	x		
Kreuzau 1-2	F	O-Mio	22	9	x	x	x	Pont-de-Gail 1-2		O-Mio	29	40	x		
Kreuzau 1-3	E	O-Mio	25	21	x	x	x	Postorna 1-1		M-Mio	12	5	x	x	
Kreuzau 1-4	E	O-Mio	23	16	x	x	x	Prosilion 1-1		O-Mio		0			
Krolewska 1-1		U-Plio	39	4				Ptolemais 1-1		O-Mio/U-Plio	31	5	x		
Kroszno 1-1	G	U-Plio	36	93	x	x	x	Ptolemais 1-2		Plio		2			
Kummersberg 1-1	C	U-Mio	10	10	x	x	x	Ptolemais 1-3		O-Mio	15	6	x		
Kunovice 1-1	E	O-Mio	25	10	x	x	x	Ptolemais 1-4		O-Mio		1			
Kythira 1-1		M-Mio	19	4				Ptolemais 1-5		Plio		1			
Lala 1-1		U-Plio		0				Randeck 1-1	D	U-Mio	16	24	x	x	x
Langau 1-1	B	U-Mio	7	9	x	x	x	Rauscheröd 1-1		U-Mio		3			
Langenau 1-1	B	U-Mio	6	30	x	x	x	Reisensburg 1-1	D	M-Mio	21	5	x	x	x
Lausitz 1-1	C	M-Mio	16	7	x	x	x	Reitanger 1-1		U-Mio		1			
Lava 1-1		O-Mio		2				Reuver 1-1	G	O-Plio	36	65	x	x	x
Leffe 1-1		O-Plio	43	7	x			Reuver 1-2		O-Plio		3			
Leonberg 1-1		O-Mio		1				Riano Romano 1-1		U-Plei		3			
Leonberg 1-2	E	O-Mio	24	11	x	x	x	Rippersroda 1-1	G	O-Plio	42	70	x	x	x
Likudi 1-1		O-Mio		1				Rippersroda 1-2	G	O-Plio	46	76	x	x	x
Likudi 1-2		O-Mio		2				Rittsteig 1-1	B	U-Mio	6	21	x	x	x
Locle 1-1		U-Mio		3				Roero 1-1		Plio		3			
Lugagnano 1-1		Plio		2				Rott 1-1	D	O-Oli	16	19	x	x	x
Maiersch 1-1		Mio		2				Ruszow 1-1		O-Mio		3			
Mainflingen 1-1		O-Plio		3				Rypin 1-1		M-Mio	19	19	x		
Mainflingen 1-2	G	O-Plio	38	27	x	x	x	Safov 1-1		U-Mio	12	10	x		
Mainz 1-1	D	U-Mio	16	10	x	x	x	Salzhausen 1-1		M-Mio	11	50	x		
Massenhausen 1-1	D	O-Mio	25	7	x	x	x	San Gimignano 1-1		O-Mio	23	4			
Megalopolis 1-1		U-Plei	46	13	x			Schrotzburg 1-1		M-Mio	22	6	x		
Megara 1-1		Plio		1				Schwanheim 1-1	G	U-Plei	41	44	x	x	x
Merka 1-1	C	U-Mio	9	32	x	x	x	Scrivia 1-1		O-Mio	26	7	x		
Mizerna 1-1	G	U-Plio	40	101	x	x	x	Seiffenndorf 1-1	D	O-Mio	23	16	x	x	x
Moldavien 1-1		O-Mio	13	27	x			Senftenberg 1-1		Mio		3			
Monheim 1-1		Mio		3				Senftenberg 1-2		Mio		3			
Moravska 1-1		O-Mio	26	6	x	x		Senigallia 1-1		M-Mio		1			
Mugello 1-1		Plio		2				Sessenheim 1-1	G	O-Plio	33	7	x	x	x

Tabelle 3: Fundorte und ihre Berücksichtigung bei der Rangermittlung (2)

[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]
Sessenheim 1-2	G	U-Plio	34	19	x	x	x	Undorf 1-1	B	U-Mio	6	11	x	x	x
Sessenheim 1-3	G	U-Plio	36	124	x	x	x	Ungstein 1-1	G	U-Plio	37	20	x	x	x
Sessenheim 1-4	G	O-Mio/U-Plio	36	131	x	x	x	Ungstein 1-2	G	U-Plio	36	27	x	x	x
SeuBen 1-1	C	O-Oli	16	13	x	x	x	Unterwohnbach 1-1		M-Mio		3			
Slavotin 1-1		O-Mio	25	4				Valdarno 1-1		U-Plio	36	17	x		
Sofia 1-1		U-Plio	34	10	x			Vegora 1-1		O-Mio	13	4			
Sosnica 1-1		O-Mio	21	26	x			Vegora 1-2		O-Mio		1			
Sprendlingen 1-1		O-Mio		2				Vevi 1-1		Mio		1			
St. Barbara 1-1		Plio		2				Vevi 1-2		Mio		1			
St. Barbara 1-2	Z	O-Plio	27	16	x	x	x	Viehhausen 1-1	B	M-Mio	6	13	x	x	x
Stare Gliwice 1-1		O-Mio	30	74	x			Villafranca 1-1		O-Plio	42	50	x		
Stirone 1-1		U-Plio		0				Villafranca 1-2		O-Mio	29	4			
Stirone 2-1		O-Plio		0				Vives 1-1		O-Mio		1			
Stirone 3-1		U-Plei		0				Wackersdorf 1-1	C	U-Mio	7	122	x	x	x
Stirone 3-2		U-Plei		0				Wackersdorf 2-1	C	U-Mio	9	52	x	x	x
Stirone 3-3		U-Plei	53	5	x			Wackersdorf 3-1	C	U-Mio	9	29	x	x	x
Stirone 3-4		U-Plei		0				Wackersdorf 4-1		U-Mio	9	7	x	x	
Stirone 3-5		U-Plei		0				Waltenberg 1-1		M-Mio	11	4			
Stirone 3-6		U-Plei		3				Weibelster 1-1	A	O-Oli	2	20	x	x	x
Stura 1-1		O-Mio/U-Plio	31	4				Weibelster 2-1	A	O-Oli	3	33	x	x	x
Stürming 1-1		M-Mio	26	4				Weibelster 3-1	A	O-Oli	5	45	x	x	x
Sufflenheim 1-1		O-Plio		2				Wending 1-1	D	M-Mio	16	6	x	x	x
Sufflenheim 1-2	G	U-Plio	36	19	x	x	x	Wengen 1-1	Z	M-Mio	6	15	x	x	x
Sufflenheim 2-1	G	O-Plio	33	15	x	x	x	Wieliczka 1-1	Z	O-Mio	15	59	x	x	x
Sufflenheim 2-2	G	U-Plio	36	33	x	x	x	Wien 1-1		O-Mio		1			
Tägerwilen 1-1		M-Mio		1				Wien 2-1	E	O-Mio	25	20	x	x	x
Tegelen 1-1	G	O-Plio	36	30	x	x	x	Wien 3-1	Z	U-Plio	26	23	x	x	x
Thalham 1-1		O-Mio		2				Wien 4-1		O-Mio	26	4			
Thecbaldshof 1-1		U-Mio/M-Mio	11	4				Wiesa 1-1	C	U-Mio	10	117	x	x	x
Thür 1-1		O-Oli	8	8	x			Willershausen 1-1		O-Plio	43	9	x		
Ternagc 1-1		Plio		3				Wochenau 1-1		U-Mio		3			
Troisdorf 1-1		U-Mio	14	6	x	x		Wollbach 1-1		O-Mio		2			
Turów 1-1	C	U-Mio	8	54	x	x	x	Wüstensachsen 1-1		U-Mio	11	12	x		
Uhlenberg 1-1		U-Plei		3											

Tabelle 3: Fundorte und ihre Berücksichtigung bei der Rangermittlung (3)

- [1] Fundortname (insgesamt 283 Fundorte)  
 [2] Carpofloren-Komplex, zu dem der Fundort gehört  
 [3] Stratigraphie laut Literatur bzw. "Einengung" (Band 1 und Band 3, Tabellen 11 und 222)  
 [4] Zeitliche Abfolge (in Anlehnung an Band 3, Tabelle 222, 4.Revision)  
 [5] Anzahl Arten der Florenliste des Fundorts  
 [6] Die mit 'x' gekennzeichneten 193 Fundorte wurden bei der Rangermittlung berücksichtigt.  
 [7] Für die mit 'x' gekennzeichneten 150 Fundorte existieren Rangvorschläge.  
 [8] Für die mit 'x' gekennzeichneten 140 Fundorte existieren Ränge.

zeitliche Abfolge Carpofloren-Phase	1-5 CP1	6-10 CP2	10-16 CP3	16-22 CP4	22-28 CP5	28-40 CP6	41-46 CP7
--	------------	-------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Tabelle 4: Zuordnung zeitliche Abfolge - Carpofloren-Phase

strat. Stufen im klassischen Sinne	Carpofloren-Phase	zeitliche Abfolge
U-Pleistozän		50
O-Pliozän	CP7	45
U-Pliozän	CP6	35
O-Miozän	CP5	25
M-Miozän	CP4	20
	CP3	15
U-Miozän	CP2	10
O-Oligozän	CP1	5

Abbildung 1:  
Stratigraphische  
Einteilung für  
Carpofloren

Beispiel: Der Fundort Rott 1-1 ist laut Literatur dem O-Oligozän zuzuordnen (Tabelle 3). Er gehört dem Carpofloren-Komplex D an, einem Komplex mit typisch miozänem Gepräge. Diese Verbindung zum U-/M-Miozän geht auch aus Tabelle 2 hervor. Die zeitliche Abfolge von Rott 1-1 hätte nach Band 3 den Wert 12 und würde damit deutlich über dem Oberoligozän (Abbildung 1) liegen. Wir haben Rott 1-1 sogar den noch höheren Wert 16 der zeitlichen Abfolge zugeordnet (siehe unten).

Bei den folgenden Untersuchungen gehen wir davon aus, daß die in Band 3 ermittelte Abfolge der Fundorte den stratigraphischen Gegebenheiten entspricht. In Tabelle 3 haben wir die Ergebnisse von Band 3, umgesetzt auf die Einteilung von Abbildung 1, angegeben.

Lediglich in einigen ausgewählten Sonderfällen (Seußen 1-1, Rott 1-1, Wemding 1-1 und Konin 1-1) diskutieren wir die Einstufung erneut und gehen von leicht modifizierten Werten aus:

Seußen 1-1 ist laut Literatur O-Oligozän und wäre damit dem Wertebereich 1-5 der zeitlichen Abfolge zuzuordnen. Seußen 1-1 würde nach Band 3, Tabelle 222 den Wert 22 der zeitlichen Abfolge einnehmen und damit im Grenzbereich M-/O-Miozän liegen. Diese Angabe ist mit Vorbehalt versehen, da sie sich maßgeblich auf Vergleichsfundorte mit geringer Übereinstimmung abstützt. In den Carpofloren C3a und C3h würde Seußen 1-1 mit diesem Wert einen eindeutigen Ausreißer darstellen, da ohne diesen Fundort der Carpofloren-Komplex C nach oben mit 16 begrenzt ist (Abbildung 7 auf Seite 123). Wir haben daher den Wert der zeitlichen Abfolge von 22 auf 16 (= oberster Wert des Carpofloren-Komplexes C) reduziert.

Mit ganz analoger Argumentation haben wir die Werte von Rott 1-1 (Carpofloren-Komplex D, Wert von 12 auf 16 angehoben), Wemding 1-1 (Carpofloren-Komplex D, Wert von 12 auf 16 angehoben) und Konin 1-1 (Carpofloren-Komplex E, Wert von 19 auf 23 angehoben) modifiziert.

Im Laufe unserer Untersuchungen werden wir, ähnlich der Säugerzonierung (MEIN 1975, ENGESSER & MAYO 1987), eine auf Carpofloren basierende Alterseinstufung vorlegen. Als Vorstufe präsentieren wir in vorliegendem Band unsere Carpofloren-Phasen CP1 bis CP7, die teilweise mit den "Ages" der Säugerzonierung vergleichbar sind. Die Zuordnung der zeitlichen Abfolge zu den Carpofloren-Phasen zeigt Tabelle 4 und Abbildung 1. Im Detail werden wir die Carpofloren-Phasen in Abschnitt 5 behandeln.

## 1.2 DEFINITION EINES RANGES (MATHEMATISCH)

Ein Rang wird durch

- die Fundorte, die zur Festlegung des Ranges dienen,
- eine Florenliste und
- Grenzwerte  $\ddot{U}_1$  und  $\ddot{U}_2$

definiert. Fundorte und Florenlisten bedingen sich wechselseitig (umkehrbar eindeutige Zuordnung, Details siehe Abschnitt 6). Die Fundorte, Florenliste und Arten, die zur Festlegung eines Ranges dienen, nennen wir **Referenz-Fundorte**, **Referenz-Florenliste** und **Referenz-Arten**.

In Band 3 unserer "Computeranalyse neogener Frucht- und Samenfloren Europas" haben wir eine Formel für die Übereinstimmung zweier Florenlisten geliefert:

$$\text{Übereinstimmung} = \frac{2 \cdot k}{l_1 + l_2}$$

$l_1$  = Anzahl Arten der Florenliste 1

$l_2$  = Anzahl Arten der Florenliste 2

$k$  = Anzahl Arten, die in beiden Florenlisten vorkommen

Mit Hilfe dieser Formel läßt sich die Übereinstimmung  $\ddot{U}(R,F)$  der Referenz-Florenliste eines Ranges R mit der Florenliste eines Fundorts F berechnen. Die Zugehörigkeit eines Fundorts F zum Rang R ist wie folgt definiert:

$\ddot{U}_1 \leq \ddot{U}(R,F)$  : Der Fundort gehört zum Rang.

$\ddot{U}_2 < \ddot{U}(R,F) < \ddot{U}_1$ : Der Fundort weist Ähnlichkeiten mit dem Rang auf.

$\ddot{U}(R,F) \leq \ddot{U}_2$ : Der Fundort gehört nicht zum Rang.

Die Referenz-Fundorte eines Ranges erfüllen die Bedingung  $\ddot{U}(R,F) \geq \ddot{U}_1$ .

In Abschnitt 6 liefern wir ein Verfahren, nach dem wir, ausgehend von den Fundorten, die Ränge bestimmt haben.

## 1.3 DEFINITION EINER PFLANZENGESELLSCHAFT (BOTANISCH)

Ganz allgemein ist ein Rang eine "bestimmte Gruppe innerhalb der Hierarchie eines Systems". WALTER (1973a: 29) engt diese Definition botanisch dahingehend ein, daß unter bestimmten, ähnlichen Standortbedingungen gewisse Artenkombinationen sich wiederholen. Das gibt uns die Möglichkeit, diese als Typen herauszuheben. Eine solche Typisierung der Pflanzengemeinschaften ist notwendig, um eine Übersicht von der Vielfalt der Erscheinungen zu erhalten. **Pflanzengesellschaften** sind genau beschriebene Typen von Pflanzengemeinschaften. Man unterscheidet (vgl. OBERDORFER 1983) bei der heutigen Vegetation in Europa beispielsweise:

**Assoziationen:** Eng gefaßte, floristisch definierte Gesellschaften. Beispiel: Fagetum (inkl. Verband: Fagetion).

**Ordnungen:** Weiter gefaßte, floristisch definierte Gesellschaften. Beispiel: Quercetalia.

**Formationen:** Größere Einheiten, nach physiognomischen Gesichtspunkten gefaßte Gesellschaften. Beispiel: Laubwald (inkl. Klasse: Querco-Fagetea).

**Vegetationstypen:** Noch größere Einheiten. Beispiele: Wald, Wüste.

## 1.4 DEFINITION EINER FOSSILEN PFLANZENGESELLSCHAFT

### 1.4.1 ALLGEMEINES

Es gibt eine Reihe moderner Definitionen fossiler Pflanzengesellschaften, die teilweise nach dem System von BRAUN-BLANQUET (1964) benannt wurden, beispielsweise Quercion pubescenti (vgl. OBERDORFER 1983, aber Kritik in MAI 1981). MAI hat seine für das Tertiär aufgestellten Gesellschaften nach den wichtigsten "Leitarten" benannt, beispielsweise "Eichen-Buchen-Mischwälder".

Wir übernehmen keine dieser Definitionen, um klar den Unterschied in der Aufstellung solcher Systeme zu unterstreichen. Manchmal ist es durchaus möglich, einzelne Systeme miteinander zu korrelieren. Meist ist dies aber aufgrund verschiedener Arbeitsmethoden nicht machbar (vgl. MAI 1981 und unsere Methode).

Wir übernehmen auch nicht die rezentbotanischen Definitionen von Pflanzengesellschaften (Assoziationen, Ordnungen usw.), sondern definieren in Anlehnung an KRA-SILOV (1975) Carpozöosen, Carpofloren und Carpofloren-Komplexe.

### 1.4.2 CARPOZÖNOSE UND CARPOFLORA

**Carpozönose:** Aggregat von Fruktifikationen in einem geologischen Horizont. Im Sinne dieser Definitionen sind unsere Fundorte Carpozöosen. Wir verwenden in der Folge aber weiterhin den Begriff **Fundort**.

**Carpoflora:** Regionales, zonales oder stratigraphisches Aggregat von Carpozöosen. Im Sinne dieser Definitionen sind die Ränge Carpofloren. Je nachdem, wieviele Fundorte für die Festlegung einer Carpoflora verwendet wurden, unterscheiden wir:

Kleine Carpofloren: 3-5 Fundorte  
Mittlere Carpofloren: 6-11 Fundorte  
Große Carpofloren: 12-25 Fundorte

Zu den "großen/mittleren" Carpofloren gibt es oft "mittlere/kleine" Carpofloren, die jeweils repräsentativ für Untermengen der Fundorte sind.

Unser Carpofloren sind fossile Gesellschaften bzw. Ablagerungsauslesen (Taphozöosen) von Floren. Sie sind durch unterschiedliche Charakteristika ihrer Referenz-Fundorte geprägt. Daher ist es problematisch, hier Begriffe aus heutigen Vegetationszonen zu übertragen.

- Sediment und Lithologie
- Regionale Faßbarkeit
- Stratigraphische Faßbarkeit
- Ökologische Faßbarkeit. Hohe T-Werte (trocken/zonale Vegetation) bei niedrigen W-/S-Werten (Wasser/Sumpf), aber auch hohe W-/S-Werte (feucht/azonale Vegetation) bei niedrigen T-Werten
- Artenreiche/artenarme Carpofloren
- Carpofloren mit wenigen Referenz-Fundorten und solche mit vielen Referenz-Fundorten
- Pflanzengeographische Faßbarkeit (AA usw.)

Aufgrund der genannten Charakteristika lassen sich 3 Typen von Carpofloren unterscheiden:

**Stratigraphische Carpofloren:** Es handelt sich um stratigraphisch eng gefaßte Carpofloren, die hervorragend für Altersbestimmungen geeignet sind.

**Regionale Carpofloren:** Es handelt sich um Carpofloren, deren Referenz-Fundorte aus einer Region stammen. Sie sind in der Regel stratigraphisch gut faßbar.

**Zonations-Carpofloren:** Solche Carpofloren sind hervorragend für ökologisch-soziologische Interpretationen brauchbar. Sie haben in der Regel hohe S-/W-Werte (azonale Vegetation).

#### 1.4.3 CARPOFLOREN-KOMPLEX

**Carpofloren-Komplex:** Regionales, zonales oder stratigraphisches Aggregat von Carpofloren.

Die Carpofloren-Komplexe sind aussagekräftige Komplexe, mit denen wir in Zukunft sowohl Stratigraphie, als auch regionales oder ökologisches Verhalten fossiler Vegetationseinheiten definieren können.

#### 1.4.4 BEGRIFFSDEFINITIONEN ÖKOLOGISCH-SOZIOLOGISCHER ART

Unter Zonation verstehen wir nach WALTER (1973a) eine ökologische Reihe von Vegetationen, die sich aufgrund räumlicher Änderungen eines Standortfaktors ergibt:

- Zonale Vegetation: Vegetationstyp, der in einem bestimmten Klimagebiet unter natürlichen Bedingungen den größten Teil der Erdoberfläche bedeckt oder bedecken würde.
- Azonale Vegetation: Vegetationstyp, der durch spezielle Bodeneigenschaften oder geomorphologische Bedingungen geprägt ist und auf den sich das Klima nur in schwächerem Ausmaß auswirkt (hoher Grundwasserspiegel usw.).
- Extrazonale Vegetation: Vegetationstyp, der durch besondere lokale Verhältnisse des Biotops den Standortverhältnissen der Klimatope der zonalen Vegetationen entspricht (Galeriewälder usw.). Dieser Typ kommt fossil praktisch nicht vor.

Eine Carpoflora kann mehreren Typen zugeordnet sein.

Einige Begriffe sollen hier noch näher definiert werden, weil sie zum Verständnis der Carpofloren-Komplexe wichtig sind (vgl. KRASILOV 1975):

**Monospezifisch:** Nur 1 Art baut eine Einheit auf, beispielsweise Seerosen einen Seerosengürtel.

**Polyspezifisch:** Mehrere Arten finden sich in einem Komplex. Dies ist die Norm und beispielsweise bei allen unseren Carpofloren-Komplexen der Fall. Man könnte noch zwischen oligospezifisch (2-7 Arten, d.h. wenige Arten) und polyspezifisch (8-∞) unterscheiden. In diesem Sinne wäre beispielsweise die Carpoflora E3d oligospezifisch, G2a polyspezifisch.

**Monodominant:** In einer Vegetationseinheit ist nur 1 Art führend und häufig vertreten. Alle anderen Arten sind untergeordnet bis selten vertreten. Für die Carpoflora B3a ist beispielsweise *Cladium palaeomariscus* monodominant.

**Polydominant:** In einer Vegetationseinheit sind mehrere Arten führend, beispielsweise die Mastixien und Symplocaceen für die Carpoflora C3c.

**Synusien** sind bestimmte ökologische Einheiten, in unserem Fall Wasser-, Sumpf- und Trockeneinheiten.

**Monosynusial:** In einer Vegetationseinheit ist (fast) nur eine ökologische Einheit vertreten, beispielsweise das Trockenelement in der Carpoflora C2b.

**Polysynusial:** In einer Vegetationseinheit sind mehrere ökologische Einheiten vertreten, beispielsweise das Wasser-, Sumpf- und Trockenelement in der Carpoflora E3c.

**Isomer:** Alle fossilen Funde einer Vegetationseinheit haben gleiche Größe, beispielsweise liegen die Samen zwischen 0,5 und 2 mm.

**Heteromer.** In der Vegetationseinheit befinden sich Fossilien von 0,5 bis 5 mm, oftmals sogar bis 20 oder mehr mm (mehrfach isomere Funde).

## 2 ERLÄUTERUNGEN ZU DEN LISTEN

### 2.1 ALLGEMEINES

Carpofloren-Komplexe werden mit einem Großbuchstaben gekennzeichnet. Die Kennzeichnung der zugehörigen Carpofloren gibt Abbildung 2 wieder.

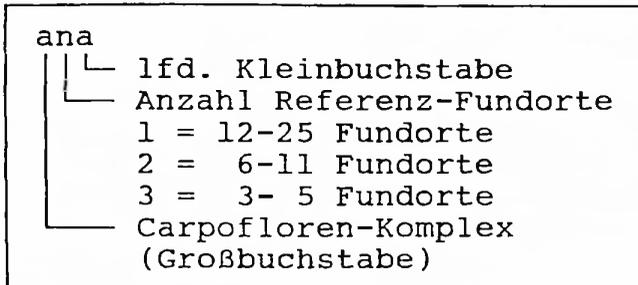


Abbildung 2:  
Bezeichnung von Carpofloren

### 2.2 CARPOFLOREN

Für jede Carpoflora legen wir 2 Tabellen vor:

- Referenz-Arten der Carpoflora
- Referenz-Fundorte der Carpoflora

In der **Tabelle der Referenz-Arten der Carpoflora** (Beispiel siehe Tabelle 15) sind besonders typische Arten hervorgehoben. Zu diesem Zweck haben wir die Arten wie folgt ausgewählt und markiert:

- a) Es wurden Arten mit möglichst großem B (= Bewertung laut Abschnitt 6.2.4) gewählt. Die Bewertungsgrenze für B wurde von 100% schrittweise um jeweils 1% solange reduziert, bis mindestens 10% der Arten selektiert waren.
- b) Waren im Schritt a) mehr als 20% der Arten ausgewählt, so wurde die Anzahl dadurch wieder reduziert, daß wir Arten ausgewählt haben, die an möglichst vielen Referenz-Fundorten der Carpoflora vertreten waren.

Gr.	Fundort	Ü	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
1	2	3	4	5	6	7	8												
1 = Gruppe (Werte 1 bis 3, Bedeutung der Werte siehe Text)																			
2 = Fundortkurzbezeichnung																			
3 = Übereinstimmung der Florenlisten von Fundort und Carpoflora																			
4 = Sediment																			
5 = Lithologie																			
6 = zeitliche Abfolge entsprechend Tabelle 3																			
7 = Anzahl Arten in der Florenliste des Fundorts																			
8 = Florenmerkmalswerte in % (siehe Documenta 50, Band 2, Tabelle 1/5)																			

Abbildung 3: Bedeutung der Spalten in den Tabellen "Referenz-Fundorte von Carpofloren"

In der **Tabelle der Referenz-Fundorte der Carpoflora** sind die wichtigsten Merkmalswerte der Fundorte aufgelistet. Die Bedeutung der einzelnen Spalten zeigt Abbildung 3. In der 1. Spalte haben wir 3 Gruppen unterschieden:

- Gruppe 1: Sie enthält die Referenz-Fundorte der Carpo-flora.  
 Gruppe 2: Sie enthält die Fundorte, die eine hohe Übereinstimmung ( $\geq \bar{U}1$ ) mit der Carpo-flora besitzen, aber keine Referenz-Fundorte sind.  
 Gruppe 3: Sie enthält die Fundorte, deren Übereinstimmung mit der Carpo-flora zwischen  $\bar{U}1$  und  $\bar{U}2$  liegt. Sie weisen damit noch Ähnlichkeiten mit der Carpo-flora auf.

In beschreibenden Teil interpretieren wir die Carpo-flora unter dem Gesichtspunkt ökologischer, pflanzensoziologischer (Pflanzengesellschaft), regionaler und stratigraphischer Beziehungen seiner Referenz-Fundorte und Referenz-Arten.

Bei den stratigraphischen Beziehungen ermitteln wir zunächst anhand der zeitlichen Abfolge der Fundorte, in welche Carpo-floren-Phase die Carpo-flora einzuordnen ist. Anschließend bewerten wir die Carpo-flora auf Verwendbarkeit für Altersbestimmungen (Tabelle 5). Die Bandbreite der Referenz-Fundorte ist in diesem Zusammenhang als höchster Abfolgewart - niedrigster Abfolgewart + 1 definiert.

Bewertung der Bandbreite	Eignung für Altersbestimmungen	Bandbreite der zeitlichen Abfolge der Referenz-Fundorte
ideal gering	hervorragend	1
sehr gering	sehr gut	2
gering	gut	3 - 4
mittelgroß	bedingt	5 - 6
groß	wenig	7 - 9
sehr groß	nicht	10 - 28

Tabelle 5: Eignung einer Carpo-flora für Altersbestimmungen

Für jede Carpo-flora (Pflanzengesellschaft) haben wir die typischste Referenz-Art ausgewählt und ihr Vorkommen an den Referenz-Fundorten der gerade interpretierten Carpo-flora und an anderen Referenz-Fundorten ausgewiesen. Die so ermittelte Art wird von uns zur pflanzensoziologischen Charakterisierung der Carpo-flora verwendet werden. Je nach Anzahl der Referenz-Arten unterscheiden wir Assoziationen (5-15 Referenz-Arten), Ordnungen (16-31 Referenz-Arten) und Formationen (32-65 Referenz-Arten). Um eine eindeutige Zuordnung zu erhalten, haben wir die Bezeichnung der Carpo-flora in Klammern hinzugefügt. Beispiel: "*Moroidea boveyana*-Ordnung (A3a)"

Bei den ökologischen Beziehungen unterscheiden wir, ob die Referenz-Fundorte artenarme ( $\leq 10$  Arten), durchschnittlich lange (11-59 Arten) und artenreiche ( $\geq 60$  Arten) Florenlisten besitzen. Mittels der Florenmerkmalswerte T, W und S gliedern wir die Floren in Trocken-, Sumpf-, Wasser- und Feuchtfloren (Tabelle 6).

Florentyp	Charakterisierung mittels Florenmerkmalswerten		
	T (trocken)	W (Wasser)	S (Sumpf)
Trockenflora	$T \geq 75\%$		
Wasserflora	$T < 75\%$	$W \geq 0,75 \cdot (W+S)$	
Sumpfflora	$T < 75\%$		$S \geq 0,75 \cdot (W+S)$
Feuchtfloren	$T < 75\%$	$W < 0,75 \cdot (W+S)$	$S < 0,75 \cdot (W+S)$

Tabelle 6: Definition der Florentypen

Bei den **regionalen Beziehungen** weisen wir zunächst aus, wieviele Referenz-Fundorte in den betroffenen Regionen liegen. Wir beurteilen dann die Dominanz der am stärksten vertretenen Region (Tabelle 7). Anhand der Streubreite  $\sigma$  der Entfernung der Referenz-Fundorte der Carpoflora vom Mittelpunkt dieser Fundorte beurteilen wir, ob lokale, kleinregionale, regionale oder überregionale Beziehungen vorliegen (Tabelle 8). Abschließend weisen wir den Maximalabstand zweier Referenz-Fundorte aus.

Bewertung der am stärksten vertretenen Region	Anz. Ref.-Fundorte der Region	
	Anz. Ref.-Fundorte der Carpoflora	
enthält alle Ref.-Fundorte		100%
dominant	68% -	99%
häufig, aber nicht dominant	51% -	67%
keine Dominanz	0% -	50%

Tabelle 7: Bewertung der Dominanz einer Region in einer Carpoflora

Bewertung	$\sigma$ der Referenz-Fundorte um deren Mittelpunkt
lokal	0 km
kleinregional	1 km - 20 km
regional	21 km - 200 km
überregional	201 km - 5000 km

Tabelle 8: Bewertung, wie weit eine Carpoflora regional ist.

### 2.3 CARPOFLOREN-KOMPLEXE

Die Zusammenfassung von Carpofloren zu Carpofloren-Komplexen haben wir so vorgenommen, daß die Referenz-Fundorte unterschiedlicher Komplexe durchschnittsfrei sind. Dies war nur uneingeschränkt für die Carpofloren-Komplexe A bis G möglich. Wir haben daraufhin einen zusätzlichen Komplex Z gebildet. Er enthält Carpofloren, die Verbindungen zwischen den Carpofloren-Komplexen A bis G herstellen. Außerdem sind einige wenige Fundorte (Tabelle 204) diesem Komplex Z zugeordnet.

Für jeden Carpofloren-Komplex legen wir 4 Tabellen und 1 Abbildung vor:

- Carpofloren des Carpofloren-Komplexes
- Referenz-Fundorte des Carpofloren-Komplexes und deren Merkmalswerte
- Referenz-Arten des Carpofloren-Komplexes
- Referenz-Fundorte und Carpofloren des Carpofloren-Komplexes
- Zeitliche Abfolge der Carpofloren des Carpofloren-Komplexes

In der **Tabelle der Carpofloren des Carpofloren-Komplexes** (Beispiel siehe Tabelle 179) sind die wichtigsten Merkmale der Carpofloren aufgelistet. Die Bedeutung der Spalten zeigt Abbildung 4. In der letzten Zeile dieser Tabelle haben wir die entsprechenden Merkmalswerte des Carpofloren-Komplexes ausgewiesen.

In der **Tabelle der Referenz-Fundorte des Carpofloren-Komplexes und deren Merkmalswerte** (Beispiel siehe Tabelle 180) sind die wichtigsten Merkmale der

Fundorte aufgelistet. Die Bedeutung der Spalten ist analog zu der entsprechenden Tabelle für Carpofloren (Abbildung 3 auf Seite 15). Wir haben aber auf die Spalte Gruppe verzichtet und weisen nur die Referenz-Fundorte aus. Da 1 Fundort mehreren Carpofloren zugeordnet sein kann, ist außerdem die Spalte Ü (= Übereinstimmung des Fundorts mit der Carpoflora) sinnlos und entfällt.

Flora/ Kom- plex	Fund- orte	Ar- ten	Ü1	Ü2	Mittelwert Referenz-Fundorte										
					W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K
1	2	3	4	5	6										

Pro Carpoflora/Carpofloren-Komplex:

1 = Kurzbezeichnung  
 2 = Anzahl Referenz-Fundorte  
 3 = Anzahl Referenz-Arten  
 4 = Grenzwert Ü1 (siehe Abschnitt 1.2) nur für Carpofloren  
 5 = Grenzwert Ü2 (siehe Abschnitt 1.2) nur für Carpofloren  
 6 = Florenmerkmalswerte in % (siehe Documenta 50, Band 2, Tabelle 1/5). Die Spalten enthalten den Mittelwert der Florenmerkmalswerte der Referenz-Fundorte

Abbildung 4: Bedeutung der Spalten in den Tabellen Carpofloren des Carpofloren-Komplexes

In der **Tabelle der Referenz-Arten des Carpofloren-Komplexes** (Beispiel siehe Tabelle 181) sind besonders typische Arten hervorgehoben. Wir sehen eine Art als besonders typisch für den Carpofloren-Komplex an, wenn

- mindestens 60% aller Referenz-Fundorte, an denen die Art vorkommt, dem Carpofloren-Komplex angehört.
- die Art an mindestens 40% der Referenz-Fundorte des Carpofloren-Komplexes vorkommt.

In der linken Rubrik haben wir ferner angegeben, in welchen Carpofloren-Komplexen die Referenz-Art vorkommt. So bedeutet beispielsweise in Tabelle 181 der Eintrag ABC für *Spinophyllum daemonorops*, daß dies eine Referenz-Art der Carpofloren-Komplexe A, B und C ist.

In der **Tabelle der Referenz-Fundorte und Carpofloren des Carpofloren-Komplexes** (Beispiel siehe Tabelle 182) sind alle Referenz-Fundorte chronologisch aufgelistet und den entsprechenden Carpofloren zugeordnet.

Die **Abbildung zeitliche Abfolge der Carpofloren des Carpofloren-Komplexes** (Beispiel siehe Abbildung 6 auf Seite 119) enthält Balken zur Veranschaulichung der stratigraphischen Bandbreite der Carpofloren. Dunkle Abschnitte repräsentieren in diesen Balken Werte, die durch Referenz-Fundorte belegt sind. Hellere Abschnitte stellen Lücken in der Belegung dar. In Abbildung 6 bedeutet dies beispielsweise für die Carpoflora B3b, daß bei den Werten 6, 7 und 9 der zeitlichen Abfolge jeweils mindestens 1 Fundort vorliegt, der Wert 8 aber nicht belegt ist. Durch Überlagerung der Balken aller Carpofloren eines Komplexes erhält man einen entsprechenden Balken für den Carpofloren-Komplex. Dieser ist jeweils rechts in der Abbildung angegeben.

### 3 LISTEN DER CARPOFLOREN

## Carpoflora A3a

Die Carpoflora A3a wird durch 30 Referenz-Arten (Tabelle 9) und 4 Referenz-Fundorte (Tabelle 10) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora - Fundort sind  $\bar{U}1 = 31\%$  und  $\bar{U}2 = 18\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 1 und 5 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora A3a der Carpofloren-Phase CP1 zu (Abbildung 5 auf Seite 115). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 5 mittelgroß. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen bedingt geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Moroidea boveyana* ist die typischste Referenz-Art. Sie kommt an allen 4 Referenz-Fundorten von A3a vor und ist an keinem weiteren Referenz-Fundort anderer Carpofloren vertreten. Nach ihr haben wir die Carpoflora als *Moroidea boveyana*-Ordnung (A3a) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Alle Referenz-Fundorte haben durchschnittlich lange Florenlisten. Sie repräsentieren Trocken-, Sumpf- und Feuchtfloren, wobei keiner dieser Typen dominant ist.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora A3a liegen in folgenden Regionen:

Weißelster-Becken            3 Fundorte  
Devonshire                    1 Fundort

Die Region Weißelster-Becken ist dominant vertreten. Die Carpoflora ist typisch überregional. Bovey 1-1 und Weißelster 1-1 haben einen Abstand von 1790 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora A3a.

<i>Ampelopsis rotundata</i>	* <i>Moroidea boveyana</i>
<i>Athrotaxis couttsiae</i>	<i>Myosorus heterostylus</i>
<i>Caricoidea nitens</i>	* <i>Nyssa boveyana</i>
* <i>Carpinus mediomontana</i>	<i>Persea fluviatilis</i>
<i>Carya quadrangula</i>	<i>Pinus palaeostrobus</i>
<i>Cladiocarya trebovensis</i>	<i>Pyracantha acuticarpa</i>
<i>Comptonia goniocarpa</i>	<i>Rubus microspermus</i>
<i>Dulichium hartzianum</i>	<i>Scirpus miocaenicus</i>
<i>Engelhardia macroptera</i>	<i>Sparganium pusilloides</i>
<i>Epacridicarpum headonense</i>	<i>Spinophyllum daemonorops</i>
<i>Eurya boveyana</i>	<i>Spirematospermum wetzleri</i>
* <i>Fortunearia altenburgensis</i>	<i>Stewartia tertiaria</i>
<i>Lemnospermum minimum</i>	<i>Symplocos kirstei</i>
* <i>Mastixicarpum cacaoides</i>	<i>Taxodium balticum</i>
<i>Microdiptera parva</i>	<i>Tetraclinis salicornoides</i>

Tabelle 9: Referenz-Arten der Carpoflora A3a. Für die Carpoflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

Gr.	Fundort	$\bar{U}$	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
1	Bovey 1-1	31	schlammbar	Sand	1	29	6	16	77	84	65	81	32	42	19	3	3	81	50
	Weißelster 1-1	60	schlammbar	Ton/Mergel	2	20	0	26	74	91	52	70	35	13	22	17	13	70	47
	Weißelster 2-1	83	schlammbar	Ton/Mergel	3	33	3	34	63	66	49	71	26	26	14	11	23	80	42
	Weißelster 3-1	69	schlammbar	Ton/Mergel	5	45	11	22	67	72	54	83	33	26	11	15	15	83	47

Tabelle 10: Referenz-Fundorte der Carpoflora A3a

## Carpoflora B2a

Die Carpoflora B2a wird durch 14 Referenz-Arten (Tabelle 11) und 7 Referenz-Fundorte (Tabelle 12) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora - Fundort sind  $\bar{U}1 = 52\%$  und  $\bar{U}2 = 40\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 6 und 9 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora B2a der Carpofloren-Phase CP2 zu (Abbildung 6 auf Seite 119). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 4 gering. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen gut geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Carpolithus hafniensis* ist die typischste Referenz-Art. Sie kommt an 6 Referenz-Fundorten von B2a vor und ist an 7 weiteren Referenz-Fundorten anderer Carpofloren vertreten. Nach ihr haben wir die Carpoflora als *Carpolithus hafniensis*-Assoziation (B2a) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte sind artenarm bzw. haben durchschnittlich lange Florenlisten. Sie repräsentieren primär Sumpffloren. Es sind aber auch Feuchtfloren vertreten.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora B2a liegen in folgenden Regionen:

Süddeutsche Molasse      6 Fundorte  
Ries-Molasse              1 Fundort

Die Region Süddeutsche Molasse ist dominant vertreten. Die Carpoflora ist typisch regional begrenzt. Berg 1-1 und Passau 2-2 haben einen Abstand von 300 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora B2a.

* <i>Carpolithus hafniensis</i>	<i>Sapindoidea margaritifera</i>
<i>Chionanthus kornii</i>	<i>Spirematospermum wetzleri</i>
<i>Cladium palaeomariscus</i>	* <i>Spondiaemorpha dehmi</i>
<i>Decodon globosus</i>	<i>Stratiotes kaltennordheimensis</i>
<i>Myrica ceriferiformis</i>	<i>Symplocos pseudogregaria</i>
<i>Myrica stoppii</i>	<i>Toddalia maii</i>
<i>Nyssa ornithobroma</i>	* <i>Umbelliferopsis molassicus</i>

Tabelle 11: Referenz-Arten der Carpoflora B2a. Für die Carpoflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

Gr.	Fundort	$\bar{U}$	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
	Berg 1-1	52	schlammbar	Kohle	7	9	25	75	0	33	67	58	25	25	17	0	33	67	46
	Hitzhofen 1-1	55	schlammbar	Ton/Mergel	8	8	25	58	17	33	33	50	17	8	42	17	17	75	32
	Passau 1-1	56	schlammbar	Kohle	9	11	16	47	37	68	47	74	21	37	21	16	5	89	39
1	Passau 2-2	67	schlammbar	Kohle	9	7	9	64	27	73	64	82	27	45	9	9	9	73	50
	Rittsteig 1-1	57	schlammbar	Kohle	6	21	4	46	50	79	58	83	25	46	13	8	8	83	46
	Undorf 1-1	56	schlammbar	Kohle	6	11	14	43	43	79	36	71	36	21	29	7	7	71	44
	Viehhausen 1-1	59	schlammbar	Kohle	6	13	8	46	46	85	62	85	46	38	8	8	0	77	54

Tabelle 12: Referenz-Fundorte der Carpoflora B2a

## Carpoflora B2b

Die Carpoflora B2b wird durch 27 Referenz-Arten (Tabelle 13) und 10 Referenz-Fundorte (Tabelle 14) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora - Fundort sind  $\bar{U}1 = 39\%$  und  $\bar{U}2 = 29\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 6 und 9 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora B2b der Carpofloren-Phase CP2 zu (Abbildung 6 auf Seite 119). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 4 gering. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen gut geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Sambucus pusilla* ist die typischste Referenz-Art. Sie kommt an 3 Referenz-Fundorten von B2b vor und ist an keinem weiteren Referenz-Fundort anderer Carpofloren vertreten. Nach ihr haben wir die Carpoflora als *Sambucus pusilla*-Ordnung (B2b) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte sind artenarm bzw. haben durchschnittlich lange Florenlisten. Sie repräsentieren primär Sumpffloren. Es sind aber auch Feuchtfloren vertreten.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora B2b liegen in folgenden Regionen:

Süddeutsche Molasse	6 Fundorte
Naab-Molasse	1 Fundort
Ries-Molasse	1 Fundort
Niederrhein	1 Fundort
Euböa	1 Fundort

Die Region Süddeutsche Molasse ist häufiger als andere Regionen vertreten, ohne daß von einer Dominanz gesprochen werden kann. Die Carpoflora ist typisch überregional. Aliveri 1-1 und Niederpleis 1-1 haben einen Abstand von 2293 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora B2b.

<i>Carpolithus hafniensis</i>	<i>Sapindoidea margaritifera</i>
<i>Celtis lacunosa</i>	<i>Saururus bilobatus</i>
<i>Chionanthus kornii</i>	<i>Schizandra moravica</i>
<i>Cladium oligovascularis</i>	* <i>Sparganium elongatum</i>
<i>Cladium palaeomariscus</i>	<i>Spinophyllum daemonorops</i>
<i>Decodon globosus</i>	<i>Spirematospermum wetzleri</i>
<i>Microdiptera parva</i>	<i>Spondieaemorpha dehmii</i>
<i>Myrica ceriferiformis</i>	<i>Stratiotes kaltennordheimensis</i>
<i>Nyssa ornithobroma</i>	<i>Toddalia latisiliquata</i>
<i>Olea moldavica</i>	<i>Toddalia maii</i>
<i>Paliurus sibiricus</i>	* <i>Toddalia thieleae</i>
* <i>Potamogeton schenkii</i>	<i>Umbelliferopsis molassicus</i>
<i>Rubus laticostatus</i>	<i>Zanthoxylum ailanthiforme</i>
* <i>Sambucus pusilla</i>	

Tabelle 13: Referenz-Arten der Carpoflora B2b. Für die Carpoflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

Gr.	Fundort	Ü	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
	Aliveri 1-1	45	schlammbar	Kohle	6	17	6	56	39	56	33	44	28	11	0	11	50	100	27
	Berg 1-1	39	schlammbar	Kohle	7	9	25	75	0	33	67	58	25	25	17	0	33	67	46
	Hitzhofen 1-1	40	schlammbar	Ton/Mergel	8	8	25	58	17	33	33	50	17	8	42	17	17	75	32
	Langenau 1-1	53	schlammbar	Kohle	6	30	12	30	58	70	47	58	40	16	16	2	26	81	42
1	Niederpleis 1-1	39	schlammbar	Kohle	7	14	11	63	26	59	48	70	26	11	11	26	26	81	41
	Passau 1-1	47	schlammbar	Kohle	9	11	16	47	37	68	47	74	21	37	21	16	5	89	39
	Ponholz 1-1	42	schlammbar	Kohle	7	26	20	34	46	66	46	60	23	23	20	9	26	86	36
	Rittsteig 1-1	50	schlammbar	Kohle	6	21	4	46	50	79	58	83	25	46	13	8	8	83	46
	Uandorf 1-1	53	schlammbar	Kohle	6	11	14	43	43	79	36	71	36	21	29	7	7	71	44
	Viehhausen 1-1	55	schlammbar	Kohle	6	13	8	46	46	85	62	85	46	38	8	8	0	77	54

Tabelle 14: Referenz-Fundorte der Carpoflora B2b

## Carpoflora B3a

Die Carpoflora B3a wird durch 6 Referenz-Arten (Tabelle 15) und 4 Referenz-Fundorte (Tabelle 16) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora - Fundort sind  $\bar{U}1 = 53\%$  und  $\bar{U}2 = 32\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 7 und 8 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora B3a der Carpofloren-Phase CP2 zu (Abbildung 6 auf Seite 119). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 2 sehr gering. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen sehr gut geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Cladium palaeomariscus* ist die typischste Referenz-Art. Sie kommt an 2 Referenz-Fundorten von B3a vor und ist an 3 weiteren Referenz-Fundorten anderer Carpofloren vertreten. Nach ihr haben wir die Carpoflora als *Cladium palaeomariscus*-Assoziation (B3a) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Alle Referenz-Fundorte sind artenarm. Sie repräsentieren primär Feuchtfloren. Es sind aber auch Sumpffloren vertreten.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora B3a liegen in folgenden Regionen:

Süddeutsche Molasse	2 Fundorte
Ries-Molasse	1 Fundort
Niederösterreich	1 Fundort

Die Fundorte sind auf mehrere Regionen verteilt, eine Dominanz ist nicht erkennbar. Die Carpoflora ist typisch überregional. Berg 1-1 und Langau 1-1 haben einen Abstand von 545 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora B3a.

<i>Carpolithus hafniensis</i>	<i>Spirematospermum wetzleri</i>
* <i>Cladium palaeomariscus</i>	<i>Stratiotes kaltennordheimensis</i>
<i>Myrica ceriferiformoides</i>	<i>Umbelliferopsis molassicus</i>

Tabelle 15: Referenz-Arten der Carpoflora B3a. Für die Carpoflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

Gr.	Fundort	$\bar{U}$	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
1	Berg 1-1	67	schlammbar	Kohle	7	9	25	75	0	33	67	58	25	25	17	0	33	67	46
	Hitzhofen 1-1	71	schlammbar	Ton/Mergel	8	8	25	58	17	33	33	50	17	8	42	17	17	75	32
	Langau 1-1	53	schlammbar	Kohle	7	9	22	56	22	67	56	78	33	33	22	11	0	67	50
	Pfaffengrund 1-2	55	schlammbar	Ton/Mergel	8	5	17	50	33	50	33	67	17	50	33	0	0	67	38
3	Hub 1-1	40	schlammbar	Kohle	13	4	17	83	0	50	17	83	0	33	33	33	0	83	30
	Monheim 1-1	44	schlammbar	Kohle		3	50	50	0	25	75	25	0	25	25	0	50	100	26
	Theobaldshof 1-1	40	schlammbar	Ton/Mergel	11	4	0	50	50	50	50	75	50	25	0	0	25	75	50
	Wochenau 1-1	44	schlammbar	Ton/Mergel		3	86	14	0	0	43	29	29	0	29	0	43	86	29

Tabelle 16: Referenz-Fundorte der Carpoflora B3a

Zur Interpretation der Fundorte der Gruppe 3 siehe Abschnitt 5.2.6.

## Carpoflora B3b

Die Carpoflora B3b wird durch 9 Referenz-Arten (Tabelle 17) und 3 Referenz-Fundorte (Tabelle 18) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora - Fundort sind  $\bar{U}1 = 60\%$  und  $\bar{U}2 = 43\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 6 und 9 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora B3b der Carpofloren-Phase CP2 zu (Abbildung 6 auf Seite 119). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 4 gering. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen gut geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Carpolithus hafniensis* ist die typischste Referenz-Art. Sie kommt an allen 3 Referenz-Fundorten von B3b vor und ist an 10 weiteren Referenz-Fundorten anderer Carpofloren vertreten. Nach ihr haben wir die Carpoflora als *Carpolithus hafniensis*-Assoziation (B3b) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte sind artenarm bzw. haben durchschnittlich lange Florenlisten. Sie repräsentieren Sumpffloren.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora B3b liegen in folgenden Regionen:

Süddeutsche Molasse      2 Fundorte  
Niederrhein                      1 Fundort

Die Region Süddeutsche Molasse ist häufiger als andere Regionen vertreten, ohne daß von einer Dominanz gesprochen werden kann. Die Carpoflora ist typisch überregional. Niederpleis 1-1 und Passau 2-2 haben einen Abstand von 744 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora B3b.

* <i>Carpolithus hafniensis</i>	<i>Rubus laticostatus</i>
<i>Decodon globosus</i>	<i>Spinophyllum daemonorops</i>
<i>Microdiptera parva</i>	<i>Spirematospermum wetzleri</i>
* <i>Myrica stoppii</i>	<i>Symplocos pseudogregaria</i>
<i>Nyssa ornithobroma</i>	

Tabelle 17: Referenz-Arten der Carpoflora B3b. Für die Carpoflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

Gr.	Fundort	Ü	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
1	Niederpleis 1-1	61	schlammbar	Kohle	7	14	11	63	26	59	48	70	26	11	11	26	26	81	41
	Passau 2-2	75	schlammbar	Kohle	9	7	9	64	27	73	64	82	27	45	9	9	9	73	50
	Rittsteig 1-1	60	schlammbar	Kohle	6	21	4	46	50	79	58	83	25	46	13	8	8	83	46

Tabelle 18: Referenz-Fundorte der Carpoflora B3b

## Carpoflora B3c

Die Carpoflora B3c wird durch 12 Referenz-Arten (Tabelle 19) und 3 Referenz-Fundorte (Tabelle 20) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora - Fundort sind  $\bar{U}1 = 48\%$  und  $\bar{U}2 = 38\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 6 und 6 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora B3c der Carpofloren-Phase CP2 zu (Abbildung 6 auf Seite 119). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 1 ideal gering. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen hervorragend geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Schizandra moravica* ist die typischste Referenz-Art. Sie kommt an 2 Referenz-Fundorten von B3c vor und ist an 2 weiteren Referenz-Fundorten anderer Carpofloren vertreten. Nach ihr haben wir die Carpoflora als *Schizandra moravica*-Assoziation (B3c) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Alle Referenz-Fundorte haben durchschnittlich lange Florenlisten. Sie repräsentieren primär Sumpffloren. Es sind aber auch Feuchtfloren vertreten.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora B3c liegen in folgenden Regionen:

Süddeutsche Molasse 3 Fundorte

Alle Fundorte der Carpoflora B3c liegen in der Region Süddeutsche Molasse. Die Carpoflora ist typisch regional begrenzt. Langenau 1-1 und Undorf 1-1 haben einen Abstand von 213 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora B3c.

<i>Carpolithus hafniensii</i>	* <i>Schizandra moravica</i>
<i>Chionanthus kornii</i>	<i>Spirematospermum wetzleri</i>
<i>Myrica ceriferiformis</i>	<i>Spondiaemorpha dehmi</i>
* <i>Olea moldavica</i>	<i>Stratiotes kaltennordheimensis</i>
* <i>Sambucus pusilla</i>	<i>Toddalia maii</i>
<i>Sapindoidea margaritifera</i>	<i>Zanthoxylum ailanthiforme</i>

Tabelle 19: Referenz-Arten der Carpoflora B3c. Für die Carpoflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

Gr.	Fundort	$\bar{U}$	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
1	Langenau 1-1	48	schlammbar	Kohle	6	30	12	30	58	70	47	58	40	16	16	2	26	81	42
	Undorf 1-1	70	schlammbar	Kohle	6	11	14	43	43	79	36	71	36	21	29	7	7	71	44
	Viehhausen 1-1	72	schlammbar	Kohle	6	13	8	46	46	85	62	85	46	38	8	8	0	77	54

Tabelle 20: Referenz-Fundorte der Carpoflora B3c

## Carpoflora B3d

Die Carpoflora B3d wird durch 10 Referenz-Arten (Tabelle 21) und 3 Referenz-Fundorte (Tabelle 22) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora-Fundort sind  $\bar{U}1 = 44\%$  und  $\bar{U}2 = 29\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 6 und 6 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora B3d der Carpofloren-Phase CP2 zu (Abbildung 6 auf Seite 119). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 1 ideal gering. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen hervorragend geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Sambucus pusilla* ist die typischste Referenz-Art. Sie kommt an allen 3 Referenz-Fundorten von B3d vor und ist an keinem weiteren Referenz-Fundort anderer Carpofloren vertreten. Nach ihr haben wir die Carpoflora als *Sambucus pusilla*-Assoziation (B3d) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Alle Referenz-Fundorte haben durchschnittlich lange Florenlisten. Sie repräsentieren primär Sumpffloren. Es sind aber auch Feuchtfloren vertreten.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora B3d liegen in folgenden Regionen:

Süddeutsche Molasse      2 Fundorte  
Euböa                              1 Fundort

Die Region Süddeutsche Molasse ist häufiger als andere Regionen vertreten, ohne daß von einer Dominanz gesprochen werden kann. Die Carpoflora ist typisch überregional. Aliveri 1-1 und Langenau 1-1 haben einen Abstand von 1883 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora B3d.

<i>Carpolithus hafniensii</i>	<i>Sapindoidea margaritifera</i>
<i>Celtis lacunosa</i>	* <i>Sparganium elongatum</i>
<i>Paliurus sibiricus</i>	<i>Spondiaemorpha dehmi</i>
<i>Rubus laticostatus</i>	<i>Toddalia maii</i>
* <i>Sambucus pusilla</i>	<i>Zanthoxylum ailanthiforme</i>

Tabelle 21: Referenz-Arten der Carpoflora B3d. Für die Carpoflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

Gr.	Fundort	$\bar{U}$	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
1	Aliveri 1-1	44	schlammbar	Kohle	6	17	6	56	39	56	33	44	28	11	0	11	50	100	27
	Langenau 1-1	45	schlammbar	Kohle	6	30	12	30	58	70	47	58	40	16	16	2	26	81	42
	Undorf 1-1	67	schlammbar	Kohle	6	11	14	43	43	79	36	71	36	21	29	7	7	71	44
3	Budenheim 1-1	43	schlammbar	Ton/Mergel	10	4	0	17	83	83	50	100	50	33	0	0	17	83	55

Tabelle 22: Referenz-Fundorte der Carpoflora B3d

Zur Interpretation des Fundorts Budenheim 1-1 (Gruppe 3) siehe Abschnitt 5.2.6.

## Carpoflora C2a

Die Carpoflora C2a wird durch 43 Referenz-Arten (Tabelle 23) und 6 Referenz-Fundorte (Tabelle 24) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora - Fundort sind  $\bar{U}1 = 44\%$  und  $\bar{U}2 = 36\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 7 und 15 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora C2a den Carpofloren-Phasen CP2/CP3 zu (Abbildung 7 auf Seite 123). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 9 groß. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen wenig geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Retinomastixia oerteli* ist die typischste Referenz-Art. Sie kommt an allen 6 Referenz-Fundorten von C2a vor und ist an 3 weiteren Referenz-Fundorten anderer Carpofloren vertreten. Nach ihr haben wir die Carpoflora als *Retinomastixia oerteli*-Formation (C2a) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte sind artenreich bzw. haben durchschnittlich lange Florenlisten. Sie repräsentieren primär Trockenfloren. Es sind aber auch Sumpfloren vertreten.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora C2a liegen in folgenden Regionen:

Naab-Molasse	3 Fundorte
Niederrhein	1 Fundort
Landes	1 Fundort
Niederschlesien	1 Fundort

Die Fundorte sind auf mehrere Regionen verteilt, eine Dominanz ist nicht erkennbar. Die Carpoflora ist typisch überregional. Arjuzanx 1-2 und Turow 1-1 haben einen Abstand von 1909 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora C2a.

<i>Acanthopanax solutus</i>	* <i>Retinomastixia oerteli</i>
<i>Ampelopsis ludwigii</i>	<i>Rubus laticostatus</i>
<i>Brasenia victoria</i>	<i>Sapindoidea margaritifera</i>
<i>Carya ventricosa</i>	<i>Sapium germanicum</i>
<i>Ceratophyllum submersum</i>	<i>Sparganium camenzianum</i>
<i>Corylopsis urselensis</i>	<i>Spinophyllum daemonorops</i>
<i>Cyclocarya cyclocarpa</i>	<i>Symplocos lignitarum</i>
<i>Eomastixia persicoides</i>	* <i>Symplocos lusatica</i>
<i>Fortunearia europaea</i>	<i>Symplocos salzhausenensis</i>
<i>Frangula solitaria</i>	<i>Symplocos schereri</i>
<i>Leucothoe narbonnensis</i>	<i>Symplocos wiesaensis</i>
<i>Magnolia burseracea</i>	<i>Tetraclinis salicornoides</i>
<i>Magnolia lignita</i>	<i>Tetraclinis wandae</i>
<i>Mastixia lusatica</i>	<i>Tetrastigma lobata</i>
<i>Mastixicarpum limnophilum</i>	<i>Toddalia maii</i>
<i>Meliosma miesslereri</i>	<i>Toddalia naviculaeformis</i>
<i>Myrica ceriferiformoides</i>	<i>Vitis globosa</i>
<i>Ocotea rhenana</i>	<i>Vitis lusatica</i>
<i>Paliurus sibiricus</i>	<i>Vitis teutonica</i>
<i>Parabaena europaea</i>	<i>Zanthoxylum ailanthiforme</i>
<i>Pterocarya raciborskii</i>	* <i>Zanthoxylum giganteum</i>
* <i>Quisqualis pentaptera</i>	

Tabelle 23: Referenz-Arten der Carpoflora C2a. Für die Carpoflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

Gr.	Fundort	Ü	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
	Arjuzanx 1-2	55	schlammbar	Sand	10	67	4	16	80	92	49	67	23	33	25	11	7	94	37
	Eschweiler 1-2	46	schlammbar	Sand	15	27	3	13	84	97	50	66	28	41	28	3	0	84	40
1	Turow 1-1	47	schlammbar	Kohle	8	54	3	10	87	94	49	80	32	39	14	10	4	90	43
	Wackersdorf 1-1	51	schlammbar	Sand	7	122	4	12	85	91	57	71	31	32	21	9	7	90	43
	Wackersdorf 2-1	65	schlammbar	Ton/Mergel	9	52	5	16	79	89	63	82	25	46	11	9	9	91	45
	Wackersdorf 3-1	44	schlammbar	Ton/Mergel	9	29	7	30	63	70	57	67	20	40	3	10	27	87	40

Tabelle 24: Referenz-Fundorte der Carpoiflora C2a

<i>Ampelopsis ludwigii</i>	<i>Retinomastixia oerteli</i>
* <i>Ampelopsis rotundata</i>	<i>Sapindoidea margaritifera</i>
<i>Athrotaxis couttsiae</i>	<i>Sapium germanicum</i>
<i>Brasenia victoria</i>	* <i>Sassafras lusaticum</i>
* <i>Carya bohemica</i>	<i>Sparganium camenzianum</i>
<i>Castanopsis salinarum</i>	<i>Sparganium haentzschelii</i>
<i>Cyclocarya cyclocarpa</i>	<i>Sphenotheca incurva</i>
<i>Distylium uralensis</i>	<i>Spinophyllum daemonorops</i>
<i>Eomastixia persicoides</i>	* <i>Symplocos anglica</i>
<i>Eurya stigmosa</i>	<i>Symplocos lignitarum</i>
<i>Ficus potentilloides</i>	* <i>Symplocos lusatica</i>
<i>Fortunearia europaea</i>	<i>Symplocos minutula</i>
<i>Frangula solitaria</i>	<i>Symplocos poppeana</i>
<i>Ilex saxonica</i>	<i>Symplocos pseudogregaria</i>
<i>Leucothoe narbonnensis</i>	<i>Symplocos salzhausenensis</i>
<i>Magnolia burseracea</i>	<i>Symplocos schereri</i>
<i>Magnolia lignita</i>	<i>Symplocos wiesaensis</i>
* <i>Manglietia germanica</i>	<i>Tectocarya lusatica</i>
<i>Mastixia lusatica</i>	<i>Ternstroemia reniformis</i>
* <i>Mastixicarpum limnophilum</i>	<i>Tetrastigma chandleri</i>
* <i>Meliosma miessleri</i>	<i>Tetrastigma lobata</i>
<i>Meliosma wetteraviensis</i>	<i>Toddalia latisiliquata</i>
<i>Myrica boveyana</i>	<i>Toddalia maii</i>
<i>Myrica stoppii</i>	<i>Trema lusatica</i>
<i>Nyssa ornithobroma</i>	<i>Trigonobalanopsis exacantha</i>
<i>Ocotea rhenana</i>	<i>Turpinia ettingshausenii</i>
* <i>Parabaena europaea</i>	<i>Urospathites cristatus</i>
* <i>Passiflora kirchheimeri</i>	<i>Vitis globosa</i>
<i>Pterocarya raciborskii</i>	<i>Vitis lusatica</i>
* <i>Quisqualis pentaptera</i>	<i>Vitis parasilvestris</i>
<i>Rehderodendron ehrenbergii</i>	

Tabelle 25: Referenz-Arten der Carpoiflora C2b. Für die Carpoiflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

## Carpoflora C2b

Die Carpoflora C2b wird durch 61 Referenz-Arten (Tabelle 25) und 8 Referenz-Fundorte (Tabelle 26) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora - Fundort sind  $\bar{U}1 = 45\%$  und  $\bar{U}2 = 34\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 7 und 11 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora C2b den Carpofloren-Phasen CP2/CP3 zu (Abbildung 7 auf Seite 123). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 5 mittelgroß. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen bedingt geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Mastixicarpum limnophilum* ist die typischste Referenz-Art. Sie kommt an 7 Referenz-Fundorten von C2b vor und ist an 3 weiteren Referenz-Fundorten anderer Carpofloren vertreten. Nach ihr haben wir die Carpoflora als *Mastixicarpum limnophilum*-Formation (C2b) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte sind artenreich bzw. haben durchschnittlich lange Florenlisten. Sie repräsentieren Trockenfloren.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora C2b liegen in folgenden Regionen:

Naab-Molasse	2 Fundorte
Hradek-Becken	1 Fundort
Lausitz	1 Fundort
Oberlausitz	2 Fundorte
Landes	1 Fundort
Niederschlesien	1 Fundort

Die Fundorte sind auf mehrere Regionen verteilt, eine Dominanz ist nicht erkennbar. Die Carpoflora ist typisch überregional. Arjuzanx 1-2 und Hradek 1-1 haben einen Abstand von 1976 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora C2b.

Gr.	Fundort	$\bar{U}$	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
	Arjuzanx 1-2	50	schlammbar	Sand	10	67	4	16	80	92	49	67	23	33	25	11	7	94	37
	Hartau 1-1	60	schlammbar	Kohle	11	52	2	15	83	91	61	78	26	46	11	6	11	89	44
	Hradek 1-1	56	schlammbar	Sand	7	64	6	15	79	89	65	82	25	40	10	13	13	85	47
1	Merka 1-1	45	schlammbar	Kohle	9	32	6	16	78	91	69	91	25	50	13	13	0	81	52
	Turow 1-1	50	schlammbar	Kohle	8	54	3	10	87	94	49	80	32	39	14	10	4	90	43
	Wackersdorf 1-1	54	schlammbar	Sand	7	122	4	12	85	91	57	71	31	32	21	9	7	90	43
	Wackersdorf 2-1	60	schlammbar	Ton/Mergel	9	52	5	16	79	89	63	82	25	46	11	9	9	91	45
	Wiesa 1-1	56	schlammbar	Ton/Mergel	10	117	3	13	83	89	52	71	25	35	19	10	11	90	40

Tabelle 26: Referenz-Fundorte der Carpoflora C2b

## Carpoflora C3a

Die Carpoflora C3a wird durch 12 Referenz-Arten (Tabelle 27) und 5 Referenz-Fundorte (Tabelle 28) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora - Fundort sind  $\bar{U}1 = 41\%$  und  $\bar{U}2 = 32\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 10 und 16 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora C3a der Carpofloren-Phase CP3 zu (Abbildung 7 auf Seite 123). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 7 groß. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen wenig geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Turpinia ettingshausenii* ist die typischste Referenz-Art. Sie kommt an 3 Referenz-Fundorten von C3a vor und ist an 6 weiteren Referenz-Fundorten anderer Carpofloren vertreten. Nach ihr haben wir die Carpoflora als *Turpinia ettingshausenii*-Assoziation (C3a) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte sind artenarm bzw. haben durchschnittlich lange Florenlisten. Sie repräsentieren Trockenfloren.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora C3a liegen in folgenden Regionen:

Fichtelgebirge	1 Fundort
Niederrhein	2 Fundorte
Lausitz	1 Fundort
Oberlausitz	1 Fundort

Die Fundorte sind auf mehrere Regionen verteilt, eine Dominanz ist nicht erkennbar. Die Carpoflora ist typisch überregional. Eschweiler 1-2 und Kammersberg 1-1 haben einen Abstand von 950 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora C3a.

<i>Carya ventricosa</i>	<i>Sorbus herzogenrathensis</i>
<i>Eomastixia persicoides</i>	<i>Sphenotheca incurva</i>
<i>Magnolia burseracea</i>	<i>Symplocos lignitarum</i>
<i>Magnolia lignita</i>	<i>Symplocos salzhausemensis</i>
<i>Mastixia lusatica</i>	<i>Tectocarya lusatica</i>
<i>Ocotea rhenana</i>	* <i>Turpinia ettingshausenii</i>

Tabelle 27: Referenz-Arten der Carpoflora C3a. Für die Carpoflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

Gr.	Fundort	$\bar{U}$	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
	Eschweiler 1-2	41	schlammbar	Sand	15	27	3	13	84	97	50	66	28	41	28	3	0	84	40
	Kelle 1-1	47	schlammbar	Kohle	11	5	0	0	100	100	80	80	80	0	20	0	0	40	76
1	Kreuzau 1-1	60	unbekannt	unbekannt	15	8	0	0	100	100	71	94	35	24	6	29	6	82	55
	Kammersberg 1-1	73	schlammbar	unbekannt	10	10	0	10	90	100	70	100	40	50	0	10	0	70	60
	Seußen 1-1	56	schlammbar	unbekannt	16	13	0	0	100	100	77	92	23	69	8	0	0	85	52

Tabelle 28: Referenz-Fundorte der Carpoflora C3a

## Carpoflora C3b

Die Carpoflora C3b wird durch 29 Referenz-Arten (Tabelle 29) und 4 Referenz-Fundorte (Tabelle 30) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora-Fundort sind  $\bar{U}1 = 46\%$  und  $\bar{U}2 = 37\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 8 und 15 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora C3b den Carpofloren-Phasen CP2/CP3 zu (Abbildung 7 auf Seite 123). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 8 groß. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen wenig geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Symplocos lusatica* ist die typischste Referenz-Art. Sie kommt an 3 Referenz-Fundorten von C3b vor und ist an 4 weiteren Referenz-Fundorten anderer Carpofloren vertreten. Nach ihr haben wir die Carpoflora als *Symplocos lusatica*-Ordnung (C3b) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte sind artenarm bzw. haben durchschnittlich lange Florenlisten. Sie repräsentieren Trockenfloren.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora C3b liegen in folgenden Regionen:

Naab-Molasse	1 Fundort
Niederrhein	1 Fundort
Lausitz	1 Fundort
Niederschlesien	1 Fundort

Die Fundorte sind auf mehrere Regionen verteilt, eine Dominanz ist nicht erkennbar. Die Carpoflora ist typisch überregional. Eschweiler 1-2 und Turow 1-1 haben einen Abstand von 961 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora C3b.

<i>Ampelopsis ludwigii</i>	<i>Rubus laticostatus</i>
* <i>Carya hauffei</i>	<i>Sphenotheca incurva</i>
<i>Carya ventricosa</i>	<i>Symplocos gothanii</i>
<i>Eomastixia persicoides</i>	<i>Symplocos lignitarum</i>
<i>Liquidambar magniloculata</i>	* <i>Symplocos lusatica</i>
<i>Magnolia burseracea</i>	<i>Symplocos salzhausenensis</i>
<i>Magnolia lignita</i>	<i>Symplocos wiesaensis</i>
<i>Mastixia lusatica</i>	<i>Tectocarya lusatica</i>
<i>Mastixicarpum limnophilum</i>	<i>Tetrastigma lobata</i>
<i>Myrica ceriferiformoides</i>	<i>Toddalia maii</i>
<i>Nyssa ornithobroma</i>	<i>Toddalia naviculaeformis</i>
<i>Pterocarya limburgensis</i>	<i>Turpinia ettingshausenii</i>
<i>Pterocarya raciborskii</i>	<i>Vitis lusatica</i>
* <i>Quisqualis pentaptera</i>	<i>Vitis teutonica</i>
<i>Retinomastixia oerteli</i>	

Tabelle 29: Referenz-Arten der Carpoflora C3b. Für die Carpoflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

Gr.	Fundort	Ü	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
1	Eschweiler 1-2	64	schlammbar	Sand	15	27	3	13	84	97	50	66	28	41	28	3	0	84	40
	Kummersberg 1-1	46	schlammbar	unbekannt	10	10	0	10	90	100	70	100	40	50	0	10	0	70	60
	Turow 1-1	63	schlammbar	Kohle	8	54	3	10	87	94	49	80	32	39	14	10	4	90	43
	Wackersdorf 2-1	47	schlammbar	Ton/Mergel	9	52	5	16	79	89	63	82	25	46	11	9	9	91	45

Tabelle 30: Referenz-Fundorte der Carpoflora C3b

### Carpoflora C3c

Die Carpoflora C3c wird durch 43 Referenz-Arten (Tabelle 31) und 4 Referenz-Fundorte (Tabelle 32) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora-Fundort sind  $\bar{U}_1 = 57\%$  und  $\bar{U}_2 = 49\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 8 und 11 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora C3c den Carpofloren-Phasen CP2/CP3 zu (Abbildung 7 auf Seite 123). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 4 gering. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen gut geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Carya bohemica* ist die typischste Referenz-Art. Sie kommt an 2 Referenz-Fundorten von C3c vor und ist an nur einem weiteren Referenz-Fundort anderer Carpofloren vertreten. Nach ihr haben wir die Carpoflora als *Carya bohemica*-Formation (C3c) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Alle Referenz-Fundorte haben durchschnittlich lange Florenlisten. Sie repräsentieren Trockenfloren.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora C3c liegen in folgenden Regionen:

Naab-Molasse	1 Fundort
Lausitz	1 Fundort
Oberlausitz	1 Fundort
Niederschlesien	1 Fundort

Die Fundorte sind auf mehrere Regionen verteilt, eine Dominanz ist nicht erkennbar. Die Carpoflora ist typisch regional begrenzt. Turow 1-1 und Wackersdorf 2-1 haben einen Abstand von 354 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora C3c.

<i>Ampelopsis ludwigii</i>	<i>Rubus laticostatus</i>
<i>Ampelopsis rotundata</i>	<i>Sapium germanicum</i>
<i>Athrotaxis couttsiae</i>	<i>Sequoia langsdorfii</i>
<i>Brasenia victoria</i>	<i>Sparganium camenzianum</i>
<i>Carya bohemica</i>	<i>Sparganium haentzschelii</i>
<i>Castanopsis salinarum</i>	<i>Sphenotheca incurva</i>
<i>Distylium uralensis</i>	<i>Spinophyllum daemonorops</i>
<i>Eomastixia persicoides</i>	<i>Symplocos lignitarum</i>
<i>Eurya stigmosa</i>	* <i>Symplocos lusatica</i>
<i>Leucothoe narbonnensis</i>	* <i>Symplocos poppeana</i>
<i>Magnolia burseracea</i>	<i>Symplocos salzhausenensis</i>
* <i>Mastixia lusatica</i>	<i>Symplocos schereri</i>
* <i>Mastixicarpum limnophilum</i>	* <i>Symplocos wiesaensis</i>
<i>Meliosma miesslereri</i>	* <i>Tectocarya lusatica</i>
<i>Myrica boveyana</i>	* <i>Tetrastigma chandleri</i>
<i>Myrica geinitzii</i>	<i>Tetrastigma lobata</i>
<i>Myrica suppanii</i>	<i>Toddalia maii</i>
<i>Nyssa ornithobroma</i>	<i>Turpinia ettingshausenii</i>
<i>Ocotea rhenana</i>	<i>Urospathites cristatus</i>
<i>Pterocarya raciborskii</i>	<i>Vitis lusatica</i>
<i>Quisqualis pentaptera</i>	<i>Vitis teutonica</i>
<i>Retinomastixia oerteli</i>	

Tabelle 31: Referenz-Arten der Carpoflora C3c. Für die Carpoflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

Gr.	Fundort	Ü	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
1	Hartau 1-1	65	schlammbar	Kohle	11	52	2	15	83	91	61	78	26	46	11	6	11	89	44
	Merka 1-1	64	schlammbar	Kohle	9	32	6	16	78	91	69	91	25	50	13	13	0	81	52
	Turow 1-1	58	schlammbar	Kohle	8	54	3	10	87	94	49	80	32	39	14	10	4	90	43
	Wackersdorf 2-1	57	schlammbar	Ton/Mergel	9	52	5	16	79	89	63	82	25	46	11	9	9	91	45

Tabelle 32: Referenz-Fundorte der Carpoflora C3c

## Carpoflora C3d

Die Carpoflora C3d wird durch 12 Referenz-Arten (Tabelle 33) und 5 Referenz-Fundorte (Tabelle 34) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora - Fundort sind  $\bar{U}1 = 43\%$  und  $\bar{U}2 = 32\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 8 und 15 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora C3d den Carpofloren-Phasen CP2/CP3 zu (Abbildung 7 auf Seite 123). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 8 groß. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen wenig geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Mastixia lusatica* ist die typischste Referenz-Art. Sie kommt an 4 Referenz-Fundorten von C3d vor und ist an 8 weiteren Referenz-Fundorten anderer Carpofloren vertreten. Nach ihr haben wir die Carpoflora als *Mastixia lusatica*-Assoziation (C3d) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte sind artenarm bzw. haben durchschnittlich lange Florenlisten. Sie repräsentieren primär Trockenfloren. Es sind aber auch Sumpffloren vertreten.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora C3d liegen in folgenden Regionen:

Niederrhein	2 Fundorte
Lausitz	1 Fundort
Oberlausitz	2 Fundorte

Die Fundorte sind auf mehrere Regionen verteilt, eine Dominanz ist nicht erkennbar. Die Carpoflora ist typisch überregional. Eschweiler 1-2 und Kummersberg 1-1 haben einen Abstand von 950 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora C3d.

<i>Carpolithus hafniensis</i>	<i>Sphenotheca incurva</i>
<i>Carya ventricosa</i>	<i>Symplocos gothanii</i>
<i>Eomastixia persicoides</i>	<i>Symplocos lignitarum</i>
* <i>Mastixia lusatica</i>	<i>Symplocos salzhausenensis</i>
<i>Myrica suppanii</i>	<i>Tectocarya lusatica</i>
<i>Pinus thomasiana</i>	<i>Vitis teutonica</i>

Tabelle 33: Referenz-Arten der Carpoflora C3d. Für die Carpoflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

Gr.	Fundort	Ü	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
	Eschweiler 1-2	51	schlammbar	Sand	15	27	3	13	84	97	50	66	28	41	28	3	0	84	40
	Kolln 1-1	59	schlammbar	Kohle	11	5	0	0	100	100	80	80	80	0	20	0	0	40	76
1	Kummersberg 1-1	64	schlammbar	unbekannt	10	10	0	10	90	100	70	100	40	50	0	10	0	70	60
	Niederpleis 2-1	48	schlammbar	unbekannt	8	17	0	33	67	89	72	89	33	39	11	17	0	78	54
	Piskowitz 1-1	43	schlammbar	Kohle	8	16	6	29	65	88	71	82	12	59	18	12	0	94	43

Tabelle 34: Referenz-Fundorte der Carpoflora C3d

## Carpoflora C3e

Die Carpoflora C3e wird durch 34 Referenz-Arten (Tabelle 35) und 3 Referenz-Fundorte (Tabelle 36) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora - Fundort sind  $\bar{U}1 = 51\%$  und  $\bar{U}2 = 38\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 9 und 10 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora C3e der Carpofloren-Phase CP2 zu (Abbildung 7 auf Seite 123). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 2 sehr gering. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen sehr gut geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Zanthoxylum giganteum* ist die typischste Referenz-Art. Sie kommt an 2 Referenz-Fundorten von C3e vor und ist an nur einem weiteren Referenz-Fundort anderer Carpofloren vertreten. Nach ihr haben wir die Carpoflora als *Zanthoxylum giganteum*-Formation (C3e) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte sind artenreich bzw. haben durchschnittlich lange Florenlisten. Sie repräsentieren primär Trockenfloren. Es sind aber auch Sumpfloren vertreten.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora C3e liegen in folgenden Regionen:

Naab-Molasse            2 Fundorte  
Landes                    1 Fundort

Die Region Naab-Molasse ist häufiger als andere Regionen vertreten, ohne daß von einer Dominanz gesprochen werden kann. Die Carpoflora ist typisch überregional. Arjuzanx 1-2 und Wackersdorf 2-1 haben einen Abstand von 1558 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora C3e.

<i>Acanthopanax solutus</i>	<i>Paliurus sibiricus</i>
<i>Ampelopsis ludwigii</i>	<i>Pterocarya raciborskii</i>
<i>Brasenia victoria</i>	* <i>Retinomastixia oerteli</i>
<i>Ceratophyllum submersum</i>	<i>Rubus laticostatus</i>
<i>Corylopsis urselensis</i>	<i>Sapindoidea margaritifera</i>
* <i>Cyclocarya cyclocarpa</i>	<i>Sapium germanicum</i>
<i>Eomastixia persicoides</i>	<i>Sparganium camenzianum</i>
<i>Epipremnites ornatus</i>	<i>Symplocos lignitarum</i>
<i>Eurya stigmosa</i>	* <i>Symplocos lusatica</i>
* <i>Fortunearia europaea</i>	<i>Symplocos pseudogregaria</i>
* <i>Frangula solitaria</i>	<i>Symplocos salzhausenensis</i>
<i>Leucothoe narbonnensis</i>	<i>Symplocos schereri</i>
<i>Magnolia burseracea</i>	<i>Symplocos wiesaensis</i>
* <i>Meliosma miesslereri</i>	<i>Toddalia maii</i>
<i>Meliosma wetteraviensis</i>	<i>Vitis lusatica</i>
<i>Myrica ceriferiformoides</i>	<i>Vitis teutonica</i>
<i>Nyssa ornithobroma</i>	* <i>Zanthoxylum giganteum</i>

Tabelle 35: Referenz-Arten der Carpoflora C3e. Für die Carpoflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

Gr.	Fundort	$\bar{U}$	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	re:	Mix
1	Arjuzanx 1-2	51	schlammbar	Sand	10	67	4	16	80	92	49	67	23	33	25	11	7	94	37
	Wackersdorf 2-1	74	schlammbar	Ton/Mergel	9	52	5	16	79	89	63	82	25	46	11	9	9	91	45
	Wackersdorf 3-1	54	schlammbar	Ton/Mergel	9	29	7	30	63	70	57	67	20	40	3	10	27	87	40

Tabelle 36: Referenz-Fundorte der Carpoflora C3e

## Carpoflora C3f

Die Carpoflora C3f wird durch 15 Referenz-Arten (Tabelle 37) und 5 Referenz-Fundorte (Tabelle 38) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora-Fundort sind  $\bar{U}1 = 39\%$  und  $\bar{U}2 = 29\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 6 und 15 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora C3f den Carpofloren-Phasen CP2/CP3 zu (Abbildung 7 auf Seite 123). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 10 sehr groß. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen nicht geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Symplocos lusatica* ist die typischste Referenz-Art. Sie kommt an 3 Referenz-Fundorten von C3f vor und ist an 4 weiteren Referenz-Fundorten anderer Carpofloren vertreten. Nach ihr haben wir die Carpoflora als *Symplocos lusatica*-Assoziation (C3f) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte sind artenarm bzw. haben durchschnittlich lange Florenlisten. Sie repräsentieren Trockenfloren.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora C3f liegen in folgenden Regionen:

Naab-Molasse	1 Fundort
Niederrhein	1 Fundort
Lausitz	1 Fundort
Oberlausitz	1 Fundort
Landes	1 Fundort

Die Fundorte sind auf mehrere Regionen verteilt, eine Dominanz ist nicht erkennbar. Die Carpoflora ist typisch überregional. Arjuzanx 1-1 und Kollm 1-1 haben einen Abstand von 1908 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora C3f.

<i>Carya ventricosa</i>	<i>Symplocos lignitarum</i>
<i>Eomastixia persicoides</i>	* <i>Symplocos lusatica</i>
* <i>Mastixia lusatica</i>	<i>Symplocos pseudogregaria</i>
<i>Myrica ceriferiformoides</i>	<i>Symplocos salzhausenensis</i>
* <i>Retinomastixia oerteli</i>	<i>Symplocos wiesaensis</i>
<i>Sapium germanicum</i>	<i>Tectocarya lusatica</i>
<i>Sparganium camenzianum</i>	<i>Toddalia maii</i>
<i>Sphenotheca incurva</i>	

Tabelle 37: Referenz-Arten der Carpoflora C3f. Für die Carpoflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

Gr.	Fundort	Ü	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
	Arjuzanx 1-1	51	schlammbar	Ton/Mergel	6	24	4	17	79	92	60	73	27	38	17	10	8	96	42
	Eschweiler 1-2	52	schlammbar	Sand	15	27	3	13	84	97	50	66	28	41	28	3	0	84	40
1	Kollm 1-1	40	schlammbar	Kohle	11	5	0	0	100	100	80	80	80	0	20	0	0	40	76
	Kummersberg 1-1	56	schlammbar	unbekannt	10	10	0	10	90	100	70	100	40	50	0	10	0	70	60
	Wackersdorf 2-1	39	schlammbar	Ton/Mergel	9	52	5	16	79	89	63	82	25	46	11	9	9	91	45

Tabelle 38: Referenz-Fundorte der Carpoflora C3f

## Carpoflora C3g

Die Carpoflora C3g wird durch 29 Referenz-Arten (Tabelle 39) und 4 Referenz-Fundorte (Tabelle 40) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora-Fundort sind  $\bar{U}1 = 51\%$  und  $\bar{U}2 = 35\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 6 und 9 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora C3g der Carpofloren-Phase CP2 zu (Abbildung 7 auf Seite 123). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 4 gering. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen gut geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Carya bohemica* und *Magnolia boveyana* sind die typischsten Referenz-Arten. Jede dieser Arten kommt an 2 Referenz-Fundorten von C3g vor und ist an nur einem weiteren Referenz-Fundort anderer Carpofloren vertreten. Nach der ersten dieser beiden Arten haben wir die Carpoflora als *Carya bohemica*-Ordnung (C3g) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Alle Referenz-Fundorte haben durchschnittlich lange Florenlisten. Sie repräsentieren Trocken-, Sumpf- und Feuchtfloren, wobei keiner dieser Typen dominant ist.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora C3g liegen in folgenden Regionen:

Oberlausitz                      3 Fundorte  
Niederschlesien                1 Fundort

Die Region Oberlausitz ist dominant vertreten. Die Carpoflora ist typisch regional begrenzt. Piskowitz 1-1 und Turow 1-1 haben einen Abstand von 91 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora C3g.

<i>Ampelopsis ludwigii</i>	<i>Ocotea rhenana</i>
* <i>Aracispermum jugatum</i>	<i>Pinus spinosa</i>
<i>Athrotaxis couttsiae</i>	<i>Pinus thomasi</i>
<i>Brasenia victoria</i>	<i>Sequoia langsdorfii</i>
* <i>Carya bohemica</i>	<i>Spinophyllum daemonorops</i>
* <i>Carya hauffei</i>	<i>Spirematospermum wetzleri</i>
* <i>Castanopsis salinarum</i>	<i>Symplocos salzhausenensis</i>
<i>Eomastixia persicoides</i>	<i>Symplocos wiesaensis</i>
* <i>Magnolia boveyana</i>	<i>Taxodium dubium</i>
<i>Magnolia burseracea</i>	<i>Tectocarya lusatica</i>
<i>Mastixia lusatica</i>	<i>Tetraclinis salicornoides</i>
<i>Mastixicarpum limnophilum</i>	<i>Tetrastigma chandleri</i>
* <i>Myrica geinitzii</i>	<i>Vitis lusatica</i>
<i>Myrica suppanii</i>	<i>Vitis teutonica</i>
<i>Nyssa ornithobroma</i>	

Tabelle 39: Referenz-Arten der Carpoflora C3g. Für die Carpoflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

Gr.	Fundort	$\bar{U}$	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
1	Kleinsaubernitz 1-1	68	schlammbar	Kohle	6	18	11	26	63	84	63	84	32	37	11	16	5	79	50
	Merka 1-1	72	schlammbar	Kohle	9	32	6	16	78	91	69	91	25	50	13	13	0	81	52
	Piskowitz 1-1	53	schlammbar	Kohle	8	16	6	29	65	88	71	82	12	59	18	12	0	94	43
	Turow 1-1	51	schlammbar	Kohle	8	54	3	10	87	94	49	80	32	39	14	10	4	90	43

Tabelle 40: Referenz-Fundorte der Carpoflora C3g

## Carpoflora C3h

Die Carpoflora C3h wird durch 5 Referenz-Arten (Tabelle 41) und 3 Referenz-Fundorte (Tabelle 42) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora-Fundort sind  $\bar{U}1 = 33\%$  und  $\bar{U}2 = 25\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 10 und 16 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora C3h der Carpofloren-Phase CP3 zu (Abbildung 7 auf Seite 123). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 7 groß. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen wenig geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Turpinia ettingshausenii* ist die typischste Referenz-Art. Sie kommt an 2 Referenz-Fundorten von C3h vor und ist an 7 weiteren Referenz-Fundorten anderer Carpofloren vertreten. Nach ihr haben wir die Carpoflora als *Turpinia ettingshausenii*-Assoziation (C3h) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte sind artenarm bzw. haben durchschnittlich lange Florenlisten. Sie repräsentieren Trockenfloren.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora C3h liegen in folgenden Regionen:

Fichtelgebirge	1 Fundort
Lausitz	1 Fundort
Thüringen	1 Fundort

Die Fundorte sind auf mehrere Regionen verteilt, eine Dominanz ist nicht erkennbar. Die Carpoflora ist typisch überregional. Kaltennordheim 1-1 und Kummersberg 1-1 haben einen Abstand von 517 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora C3h.

<i>Carya ventricosa</i>	<i>Symplocos salzhausenensis</i>
<i>Eomastixia persicoides</i>	* <i>Turpinia ettingshausenii</i>
<i>Symplocos lignitarum</i>	

Tabelle 41: Referenz-Arten der Carpoflora C3h. Für die Carpoflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

Gr.	Fundort	$\bar{U}$	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
1	Kaltennordheim 1-1	33	schlammbar	Ton/Mergel	10	7	13	13	75	88	13	63	13	38	38	13	0	88	26
	Kummersberg 1-1	67	schlammbar	unbekannt	10	10	0	10	90	100	70	100	40	50	0	10	0	70	60
	Seußen 1-1	56	schlammbar	unbekannt	16	13	0	0	100	100	77	92	23	69	8	0	0	85	52
3	Thalham 1-1	29	spaltbar	Ton/Mergel		2	0	50	50	75	25	50	0	25	25	25	25	100	19

Tabelle 42: Referenz-Fundorte der Carpoflora C3h

Zur Interpretation des Fundorts Thalham 1-1 (Gruppe 3) siehe Abschnitt 5.2.6.

## Carpoflora C3i

Die Carpoflora C3i wird durch 8 Referenz-Arten (Tabelle 43) und 3 Referenz-Fundorte (Tabelle 44) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora - Fundort sind  $\bar{U}1 = 53\%$  und  $\bar{U}2 = 35\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 6 und 16 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora C3i den Carpofloren-Phasen CP2/CP3 zu (Abbildung 7 auf Seite 123). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 11 sehr groß. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen nicht geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Castanopsis salinarum* ist die typischste Referenz-Art. Sie kommt an allen 3 Referenz-Fundorten von C3i vor und ist an 4 weiteren Referenz-Fundorten anderer Carpofloren vertreten. Nach ihr haben wir die Carpoflora als *Castanopsis salinarum*-Assoziation (C3i) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte sind artenarm bzw. haben durchschnittlich lange Florenlisten. Sie repräsentieren primär Feuchtfloren. Es sind aber auch Sumpffloren vertreten.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora C3i liegen in folgenden Regionen:

Lausitz                    1 Fundort  
Oberlausitz                2 Fundorte

Die Region Oberlausitz ist häufiger als andere Regionen vertreten, ohne daß von einer Dominanz gesprochen werden kann. Die Carpoflora ist typisch regional begrenzt. Kleinsaubernitz 1-1 und Lausitz 1-1 haben einen Abstand von 52 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora C3i.

<i>Athrotaxis couttsiae</i>	<i>Myrica geinitzii</i>
<i>Brasenia victoria</i>	<i>Myrica suppanii</i>
* <i>Castanopsis salinarum</i>	<i>Pinus spinosa</i>
<i>Mastixia lusatica</i>	<i>Pinus thomasi</i>

Tabelle 43: Referenz-Arten der Carpoflora C3i. Für die Carpoflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

Gr.	Fundort	$\bar{U}$	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
1	Kleinsaubernitz 1-1	62	schlammbar	Kohle	6	18	11	26	63	84	63	84	32	37	11	16	5	79	50
	Lausitz 1-1	53	schlammbar	Kohle	16	7	25	25	50	75	75	100	25	50	25	0	0	75	57
	Piskowitz 1-1	58	schlammbar	Kohle	8	16	6	29	65	88	71	82	12	59	18	12	0	94	43

Tabelle 44: Referenz-Fundorte der Carpoflora C3i

## Carpoflora D2a

Die Carpoflora D2a wird durch 11 Referenz-Arten (Tabelle 45) und 6 Referenz-Fundorte (Tabelle 46) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora-Fundort sind  $\bar{U}1 = 43\%$  und  $\bar{U}2 = 33\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 22 und 26 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora D2a der Carpofloren-Phase CP5 zu (Abbildung 8 auf Seite 127). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 5 mittelgroß. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen bedingt geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Quercus sapperi* ist die typischste Referenz-Art. Sie kommt an 5 Referenz-Fundorten von D2a vor und ist an keinem weiteren Referenz-Fundort anderer Carpofloren vertreten. Nach ihr haben wir die Carpoflora als *Quercus sapperi*-Assoziation (D2a) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte sind artenarm bzw. haben durchschnittlich lange Florenlisten. Sie repräsentieren primär Sumpffloren. Es sind aber auch Trocken- und Feuchtfloren vertreten.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora D2a liegen in folgenden Regionen:

Süddeutsche Molasse	2 Fundorte
Niederrhein	2 Fundorte
Niederlausitz	2 Fundorte

Die Fundorte sind auf mehrere Regionen verteilt, eine Dominanz ist nicht erkennbar. Die Carpoflora ist typisch überregional. Frimmersdorf 1-1 und Klettwitz 1-1 haben einen Abstand von 813 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora D2a.

<i>Carpinus grandis</i> foss.	<i>Pterocarya limburgensis</i>
<i>Fagus ferruginea</i>	* <i>Quercus sapperi</i>
<i>Liquidambar europaea</i>	<i>Taxodium dubium</i>
<i>Myrica ceriferiformis</i>	* <i>Taxodium hantkei</i>
<i>Nyssa ornithobroma</i>	<i>Trapa silesiaca</i>
<i>Paliurus thurmannii</i>	

Tabelle 45: Referenz-Arten der Carpoflora D2a. Für die Carpoflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

Gr.	Fundort	$\bar{U}$	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
1	Achldorf 1-1	74	spaltbar	Ton/Mergel	24	8	0	27	73	100	27	36	9	18	55	18	0	100	18
	Frechen 2-1	43	spaltbar	Ton/Mergel	26	17	7	10	83	93	17	59	7	31	41	17	3	97	22
	Frimmersdorf 1-1	50	spaltbar	Ton/Mergel	26	5	20	20	60	80	0	40	0	20	60	20	0	100	10
	Klettwitz 1-1	60	spaltbar	unbekannt	22	9	8	33	58	75	17	42	8	25	50	8	8	92	19
	Kostebrau 1-1	59	spaltbar	Ton/Mergel	22	6	0	40	60	100	20	30	10	30	50	10	0	100	16
	Massenhausen 1-1	56	spaltbar	Ton/Mergel	25	7	0	30	70	100	20	30	10	40	40	10	0	100	16
2	Ruszcw 1-1	43	spaltbar	unbekannt		3	17	17	67	83	0	33	0	17	67	17	0	100	9
3	Stürming 1-1	40	spaltbar	Ton/Mergel	26	4	11	22	67	89	11	22	0	33	67	0	0	89	12

Tabelle 46: Referenz-Fundorte der Carpoflora D2a

Zur Interpretation der Fundorte der Gruppen 2 und 3 siehe Abschnitt 5.2.6.

## Carpoflora D2b

Die Carpoflora D2b wird durch 11 Referenz-Arten (Tabelle 47) und 8 Referenz-Fundorte (Tabelle 48) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora - Fundort sind  $\bar{U}_1 = 40\%$  und  $\bar{U}_2 = 33\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 16 und 24 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora D2b den Carpofloren-Phasen CP4/CP5 zu (Abbildung 8 auf Seite 127). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 9 groß. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen wenig geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Paliurus thurmannii* ist die typischste Referenz-Art. Sie kommt an 6 Referenz-Fundorten von D2b vor und ist an 4 weiteren Referenz-Fundorten anderer Carpofloren vertreten. Nach ihr haben wir die Carpoflora als *Paliurus thurmannii*-Assoziation (D2b) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Alle Referenz-Fundorte sind artenarm. Sie repräsentieren primär Sumpffloren. Es sind aber auch Trockenfloren vertreten.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora D2b liegen in folgenden Regionen:

Süddeutsche Molasse	4 Fundorte
Nord-Böhmen	1 Fundort
Niederlausitz	3 Fundorte

Die Fundorte sind auf mehrere Regionen verteilt, eine Dominanz ist nicht erkennbar. Die Carpoflora ist typisch überregional. Kausche 1-1 und Öhningen 1-1 haben einen Abstand von 732 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora D2b.

<i>Alnus kefersteinii</i>	<i>Liquidambar europaea</i>
<i>Carpinus grandis</i> foss.	<i>Nyssa ornithobroma</i>
<i>Cedrelospermum acquense</i>	* <i>Paliurus thurmannii</i>
* <i>Cornus brachysepala</i>	<i>Pinus thomasiana</i>
<i>Fagus ferruginea</i>	<i>Quercus sapperi</i>
<i>Gleditsia knorrii</i>	

Tabelle 47: Referenz-Arten der Carpoflora D2b. Für die Carpoflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

Gr.	Fundort	Ü	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
	Achldorf 1-1	42	spaltbar	Ton/Mergel	24	8	0	27	73	100	27	36	9	18	55	18	0	100	18
	Cermniky 1-1	40	spaltbar	Tcn/Mergel	16	9	0	31	69	92	15	46	15	15	46	23	0	77	25
	Heggbach 1-1	50	spaltbar	Ton/Mergel	18	5	9	9	82	91	9	27	0	9	73	9	9	82	14
1	Kausche 1-1	44	spaltbar	Ton/Mergel	19	7	0	38	63	88	38	38	38	13	50	0	0	88	32
	Klettwitz 1-1	50	spaltbar	unbekannt	22	9	8	33	58	75	17	42	8	25	50	8	8	92	19
	Kostebrau 1-1	71	spaltbar	Ton/Mergel	22	6	0	40	60	100	20	30	10	30	50	10	0	100	16
	Öhningen 1-1	63	spaltbar	Kalk	19	8	0	16	84	100	21	32	11	21	58	11	0	89	19
	Reisensburg 1-1	62	spaltbar	Ton/Mergel	21	5	0	20	80	90	10	10	10	10	70	0	10	100	8

Tabelle 48: Referenz-Fundorte der Carpoflora D2b

## Carpoflora D2c

Die Carpoflora D2c wird durch 17 Referenz-Arten (Tabelle 49) und 9 Referenz-Fundorte (Tabelle 50) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora - Fundort sind  $\bar{U}1 = 35\%$  und  $\bar{U}2 = 27\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 16 und 22 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora D2c der Carpofloren-Phase CP4 zu (Abbildung 8 auf Seite 127). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 7 groß. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen wenig geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Gleditsia knorrii* ist die typischste Referenz-Art. Sie kommt an 6 Referenz-Fundorten von D2c vor und ist an keinem weiteren Referenz-Fundort anderer Carpofloren vertreten. Nach ihr haben wir die Carpoflora als *Gleditsia knorrii*-Ordnung (D2c) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte sind artenarm bzw. haben durchschnittlich lange Florenlisten. Sie repräsentieren Trocken-, Sumpf- und Feuchtfloren, wobei keiner dieser Typen dominant ist.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora D2c liegen in folgenden Regionen:

Mainzer Becken sensu lato	1 Fundort
Süddeutsche Molasse	4 Fundorte
Ries-Molasse	1 Fundort
Niederrhein	1 Fundort
Nord-Böhmen	1 Fundort
Niederlausitz	1 Fundort

Die Fundorte sind auf mehrere Regionen verteilt, eine Dominanz ist nicht erkennbar. Die Carpoflora ist typisch überregional. Kostebrau 1-1 und Rott 1-1 haben einen Abstand von 732 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora D2c.

<i>Acer giganteum</i>	* <i>Gleditsia knorrii</i>
<i>Ailanthus confucii</i>	<i>Limnocarpus eseri</i>
<i>Alnus kefersteinii</i>	<i>Liquidambar europaea</i>
<i>Carpinus grandis</i> foss.	<i>Nyssa ornithobroma</i>
<i>Catalpa microsperma</i>	<i>Paliurus thurmannii</i>
* <i>Cedrelospermum acquense</i>	<i>Ptelea carpum europaeum</i>
<i>Cladiocarya trebovensis</i>	<i>Ruppia maritima-miocenica</i>
* <i>Cornus brachysepala</i>	<i>Tetraclinis brongniartii</i>
<i>Engelhardia macroptera</i>	

Tabelle 49: Referenz-Arten der Carpoflora D2c. Für die Carpoflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

Gr.	Fundort	$\bar{U}$	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
	Cernniki 1-1	38	spaltbar	Ton/Mergel	16	9	0	31	69	92	15	46	15	15	46	23	0	77	25
	Heggbach 1-1	45	spaltbar	Ton/Mergel	18	5	9	9	82	91	9	27	0	9	73	9	9	82	14
	Kostebrau 1-1	35	spaltbar	Ton/Mergel	22	6	0	40	60	100	20	30	10	30	50	10	0	100	16
	Mainz 1-1	44	spaltbar	Kalk	16	10	9	23	68	77	18	55	9	14	32	23	23	91	23
1	Öhningen 1-1	56	spaltbar	Kalk	19	8	0	16	84	100	21	32	11	21	58	11	0	89	19
	Randeck 1-1	59	spaltbar	Ton/Mergel	16	24	11	17	71	80	31	63	17	20	37	11	14	77	34
	Reisensburg 1-1	45	spaltbar	Ton/Mergel	21	5	0	20	80	90	10	10	10	10	70	0	10	100	8
	Rott 1-1	61	spaltbar	Tcn/Mergel	16	19	4	19	77	81	38	58	27	15	27	19	12	77	37
	Wending 1-1	35	schlammbar	Ton/Mergel	16	6	8	31	62	69	38	62	8	31	23	8	31	77	33

Tabelle 50: Referenz-Fundorte der Carpoflora D2c

## Carpoflora D3a

Die Carpoflora D3a wird durch 10 Referenz-Arten (Tabelle 51) und 5 Referenz-Fundorte (Tabelle 52) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora - Fundort sind  $\bar{U}1 = 38\%$  und  $\bar{U}2 = 24\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 22 und 26 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora D3a der Carpofloren-Phase CP5 zu (Abbildung 8 auf Seite 127). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 5 mittelgroß. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen bedingt geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Quercus sapperi* und *Trapa silesiaca* sind die typischsten Referenz-Arten. Jede dieser Arten kommt an 4 Referenz-Fundorten von D3a vor und ist an nur einem weiteren Referenz-Fundort anderer Carpofloren vertreten. Nach der ersten dieser beiden Arten haben wir die Carpoflora als *Quercus sapperi*-Assoziation (D3a) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte sind artenarm bzw. haben durchschnittlich lange Florenlisten. Sie repräsentieren Trocken-, Sumpf- und Feuchtfloren, wobei keiner dieser Typen dominant ist.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora D3a liegen in folgenden Regionen:

Süddeutsche Molasse	1 Fundort
Niederrhein	2 Fundorte
Niederlausitz	1 Fundort
Sachsen	1 Fundort

Die Fundorte sind auf mehrere Regionen verteilt, eine Dominanz ist nicht erkennbar. Die Carpoflora ist typisch überregional. Frimmersdorf 1-1 und Seifhennersdorf 1-1 haben einen Abstand von 889 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora D3a.

<i>Carpinus betulus</i> foss.	<i>Taxodium dubium</i>
<i>Carpinus grandis</i> foss.	<i>Taxodium hantkei</i>
<i>Cercidiphyllum crenatum</i>	<i>Tetraclinis salicornoides</i>
<i>Pterocarya limburgensis</i>	* <i>Trapa silesiaca</i>
* <i>Quercus sapperi</i>	<i>Vitis teutonica</i>

Tabelle 51: Referenz-Arten der Carpoflora D3a. Für die Carpoflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

Gr.	Fundort	$\bar{U}$	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
1	Achldorf 1-1	44	spaltbar	Ton/Mergel	24	8	0	27	73	100	27	36	9	18	55	18	0	100	18
	Frechen 2-1	67	spaltbar	Ton/Mergel	26	17	7	10	83	93	17	59	7	31	41	17	3	97	22
	Frimmersdorf 1-1	67	spaltbar	Ton/Mergel	26	5	20	20	60	80	0	40	0	20	60	20	0	100	10
	Klettwitz 1-1	53	spaltbar	unbekannt	22	9	8	33	58	75	17	42	8	25	50	8	8	92	19
	Seifhennersdorf 1-1	38	schlammbar	Ton/Mergel	23	16	17	17	67	83	17	56	11	22	39	22	6	94	23
3	Guarene 1-1	29	spaltbar	Kalk	26	4	0	8	92	100	15	38	8	15	62	15	0	92	18
	Kokoschütz 1-1	33	spaltbar	unbekannt		2	33	0	67	67	0	33	0	33	67	0	0	100	9
	Ruszow 1-1	31	spaltbar	unbekannt		3	17	17	67	83	0	33	0	17	67	17	0	100	9
	Senftenberg 1-1	31	spaltbar	Ton/Mergel		3	11	11	78	89	0	22	0	11	78	11	0	100	6

Tabelle 52: Referenz-Fundorte der Carpoflora D3a

Zur Interpretation der Fundorte der Gruppe 3 siehe Abschnitt 5.2.6.

## Carpoflora D3b

Die Carpoflora D3b wird durch 7 Referenz-Arten (Tabelle 53) und 3 Referenz-Fundorte (Tabelle 54) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora - Fundort sind  $\bar{U}1 = 62\%$  und  $\bar{U}2 = 40\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 22 und 25 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora D3b der Carpofloren-Phase CP5 zu (Abbildung 8 auf Seite 127). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 4 gering. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen gut geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Taxodium hantkei* ist die typischste Referenz-Art. Sie kommt an 2 Referenz-Fundorten von D3b vor und ist an 2 weiteren Referenz-Fundorten anderer Carpofloren vertreten. Nach ihr haben wir die Carpoflora als *Taxodium hantkei*-Assoziation (D3b) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Alle Referenz-Fundorte sind artenarm. Sie repräsentieren Sumpffloren.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora D3b liegen in folgenden Regionen:

Süddeutsche Molasse      2 Fundorte  
Niederlausitz              1 Fundort

Die Region Süddeutsche Molasse ist häufiger als andere Regionen vertreten, ohne daß von einer Dominanz gesprochen werden kann. Die Carpoflora ist typisch regional begrenzt. Kostebrau 1-1 und Massenhausen 1-1 haben einen Abstand von 420 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora D3b.

<i>Carpinus grandis foss.</i>	<i>Paliurus thurmannii</i>
<i>Liquidambar europaea</i>	<i>Quercus sapperi</i>
<i>Myrica ceriferiformis</i>	* <i>Taxodium hantkei</i>
<i>Nyssa ornithobroma</i>	

Tabelle 53: Referenz-Arten der Carpoflora D3b. Für die Carpoflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

Gr.	Fundort	$\bar{U}$	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
1	Achldorf 1-1	80	spaltbar	Ton/Mergel	24	8	0	27	73	100	27	36	9	18	55	18	0	100	18
	Kostebrau 1-1	62	spaltbar	Ton/Mergel	22	6	0	40	60	100	20	30	10	30	50	10	0	100	16
	Massenhausen 1-1	71	spaltbar	Ton/Mergel	25	7	0	30	70	100	20	30	10	40	40	10	0	100	16
3	Sprendlingen 1-1	44	spaltbar	Ton/Mergel		2	0	50	50	100	0	25	0	25	50	25	0	100	7
	Stürming 1-1	55	spaltbar	Ton/Mergel	26	4	11	22	67	89	11	22	0	33	67	0	0	89	12

Tabelle 54: Referenz-Fundorte der Carpoflora D3b

Zur Interpretation der Fundorte der Gruppe 3 siehe Abschnitt 5.2.6.

## Carpoflora D3c

Die Carpoflora D3c wird durch 7 Referenz-Arten (Tabelle 55) und 3 Referenz-Fundorte (Tabelle 56) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora-Fundort sind  $\bar{U}1 = 62\%$  und  $\bar{U}2 = 40\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 19 und 22 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora D3c der Carpofloren-Phase CP4 zu (Abbildung 8 auf Seite 127). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 4 gering. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen gut geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Fagus ferruginea* ist die typischste Referenz-Art. Sie kommt an allen 3 Referenz-Fundorten von D3c vor und ist an 7 weiteren Referenz-Fundorten anderer Carpofloren vertreten. Nach ihr haben wir die Carpoflora als *Fagus ferruginea*-Assoziation (D3c) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Alle Referenz-Fundorte sind artenarm. Sie repräsentieren Sumpffloren.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora D3c liegen in folgenden Regionen:

Niederlausitz 3 Fundorte

Alle Fundorte der Carpoflora D3c liegen in der Region Niederlausitz. Die Carpoflora ist typisch regional begrenzt. Kausche 1-1 und Kostebrau 1-1 haben einen Abstand von 50 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora D3c.

* <i>Fagus ferruginea</i>	<i>Quercus sapperi</i>
<i>Nyssa ornithobroma</i>	<i>Spirematospermum wetzleri</i>
<i>Paliurus thurmannii</i>	<i>Vitis teutonica</i>
<i>Pinus thomasiana</i>	

Tabelle 55: Referenz-Arten der Carpoflora D3c. Für die Carpoflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

Gr.	Fundort	$\bar{U}$	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
1	Kausche 1-1	86	spaltbar	Ton/Mergel	19	7	0	38	63	88	38	38	38	13	50	0	0	88	32
	Klettwitz 1-1	75	spaltbar	unbekannt	22	9	8	33	58	75	17	42	8	25	50	8	8	92	19
	Kostebrau 1-1	62	spaltbar	Ton/Mergel	22	6	0	40	60	100	20	30	10	30	50	10	0	100	16

Tabelle 56: Referenz-Fundorte der Carpoflora D3c

## Carpoflora D3d

Die Carpoflora D3d wird durch 7 Referenz-Arten (Tabelle 57) und 4 Referenz-Fundorte (Tabelle 58) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora - Fundort sind  $\bar{U}1 = 62\%$  und  $\bar{U}2 = 50\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 18 und 22 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora D3d der Carpofloren-Phase CP4 zu (Abbildung 8 auf Seite 127). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 5 mittelgroß. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen bedingt geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Gleditsia knorrii* ist die typischste Referenz-Art. Sie kommt an 3 Referenz-Fundorten von D3d vor und ist an 3 weiteren Referenz-Fundorten anderer Carpofloren vertreten. Nach ihr haben wir die Carpoflora als *Gleditsia knorrii*-Assoziation (D3d) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Alle Referenz-Fundorte sind artenarm. Sie repräsentieren primär Trockenfloren. Es sind aber auch Sumpfloren vertreten.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora D3d liegen in folgenden Regionen:

Süddeutsche Molasse            3 Fundorte  
Niederlausitz                    1 Fundort

Die Region Süddeutsche Molasse ist dominant vertreten. Die Carpoflora ist typisch überregional. Kostebrau 1-1 und Öhningen 1-1 haben einen Abstand von 688 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora D3d.

<i>Alnus kefersteinii</i>	<i>Liquidambar europaea</i>
<i>Cedrelospermum acquense</i>	<i>Nyssa ornithobroma</i>
* <i>Cornus brachysepala</i>	<i>Paliurus thurmannii</i>
* <i>Gleditsia knorrii</i>	

Tabelle 57: Referenz-Arten der Carpoflora D3d. Für die Carpoflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

Gr.	Fundort	$\bar{U}$	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
1	Heggbach 1-1	67	spaltbar	Ton/Mergel	18	5	9	9	82	91	9	27	0	9	73	9	9	82	14
	Kostebrau 1-1	62	spaltbar	Ton/Mergel	22	6	0	40	60	100	20	30	10	30	50	10	0	100	16
	Öhningen 1-1	80	spaltbar	Kalk	19	8	0	16	84	100	21	32	11	21	58	11	0	89	19
	Reisensburg 1-1	67	spaltbar	Ton/Mergel	21	5	0	20	80	90	10	10	10	10	70	0	10	100	8

Tabelle 58: Referenz-Fundorte der Carpoflora D3d

## Carpoflora D3e

Die Carpoflora D3e wird durch 13 Referenz-Arten (Tabelle 59) und 4 Referenz-Fundorte (Tabelle 60) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora - Fundort sind  $\bar{U}1 = 52\%$  und  $\bar{U}2 = 45\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 16 und 19 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora D3e der Carpofloren-Phase CP4 zu (Abbildung 8 auf Seite 127). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 4 gering. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen gut geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Cedrelospermum acquense* ist die typischste Referenz-Art. Sie kommt an 3 Referenz-Fundorten von D3e vor und ist an 2 weiteren Referenz-Fundorten anderer Carpofloren vertreten. Nach ihr haben wir die Carpoflora als *Cedrelospermum acquense*-Assoziation (D3e) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte sind artenarm bzw. haben durchschnittlich lange Florenlisten. Sie repräsentieren Trocken- und Feuchtfloren, wobei keiner dieser Typen dominant ist.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora D3e liegen in folgenden Regionen:

Mainzer Becken sensu lato	1 Fundort
Süddeutsche Molasse	2 Fundorte
Niederrhein	1 Fundort

Die Fundorte sind auf mehrere Regionen verteilt, eine Dominanz ist nicht erkennbar. Die Carpoflora ist typisch regional begrenzt. Öhningen 1-1 und Rott 1-1 haben einen Abstand von 380 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora D3e.

<i>Acer giganteum</i>	<i>Liquidambar europaea</i>
<i>Ailanthus confucii</i>	<i>Nyssa ornithobroma</i>
* <i>Catalpa microsperma</i>	<i>Paliurus thurmannii</i>
* <i>Cedrelospermum acquense</i>	<i>Pteleaecarpum europaeum</i>
<i>Cornus brachysepala</i>	* <i>Ruppia maritima-miocenica</i>
<i>Engelhardia macroptera</i>	<i>Tetraclinis brongniartii</i>
<i>Gleditsia knorrii</i>	

Tabelle 59: Referenz-Arten der Carpoflora D3e. Für die Carpoflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

Gr.	Fundort	$\bar{U}$	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	X	rez	Mix
1	Mainz 1-1	52	spaltbar	Kalk	16	10	9	23	68	77	18	55	9	14	32	23	23	91	23
	Öhningen 1-1	67	spaltbar	Kalk	19	8	0	16	84	100	21	32	11	21	58	11	0	89	19
	Randeck 1-1	54	spaltbar	Ton/Mergel	16	24	11	17	71	80	31	63	17	20	37	11	14	77	34
	Rott 1-1	62	spaltbar	Ton/Mergel	16	19	4	19	77	81	38	58	27	15	27	19	12	77	37

Tabelle 60: Referenz-Fundorte der Carpoflora D3e

## Carpoflora E2a

Die Carpoflora E2a wird durch 13 Referenz-Arten (Tabelle 61) und 6 Referenz-Fundorte (Tabelle 62) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora - Fundort sind  $\bar{U}1 = 43\%$  und  $\bar{U}2 = 29\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 24 und 26 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora E2a der Carpofloren-Phase CP5 zu (Abbildung 9 auf Seite 130). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 3 gering. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen gut geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Potamogeton kunovicensis* ist die typischste Referenz-Art. Sie kommt an 3 Referenz-Fundorten von E2a vor und ist an nur einem weiteren Referenz-Fundort anderer Carpofloren vertreten. Nach ihr haben wir die Carpoflora als *Potamogeton kunovicensis*-Assoziation (E2a) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte sind artenarm bzw. haben durchschnittlich lange Florenlisten. Sie repräsentieren Feuchtfloren.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora E2a liegen in folgenden Regionen:

Hessen	1 Fundort
Süddeutsche Molasse	1 Fundort
Mähren	1 Fundort
Slowakei	1 Fundort
Hausruck	1 Fundort
Wiener Becken	1 Fundort

Die Fundorte sind auf mehrere Regionen verteilt, eine Dominanz ist nicht erkennbar. Die Carpoflora ist typisch überregional. Fritzlar 1-1 und Piestany 1-1 haben einen Abstand von 994 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora E2a.

* <i>Broussonetia tertiara</i>	<i>Potamogeton piestanensis</i>
<i>Caldesia cylindrica</i>	<i>Proserpinaca reticulata</i>
<i>Ceratophyllum demersum</i>	<i>Sambucus pulchella</i>
<i>Decodon globosus</i>	<i>Sparganium nanum</i>
<i>Mneme menzelii</i>	<i>Sparganium neglectum</i>
* <i>Potamogeton dubnanensis</i>	<i>Swida gorbunovii</i>
* <i>Potamogeton kunovicensis</i>	

Tabelle 61: Referenz-Arten der Carpoflora E2a. Für die Carpoflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

Gr.	Fundort	Ü	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
	Ampflwang 1-1	48	schlammbar	Kohle	24	16	21	42	37	58	32	53	11	5	11	32	42	100	24
	Fritzlar 1-1	43	schlammbar	Ton/Mergel	26	10	40	20	40	33	20	33	13	20	20	13	33	100	17
1	Kunovice 1-1	70	schlammbar	Ton/Mergel	25	10	24	43	33	43	19	43	5	14	14	19	48	100	17
	Lecenberg 1-2	58	schlammbar	Kohle	24	11	44	38	19	25	38	44	25	6	13	13	44	81	32
	Piestany 1-1	56	schlammbar	Ton/Mergel	26	12	33	44	22	44	39	50	17	6	6	22	50	89	30
	Wien 2-1	61	schlammbar	Ton/Mergel	25	20	26	37	37	47	32	39	16	16	16	11	42	97	23

Tabelle 62: Referenz-Fundorte der Carpoflora E2a

## Carpoflora E2b

Die Carpoflora E2b wird durch 17 Referenz-Arten (Tabelle 63) und 7 Referenz-Fundorte (Tabelle 64) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora - Fundort sind  $\bar{U}1 = 42\%$  und  $\bar{U}2 = 30\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 23 und 26 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora E2b der Carpofloren-Phase CP5 zu (Abbildung 9 auf Seite 130). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 4 gering. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen gut geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Potamogeton piestanensis* ist die typischste Referenz-Art. Sie kommt an 3 Referenz-Fundorten von E2b vor und ist an nur einem weiteren Referenz-Fundort anderer Carpofloren vertreten. Nach ihr haben wir die Carpoflora als *Potamogeton piestanensis*-Ordnung (E2b) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte sind artenarm bzw. haben durchschnittlich lange Florenlisten. Sie repräsentieren primär Feuchtfloren. Es sind aber auch Sumpffloren vertreten.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora E2b liegen in folgenden Regionen:

Hessen	1 Fundort
Süddeutsche Molasse	2 Fundorte
Niederrhein	2 Fundorte
Hausruck	1 Fundort
Zentral-Polen	1 Fundort

Die Fundorte sind auf mehrere Regionen verteilt, eine Dominanz ist nicht erkennbar. Die Carpoflora ist typisch überregional. Konin 1-1 und Kreuzau 1-3 haben einen Abstand von 1315 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora E2b.

<i>Caldesia cylindrica</i>	<i>Paliurus sibiricus</i>
<i>Carex flagellata</i>	* <i>Potamogeton piestanensis</i>
<i>Caricoidea jugata</i>	<i>Proserpinaca reticulata</i>
* <i>Cephalanthus kireevskianus</i>	<i>Sparganium neglectum</i>
<i>Ceratophyllum demersum</i>	<i>Swida gorbunovii</i>
<i>Decodon globosus</i>	<i>Symplocos minutula</i>
<i>Mneme menzelii</i>	<i>Symplocos poppeana</i>
<i>Myrica ceriferiformis</i>	<i>Tetrastigma lobata</i>
<i>Ostrya scholzii</i>	

Tabelle 63: Referenz-Arten der Carpoflora E2b. Für die Carpoflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

Gr.	Fundort	$\bar{U}$	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
	Achldorf 1-2	56	schlammbar	Kohle	24	15	13	30	57	74	39	57	22	22	22	13	96	31	
	Ampflwang 1-1	42	schlammbar	Kohle	24	16	21	42	37	58	32	53	11	5	11	32	42	100	24
	Fritzlar 1-1	44	schlammbar	Ton/Mergel	26	10	40	20	40	33	20	33	13	20	20	13	33	100	17
1	Konin 1-1	44	schlammbar	Ton/Mergel	23	15	33	33	33	24	18	42	18	15	15	12	39	97	21
	Kreuzau 1-3	42	spaltbar	Ton/Mergel	25	21	0	27	73	86	41	62	19	27	24	19	11	97	32
	Kreuzau 1-4	48	schlammbar	Kohle	23	16	0	39	61	81	52	74	19	35	13	16	16	97	38
	Leonberg 1-2	43	schlammbar	Kohle	24	11	44	38	19	25	38	44	25	6	13	13	44	81	32

Tabelle 64: Referenz-Fundorte der Carpoflora E2b

## Carpoflora E3a

Die Carpoflora E3a wird durch 11 Referenz-Arten (Tabelle 65) und 3 Referenz-Fundorte (Tabelle 66) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora - Fundort sind  $\bar{U}1 = 52\%$  und  $\bar{U}2 = 37\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 25 und 26 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora E3a der Carpofloren-Phase CP5 zu (Abbildung 9 auf Seite 130). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 2 sehr gering. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen sehr gut geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Potamogeton kunovicensis* ist die typischste Referenz-Art. Sie kommt an allen 3 Referenz-Fundorten von E3a vor und ist an nur einem weiteren Referenz-Fundort anderer Carpofloren vertreten. Nach ihr haben wir die Carpoflora als *Potamogeton kunovicensis*-Assoziation (E3a) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte sind artenarm bzw. haben durchschnittlich lange Florenlisten. Sie repräsentieren Feuchtfloren.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora E3a liegen in folgenden Regionen:

Mähren	1 Fundort
Slowakei	1 Fundort
Wiener Becken	1 Fundort

Die Fundorte sind auf mehrere Regionen verteilt, eine Dominanz ist nicht erkennbar. Die Carpoflora ist typisch regional begrenzt. Piestany 1-1 und Wien 2-1 haben einen Abstand von 135 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora E3a.

<i>Broussonetia tertiara</i>	<i>Sambucus pulchella</i>
<i>Caldesia cylindrica</i>	<i>Sparganium nanum</i>
<i>Decodon globosus</i>	<i>Sparganium neglectum</i>
<i>Mneme menzelii</i>	<i>Swida gorbunovii</i>
<i>Potamogeton dubnanensis</i>	<i>Vitis teutonica</i>
* <i>Potamogeton kunovicensis</i>	

Tabelle 65: Referenz-Arten der Carpoflora E3a. Für die Carpoflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

Gr.	Fundort	$\bar{U}$	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
1	Kunovice 1-1	86	schlammbar	Ton/Mergel	25	10	24	43	33	43	19	43	5	14	14	19	48	100	17
	Piestany 1-1	52	schlammbar	Ton/Mergel	26	12	33	44	22	44	39	50	17	6	6	22	50	89	30
	Wien 2-1	71	schlammbar	Ton/Mergel	25	20	26	37	37	47	32	39	16	16	16	11	42	97	23

Tabelle 66: Referenz-Fundorte der Carpoflora E3a

## Carpoflora E3b

Die Carpoflora E3b wird durch 9 Referenz-Arten (Tabelle 67) und 4 Referenz-Fundorte (Tabelle 68) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora - Fundort sind  $\bar{U}1 = 46\%$  und  $\bar{U}2 = 35\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 24 und 26 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora E3b der Carpofloren-Phase CP5 zu (Abbildung 9 auf Seite 130). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 3 gering. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen gut geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Potamogeton piestanensis* ist die typischste Referenz-Art. Sie kommt an 3 Referenz-Fundorten von E3b vor und ist an nur einem weiteren Referenz-Fundort anderer Carpofloren vertreten. Nach ihr haben wir die Carpoflora als *Potamogeton piestanensis*-Assoziation (E3b) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte sind artenarm bzw. haben durchschnittlich lange Florenlisten. Sie repräsentieren primär Feuchtfloren. Es sind aber auch Sumpffloren vertreten.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora E3b liegen in folgenden Regionen:

Hessen	1 Fundort
Süddeutsche Molasse	2 Fundorte
Niederrhein	1 Fundort

Die Fundorte sind auf mehrere Regionen verteilt, eine Dominanz ist nicht erkennbar. Die Carpoflora ist typisch überregional. Leonberg 1-2 und Hambach 2-1 haben einen Abstand von 766 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora E3b.

<i>Caldesia cylindrica</i>	* <i>Potamogeton piestanensis</i>
<i>Decodon globosus</i>	<i>Proserpinaca reticulata</i>
<i>Epipremnites ornatus</i>	<i>Pterocarya limburgensis</i>
<i>Mneme menzelii</i>	<i>Spirematospermum wetzleri</i>
<i>Ostrya scholzii</i>	

Tabelle 67: Referenz-Arten der Carpoflora E3b. Für die Carpoflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

Gr.	Fundort	Ü	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
1	Achldorf 1-2	58	schlammbar	Kohle	24	15	13	30	57	74	39	57	22	22	22	22	13	96	31
	Fritzlar 1-1	63	schlammbar	Ton/Mergel	26	10	40	20	40	33	20	33	13	20	20	13	33	100	17
	Hambach 2-1	46	schlammbar	Ton/Mergel	24	17	5	79	16	37	42	68	16	11	16	26	32	68	40
	Leonberg 1-2	50	schlammbar	Kohle	24	11	44	38	19	25	38	44	25	6	13	13	44	81	32

Tabelle 68: Referenz-Fundorte der Carpoflora E3b

## Carpoflora E3c

Die Carpoflora E3c wird durch 7 Referenz-Arten (Tabelle 69) und 3 Referenz-Fundorte (Tabelle 70) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora - Fundort sind  $\bar{U}1 = 56\%$  und  $\bar{U}2 = 37\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 24 und 25 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora E3c der Carpofloren-Phase CP5 zu (Abbildung 9 auf Seite 130). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 2 sehr gering. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen sehr gut geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Potamogeton dubnanensis* ist die typischste Referenz-Art. Sie kommt an 2 Referenz-Fundorten von E3c vor und ist an nur einem weiteren Referenz-Fundort anderer Carpofloren vertreten. Nach ihr haben wir die Carpoflora als *Potamogeton dubnanensis*-Assoziation (E3c) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte sind artenarm bzw. haben durchschnittlich lange Florenlisten. Sie repräsentieren Feuchtfloren.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora E3c liegen in folgenden Regionen:

Süddeutsche Molasse	1 Fundort
Mähren	1 Fundort
Hausruck	1 Fundort

Die Fundorte sind auf mehrere Regionen verteilt, eine Dominanz ist nicht erkennbar. Die Carpoflora ist typisch überregional. Kunovice 1-1 und Leonberg 1-2 haben einen Abstand von 518 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora E3c.

<i>Ceratophyllum demersum</i>	<i>Proserpinaca reticulata</i>
<i>Decodon globosus</i>	<i>Sambucus pulchella</i>
<i>Mneme menzelii</i>	<i>Swida gorbunovii</i>
* <i>Potamogeton dubnanensis</i>	

Tabelle 69: Referenz-Arten der Carpoflora E3c. Für die Carpoflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

Gr.	Fundort	Ü	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
1	Amplwang 1-1	61	schlammbar	Kohle	24	16	21	42	37	58	32	53	11	5	11	32	42	100	24
	Kunovice 1-1	59	schlammbar	Ton/Mergel	25	10	24	43	33	43	19	43	5	14	14	19	48	100	17
	Leonberg 1-2	56	schlammbar	Kohle	24	11	44	38	19	25	38	44	25	6	13	13	44	81	32

Tabelle 70: Referenz-Fundorte der Carpoflora E3c

## Carpoflora E3d

Die Carpoflora E3d wird durch 7 Referenz-Arten (Tabelle 71) und 3 Referenz-Fundorte (Tabelle 72) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora - Fundort sind  $\bar{U}1 = 43\%$  und  $\bar{U}2 = 35\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 23 und 24 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora E3d der Carpofloren-Phase CP5 zu (Abbildung 9 auf Seite 130). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 2 sehr gering. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen sehr gut geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Cephalanthus kireevskianus* ist die typischste Referenz-Art. Sie kommt an 2 Referenz-Fundorten von E3d vor und ist an 3 weiteren Referenz-Fundorten anderer Carpofloren vertreten. Nach ihr haben wir die Carpoflora als *Cephalanthus kireevskianus*-Assoziation (E3d) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Alle Referenz-Fundorte haben durchschnittlich lange Florenlisten. Sie repräsentieren Feuchtfloren.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora E3d liegen in folgenden Regionen:

Süddeutsche Molasse	1 Fundort
Hausruck	1 Fundort
Zentral-Polen	1 Fundort

Die Fundorte sind auf mehrere Regionen verteilt, eine Dominanz ist nicht erkennbar. Die Carpoflora ist typisch überregional. Achldorf 1-2 und Konin 1-1 haben einen Abstand von 769 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora E3d.

<i>Carex flagellata</i>	<i>Myrica ceriferiformis</i>
* <i>Cephalanthus kireevskianus</i>	<i>Paliurus sibiricus</i>
<i>Decodon globosus</i>	<i>Proserpinaca reticulata</i>
<i>Mneme menzelii</i>	

Tabelle 71: Referenz-Arten der Carpoflora E3d. Für die Carpoflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

Gr.	Fundort	$\bar{U}$	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
	Achldorf 1-2	64	schlammbar	Kohle	24	15	13	30	57	74	39	57	22	22	22	22	13	96	31
1	Ampflwang 1-1	43	schlammbar	Kohle	24	16	21	42	37	58	32	53	11	5	11	32	42	100	24
	Konin 1-1	55	schlammbar	Ton/Mergel	23	15	33	33	33	24	18	42	18	15	15	12	39	97	21

Tabelle 72: Referenz-Fundorte der Carpoflora E3d

## Carpoflora F1a

Die Carpoflora F1a wird durch 42 Referenz-Arten (Tabelle 73) und 17 Referenz-Fundorte (Tabelle 74) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora - Fundort sind  $\bar{U}1 = 40\%$  und  $\bar{U}2 = 33\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 26 und 28 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora F1a der Carpofloren-Phase CP5 zu (Abbildung 10 auf Seite 132). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 3 gering. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen gut geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Symplocos germanica* ist die typischste Referenz-Art. Sie kommt an 14 Referenz-Fundorten von F1a vor und ist an 2 weiteren Referenz-Fundorten anderer Carpofloren vertreten. Nach ihr haben wir die Carpoflora als *Symplocos germanica*-Formation (F1a) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte sind artenreich bzw. haben durchschnittlich lange Florenlisten. Sie repräsentieren primär Trockenfloren. Es sind aber auch Sumpf- und Feuchtfloren vertreten.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora F1a liegen in folgenden Regionen:

Niederrhein 17 Fundorte

Alle Fundorte der Carpoflora F1a liegen in der Region Niederrhein. Die Carpoflora ist typisch kleinregional begrenzt. Düren 1-1 und Eschweiler 4-1 haben einen Abstand von 34 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora F1a.

<i>Acanthopanax solutus</i>	<i>Pallioporia symplocoides</i>
<i>Asimina brownii</i>	<i>Phellodendron lusaticum</i>
<i>Carex acuta</i>	* <i>Picea omoricoides</i>
<i>Carex acutiformis</i>	<i>Pinus leitzii</i>
<i>Carex hostiana</i>	<i>Punica natans</i>
<i>Caricoidea jugata</i>	<i>Rubus laticostatus</i>
<i>Chionanthus ruehlii</i>	<i>Scirpus melanospermus</i>
<i>Cinnamomum costatum</i>	<i>Sequoia langsdorfii</i>
<i>Cladiocarya europaea</i>	<i>Sorbus herzogenrathensis</i>
<i>Empetrum nigrum</i>	<i>Sparganium haentzschelii</i>
<i>Eomastixia persicoides</i>	<i>Sphenotheca incurva</i>
<i>Epacridicarpum mudense</i>	<i>Staphylea bessarabica</i>
<i>Eurya stigmosa</i>	<i>Symplocos germanica</i>
<i>Ilex protogaea</i>	* <i>Symplocos gothanii</i>
<i>Ilex saxonica</i>	<i>Symplocos lignitarum</i>
<i>Magnolia burseracea</i>	<i>Symplocos pseudogregaria</i>
<i>Magnolia lignita</i>	<i>Symplocos salzhausenensis</i>
<i>Magnolia lusatica</i>	<i>Symplocos schereri</i>
* <i>Mastixia thomsonii</i>	<i>Tectocarya rhenana</i>
* <i>Myrica minima</i>	<i>Tetrastigma lobata</i>
<i>Ostrya scholzii</i>	<i>Ziziphus striata</i>

Tabelle 73: Referenz-Arten der Carpoflora F1a. Für die Carpoflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

Gr.	Fundort	Ü	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
	Düren 1-1	44	schlammbar	Sand	26	36	3	11	86	97	57	81	22	46	16	16	0	86	44
	Eschweiler 4-1	48	schlammbar	Kohle	26	25	0	20	80	96	64	80	12	48	16	8	16	96	40
	Eschweiler 4-2	54	schlammbar	Sand	26	25	0	26	74	81	59	81	26	41	11	7	15	74	48
	Eschweiler 4-3	54	schlammbar	Kohle	26	21	0	41	59	73	55	73	9	41	18	9	23	82	39
	Eschweiler 4-4	45	schlammbar	Kohle	26	16	0	50	50	69	56	75	13	44	13	13	19	88	40
	Eschweiler 4-5	56	schlammbar	Kohle	26	22	0	24	76	88	64	80	24	44	16	8	8	88	46
	Eschweiler 5-4	40	schlammbar	Sand	26	23	0	38	62	65	46	50	12	38	15	4	31	88	30
	Eschweiler 5-6	46	schlammbar	Sand	26	23	4	21	75	93	50	71	14	43	18	11	14	93	36
1	Garzweiler 1-1	52	schlammbar	Sand	28	81	10	24	66	71	46	60	22	33	18	8	19	88	36
	Garzweiler 1-2	51	schlammbar	Sand	26	33	3	20	77	94	46	66	20	43	20	9	9	91	36
	Garzweiler 1-3	43	schlammbar	Ton/Mergel	26	32	0	33	67	72	33	41	10	28	33	8	21	95	23
	Hambach 1-6	68	schlammbar	Sand	26	67	10	23	66	73	44	57	21	26	19	8	26	87	34
	Hambach 2-4	58	schlammbar	Sand	26	23	0	22	78	96	57	78	26	43	9	13	9	91	43
	Hambach 2-5	59	schlammbar	Sand	26	26	0	22	78	85	59	74	30	37	11	7	15	78	47
	Hambach 2-7	65	schlammbar	Sand	26	23	0	25	75	79	67	75	29	33	13	8	17	75	50
	Hambach 2-8	63	schlammbar	Sand	26	25	0	19	81	92	65	81	27	42	12	12	8	88	47
	Hambach 2-9	58	schlammbar	Sand	26	20	0	29	71	86	67	81	24	43	10	10	14	86	47

Tabelle 74: Referenz-Fundorte der Carpo flora F1a

<i>Acanthopanax solutus</i>	* <i>Pallioporia symolocoides</i>
<i>Arctostaphyloides menzelii</i>	* <i>Phellodendron lusaticum</i>
* <i>Asimina brownii</i>	* <i>Picea omoricoides</i>
<i>Caldesia cylindrica</i>	* <i>Pinus leitzii</i>
<i>Carex acuta</i>	<i>Pinus spinosa</i>
<i>Carex acutiformis</i>	<i>Pinus thomasi</i>
<i>Carex hostiana</i>	<i>Punica natans</i>
<i>Caricoidea jugata</i>	<i>Rubus laticostatus</i>
<i>Cinnamomum costatum</i>	<i>Sapium germanicum</i>
<i>Cladiocarya europaea</i>	<i>Scindapsites crassus</i>
<i>Cladiocarya trebovensis</i>	* <i>Scirpus melanospermus</i>
<i>Distylium uralensis</i>	<i>Sequoia langsdorfii</i>
<i>Dulichium spathaceum</i>	<i>Sparganium haentzschelii</i>
<i>Eomastixia persicoides</i>	<i>Sphenotheca incurva</i>
<i>Epacridicarpum mudense</i>	* <i>Staphylea bessarabica</i>
<i>Eurya stigmosa</i>	<i>Stewartia beckerana</i>
<i>Fagus decurrens</i>	* <i>Symplocos germanica</i>
<i>Halesia crassa</i>	<i>Symplocos gothanii</i>
<i>Ilex aquifolium</i>	<i>Symplocos lignitarum</i>
<i>Ilex saxonica</i>	<i>Symplocos pseudogregaria</i>
<i>Liquidambar magniloculata</i>	<i>Symplocos salzhausenensis</i>
<i>Magnolia burseracea</i>	<i>Symplocos schereri</i>
* <i>Magnolia lusatica</i>	* <i>Tectocarya rhenana</i>
* <i>Mastixia thomsonii</i>	<i>Tetrastigma lobata</i>
<i>Myrica minima</i>	<i>Toddalia rhenana</i>
<i>Myrica suppanii</i>	<i>Trapa heeri</i>
<i>Nyssa disseminata</i>	<i>Vitis lusatica</i>
<i>Ostrya scholzii</i>	<i>Zanthoxylum ailanthiforme</i>

Tabelle 75: Referenz-Arten der Carpo flora F2a. Für die Carpo flora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

## Carpoflora F2a

Die Carpoflora F2a wird durch 56 Referenz-Arten (Tabelle 75) und 8 Referenz-Fundorte (Tabelle 76) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora - Fundort sind  $\bar{U}1 = 54\%$  und  $\bar{U}2 = 45\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 26 und 28 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora F2a der Carpofloren-Phase CP5 zu (Abbildung 10 auf Seite 132). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 3 gering. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen gut geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Mastixia thomsonii* ist die typischste Referenz-Art. Sie kommt an 7 Referenz-Fundorten von F2a vor und ist an 3 weiteren Referenz-Fundorten anderer Carpofloren vertreten. Nach ihr haben wir die Carpoflora als *Mastixia thomsonii*-Formation (F2a) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte sind artenreich bzw. haben durchschnittlich lange Florenlisten. Sie repräsentieren primär Trockenfloren. Es sind aber auch Sumpf- und Feuchtfloren vertreten.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora F2a liegen in folgenden Regionen:

Niederrhein 8 Fundorte

Alle Fundorte der Carpoflora F2a liegen in der Region Niederrhein. Die Carpoflora ist typisch kleinregional begrenzt. Eschweiler 4-2 und Garzweiler 1-1 haben einen Abstand von 34 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora F2a.

Gr.	Fundort	$\bar{U}$	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
	Eschweiler 4-2	54	schlammbar	Sand	26	25	0	26	74	81	59	81	26	41	11	7	15	74	48
	Garzweiler 1-1	69	schlammbar	Sand	28	81	10	24	66	71	46	60	22	33	18	8	19	88	36
	Garzweiler 1-2	56	schlammbar	Sand	26	33	3	20	77	94	46	66	20	43	20	9	9	91	36
1	Hambach 1-6	80	schlammbar	Sand	26	67	10	23	66	73	44	57	21	26	19	8	26	87	34
	Hambach 2-4	56	schlammbar	Sand	26	23	0	22	78	96	57	78	26	43	9	13	9	91	43
	Hambach 2-5	61	schlammbar	Sand	26	26	0	22	78	85	59	74	30	37	11	7	15	78	47
	Hambach 2-7	56	schlammbar	Sand	26	23	0	25	75	79	67	75	29	33	13	8	17	75	50
	Hambach 2-8	59	schlammbar	Sand	26	25	0	19	81	92	65	81	27	42	12	12	8	88	47

Tabelle 76: Referenz-Fundorte der Carpoflora F2a

## Carpoflora F2b

Die Carpoflora F2b wird durch 36 Referenz-Arten (Tabelle 77) und 8 Referenz-Fundorte (Tabelle 78) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora-Fundort sind  $\bar{U}1 = 51\%$  und  $\bar{U}2 = 42\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 26 und 28 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora F2b der Carpofloren-Phase CP5 zu (Abbildung 10 auf Seite 132). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 3 gering. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen gut geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Polyspora lignitica* ist die typischste Referenz-Art. Sie kommt an 3 Referenz-Fundorten von F2b vor und ist an keinem weiteren Referenz-Fundort anderer Carpofloren vertreten. Nach ihr haben wir die Carpoflora als *Polyspora lignitica*-Formation (F2b) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte sind artenreich bzw. haben durchschnittlich lange Florenlisten. Sie repräsentieren Trocken-, Sumpf- und Feuchtfloren, wobei keiner dieser Typen dominant ist.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora F2b liegen in folgenden Regionen:

Niederrhein 8 Fundorte

Alle Fundorte der Carpoflora F2b liegen in der Region Niederrhein. Die Carpoflora ist typisch kleinregional begrenzt. Hambach 1-5 und Garzweiler 1-1 haben einen Abstand von 6 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora F2b.

<i>Actinidia faveolata</i>	<i>Pallioporia symplocoides</i>
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	* <i>Picea omaricoides</i>
<i>Caldesia cylindrica</i>	* <i>Polyspora lignitica</i>
<i>Carex acuta</i>	<i>Pterocarya limburgensis</i>
<i>Carex acutiformis</i>	<i>Punica natans</i>
<i>Carex hostiana</i>	<i>Rubus laticostatus</i>
<i>Caricoidea jugata</i>	<i>Sapium germanicum</i>
<i>Cinnamomum costatum</i>	<i>Sequoia langsdorfii</i>
* <i>Crataegus angusticarpa</i>	<i>Sinomenium cantalense</i>
<i>Dulichium spathaceum</i>	<i>Sparganium haentzschelii</i>
<i>Eucommia europaea</i>	<i>Staphylea bessarabica</i>
<i>Eurya stigmosa</i>	<i>Symplocos germanica</i>
<i>Fagus decurrens</i>	<i>Symplocos gothanii</i>
<i>Halesia crassa</i>	<i>Taxodium dubium</i>
<i>Liquidambar magniloculata</i>	<i>Tectocarya rhenana</i>
<i>Mastixia thomsonii</i>	<i>Toddalia rhenana</i>
<i>Myrica minima</i>	* <i>Viola canina</i>
<i>Ostrya scholzii</i>	<i>Vitis lusatica</i>

Tabelle 77: Referenz-Arten der Carpoflora F2b. Für die Carpoflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

Gr.	Fundort	Ü	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
1	Garzweiler 1-1	51	schlammbar	Sand	28	81	10	24	66	71	46	60	22	33	18	8	19	88	36
	Garzweiler 1-2	67	schlammbar	Sand	26	33	3	20	77	94	46	66	20	43	20	9	9	91	36
	Garzweiler 1-3	65	schlammbar	Ton/Mergel	26	32	0	33	67	72	33	41	10	28	33	8	21	95	23
	Hambach 1-5	58	schlammbar	Sand	27	29	9	26	66	60	23	37	11	17	23	11	37	94	20
	Hambach 1-6	56	schlammbar	Sand	26	67	10	23	66	73	44	57	21	26	19	8	26	87	34
	Hambach 2-2	60	schlammbar	Sand	26	41	9	39	52	63	37	43	20	22	20	15	24	91	28
	Hambach 2-6	55	schlammbar	Sand	26	22	0	21	79	96	46	63	17	46	21	13	4	96	33
	Hambach 2-B	58	schlammbar	Sand	27	29	8	25	67	61	22	36	11	17	25	11	36	94	19

Tabelle 78: Referenz-Fundorte der Carpo flora F2b

<i>Carex acutiformis</i>	<i>Palliopia symlocoides</i>
<i>Carex hostiana</i>	<i>Pinus leitzii</i>
<i>Caricoidea jugata</i>	<i>Rubus laticostatus</i>
* <i>Chionanthus ruehlii</i>	<i>Sequoia langsdorfii</i>
<i>Cinnamomum costatum</i>	<i>Sorbus herzogenrathensis</i>
<i>Cladiocarya europaea</i>	<i>Sphenotheca incurva</i>
* <i>Empetrum nigrum</i>	* <i>Symplocos germanica</i>
<i>Eomastixia persicoides</i>	<i>Symplocos gothanii</i>
<i>Eurya stigmosa</i>	<i>Symplocos lignitarum</i>
<i>Ilex saxonica</i>	<i>Symplocos pseudogregaria</i>
<i>Magnolia burseracea</i>	<i>Symplocos salzhausemensis</i>
<i>Magnolia lignita</i>	<i>Symplocos schereri</i>
<i>Magnolia lusatica</i>	<i>Tectocarya rhenana</i>
* <i>Mastixia thomsonii</i>	<i>Tetrastigma lobata</i>
<i>Myrica ceriferiformis</i>	<i>Umbelliferopsis molassicus</i>
<i>Myrica minima</i>	

Tabelle 79: Referenz-Arten der Carpo flora F2c. Für die Carpo flora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

Gr.	Fundort	Ü	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
1	Eschweiler 4-1	61	schlammbar	Kohle	26	25	0	20	80	96	64	80	12	48	16	8	16	96	40
	Eschweiler 4-3	69	schlammbar	Kohle	26	21	0	41	59	73	55	73	9	41	18	9	23	82	39
	Eschweiler 4-4	64	schlammbar	Kohle	26	16	0	50	50	69	56	75	13	44	13	13	19	88	40
	Eschweiler 4-5	68	schlammbar	Kohle	26	22	0	24	76	88	64	80	24	44	16	8	8	88	46
	Hambach 2-5	70	schlammbar	Sand	26	26	0	22	78	85	59	74	30	37	11	7	15	78	47
	Hambach 2-7	74	schlammbar	Sand	26	23	0	25	75	79	67	75	29	33	13	8	17	75	50
	Hambach 2-8	64	schlammbar	Sand	26	25	0	19	81	92	65	81	27	42	12	12	8	88	47
	Hambach 2-9	63	schlammbar	Sand	26	20	0	29	71	86	67	81	24	43	10	10	14	86	47

Tabelle 80: Referenz-Fundorte der Carpo flora F2c

## Carpoflora F2c

Die Carpoflora F2c wird durch 31 Referenz-Arten (Tabelle 79) und 8 Referenz-Fundorte (Tabelle 80) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora - Fundort sind  $\bar{U}1 = 61\%$  und  $\bar{U}2 = 54\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 26 und 26 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora F2c der Carpofloren-Phase CP5 zu (Abbildung 10 auf Seite 132). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 1 ideal gering. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen hervorragend geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Symplocos germanica* ist die typischste Referenz-Art. Sie kommt an allen 8 Referenz-Fundorten von F2c vor und ist an 8 weiteren Referenz-Fundorten anderer Carpofloren vertreten. Nach ihr haben wir die Carpoflora als *Symplocos germanica*-Ordnung (F2c) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Alle Referenz-Fundorte haben durchschnittlich lange Florenlisten. Sie repräsentieren primär Trockenfloren. Es sind aber auch Sumpffloren vertreten.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora F2c liegen in folgenden Regionen:

Niederrhein 8 Fundorte

Alle Fundorte der Carpoflora F2c liegen in der Region Niederrhein. Die Carpoflora ist typisch kleinregional begrenzt. Eschweiler 4-1 und Hambach 2-5 haben einen Abstand von 33 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora F2c.

<i>Asimina brownii</i>	<i>Ostrya scholzii</i>
* <i>Chionanthus ruehlii</i>	* <i>Picea omoricoides</i>
<i>Cinnamomum costatum</i>	<i>Pterocarya limburgensis</i>
* <i>Cladiocarya europaea</i>	<i>Rubus laticostatus</i>
<i>Eomastixia persicoides</i>	<i>Sequoia langsdorfii</i>
<i>Eurya stigmosa</i>	<i>Sorbus herzogenrathensis</i>
<i>Fagus decurrens</i>	<i>Sparganium haentzschelii</i>
<i>Halesia crassa</i>	* <i>Symplocos germanica</i>
<i>Ilex saxonica</i>	* <i>Symplocos gothanii</i>
<i>Liquidambar magniloculata</i>	<i>Symplocos lignitarum</i>
<i>Magnolia burseracea</i>	<i>Symplocos schereri</i>
<i>Myrica ceriferiformis</i>	<i>Taxodium dubium</i>
* <i>Myrica minima</i>	<i>Tetrastigma lobata</i>
<i>Myrica suppanii</i>	<i>Toddalia rhenana</i>
<i>Nyssa disseminata</i>	

Tabelle 81: Referenz-Arten der Carpoflora F2d. Für die Carpoflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

Gr.	Fundort	Ü	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
	Eschweiler 4-1	63	schlammbar	Kohle	26	25	0	20	80	96	64	80	12	48	16	8	16	96	40
	Eschweiler 4-3	60	schlammbar	Kohle	26	21	0	41	59	73	55	73	9	41	18	9	23	82	39
1	Eschweiler 5-6	69	schlammbar	Sand	26	23	4	21	75	93	50	71	14	43	18	11	14	93	36
	Garzweiler 1-2	68	schlammbar	Sand	26	33	3	20	77	94	46	66	20	43	20	9	9	91	36
	Hambach 2-4	65	schlammbar	Sand	26	23	0	22	78	96	57	78	26	43	9	13	9	91	43
	Hambach 2-6	63	schlammbar	Sand	26	22	0	21	79	96	46	63	17	46	21	13	4	96	33

Tabelle 82: Referenz-Fundorte der Carpoflora F2d

## Carpoflora F2d

Die Carpoflora F2d wird durch 29 Referenz-Arten (Tabelle 81) und 6 Referenz-Fundorte (Tabelle 82) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora - Fundort sind  $\bar{U}1 = 60\%$  und  $\bar{U}2 = 52\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 26 und 26 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora F2d der Carpofloren-Phase CP5 zu (Abbildung 10 auf Seite 132). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 1 ideal gering. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen hervorragend geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Chionanthus ruehlii* ist die typischste Referenz-Art. Sie kommt an 3 Referenz-Fundorten von F2d vor und ist an 3 weiteren Referenz-Fundorten anderer Carpofloren vertreten. Nach ihr haben wir die Carpoflora als *Chionanthus ruehlii*-Ordnung (F2d) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Alle Referenz-Fundorte haben durchschnittlich lange Florenlisten. Sie repräsentieren primär Trockenfloren. Es sind aber auch Sumpffloren vertreten.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora F2d liegen in folgenden Regionen:

Niederrhein 6 Fundorte

Alle Fundorte der Carpoflora F2d liegen in der Region Niederrhein. Die Carpoflora ist typisch kleinregional begrenzt. Eschweiler 4-1 und Garzweiler 1-2 haben einen Abstand von 34 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora F2d.

<i>Carex acuta</i>	<i>Ostrya carpinifolia</i>
<i>Carex acutiformis</i>	<i>Ostrya scholzii</i>
<i>Carex flagellata</i>	<i>Paliurus sibiricus</i>
<i>Carex hostiana</i>	<i>Pterocarya limburgensis</i>
<i>Caricoidea jugata</i>	<i>Punica natans</i>
<i>Chionanthus ruehlii</i>	<i>Rubus laticostatus</i>
<i>Cinnamomum costatum</i>	<i>Sapium germanicum</i>
<i>Cladiocarya trebovensis</i>	<i>Sequoia langsdorfii</i>
<i>Crataegus angusticarpa</i>	<i>Sorbus herzogenrathensis</i>
* <i>Crataegus jonkeri</i>	<i>Sparganium haentzschelii</i>
<i>Crataegus nodulosa</i>	<i>Symplocos germanica</i>
* <i>Empetrum nigrum</i>	<i>Symplocos gothanii</i>
<i>Eomastixia persicoides</i>	<i>Symplocos lignitarum</i>
<i>Eucommia europaea</i>	<i>Symplocos salzhausenensis</i>
<i>Eurya stigmosa</i>	<i>Symplocos schereri</i>
<i>Fagus decurrens</i>	<i>Taxodium dubium</i>
<i>Magnolia lignita</i>	<i>Umbelliferopsis molassicus</i>
<i>Mastixia thomsonii</i>	* <i>Vaccinium miocenicum</i>
<i>Meliosma wetteraviensis</i>	* <i>Viola canina</i>
<i>Myrica ceriferiformis</i>	<i>Vitis lusatica</i>
<i>Myrica minima</i>	<i>Ziziphus striata</i>

Tabelle 83: Referenz-Arten der Carpoflora F2e. Für die Carpoflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

## Carpoflora F2e

Die Carpoflora F2e wird durch 42 Referenz-Arten (Tabelle 83) und 8 Referenz-Fundorte (Tabelle 84) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora - Fundort sind  $\bar{U}1 = 52\%$  und  $\bar{U}2 = 44\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 26 und 26 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora F2e der Carpofloren-Phase CP5 zu (Abbildung 10 auf Seite 132). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 1 ideal gering. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen hervorragend geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Vaccinium miocenicum* ist die typischste Referenz-Art. Sie kommt an 2 Referenz-Fundorten von F2e vor und ist an keinem weiteren Referenz-Fundort anderer Carpofloren vertreten. Nach ihr haben wir die Carpoflora als *Vaccinium miocenicum*-Formation (F2e) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Alle Referenz-Fundorte haben durchschnittlich lange Florenlisten. Sie repräsentieren primär Sumpffloren. Es sind aber auch Trockenfloren vertreten.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora F2e liegen in folgenden Regionen:

Niederrhein 8 Fundorte

Alle Fundorte der Carpoflora F2e liegen in der Region Niederrhein. Die Carpoflora ist typisch kleinregional begrenzt. Eschweiler 4-3 und Garzweiler 1-2 haben einen Abstand von 34 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora F2e.

Gr.	Fundort	$\bar{U}$	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
	Eschweiler 4-3	54	schlammbar	Kohle	26	21	0	41	59	73	55	73	9	41	18	9	23	82	39
	Eschweiler 4-4	52	schlammbar	Kohle	26	16	0	50	50	69	56	75	13	44	13	13	19	88	40
	Eschweiler 4-5	62	schlammbar	Kohle	26	22	0	24	76	88	64	80	24	44	16	8	8	88	46
1	Eschweiler 5-1	56	schlammbar	Ton/Mergel	26	26	0	21	79	90	38	55	10	38	28	14	10	97	27
	Eschweiler 5-4	55	schlammbar	Sand	26	23	0	38	62	65	46	50	12	38	15	4	31	88	30
	Garzweiler 1-2	56	schlammbar	Sand	26	33	3	20	77	94	46	66	20	43	20	9	9	91	36
	Garzweiler 1-3	70	schlammbar	Ton/Mergel	26	32	0	33	67	72	33	41	10	28	33	8	21	95	23
	Hambach 2-2	58	schlammbar	Sand	26	41	9	39	52	63	37	43	20	22	20	15	24	91	28

Tabelle 84: Referenz-Fundorte der Carpoflora F2e

## Carpoflora F3a

Die Carpoflora F3a wird durch 32 Referenz-Arten (Tabelle 85) und 4 Referenz-Fundorte (Tabelle 86) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora - Fundort sind  $\bar{U}1 = 52\%$  und  $\bar{U}2 = 44\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 26 und 27 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora F3a der Carpofloren-Phase CP5 zu (Abbildung 10 auf Seite 132). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 2 sehr gering. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen sehr gut geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Polyspora lignitica* ist die typischste Referenz-Art. Sie kommt an 2 Referenz-Fundorten von F3a vor und ist an nur einem weiteren Referenz-Fundort anderer Carpofloren vertreten. Nach ihr haben wir die Carpoflora als *Polyspora lignitica*-Formation (F3a) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Alle Referenz-Fundorte haben durchschnittlich lange Florenlisten. Sie repräsentieren primär Sumpffloren. Es sind aber auch Trockenfloren vertreten.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora F3a liegen in folgenden Regionen:

Niederrhein 4 Fundorte

Alle Fundorte der Carpoflora F3a liegen in der Region Niederrhein. Die Carpoflora ist typisch kleinregional begrenzt. Hambach 1-5 und Eschweiler 5-1 haben einen Abstand von 33 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora F3a.

<i>Acer campestre</i>	<i>Ostrya scholzii</i>
<i>Actinidia faveolata</i>	<i>Paliurus sibiricus</i>
<i>Ajuga antiqua</i>	* <i>Polyspora lignitica</i>
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	<i>Pterocarya limburgensis</i>
<i>Caldesia cylindrica</i>	<i>Rubus laticostatus</i>
<i>Carex acuta</i>	<i>Sambucus pulchella</i>
<i>Carex acutiformis</i>	<i>Sequoia langsdorfii</i>
<i>Carex hostiana</i>	<i>Sinomenium cantalense</i>
<i>Caricoidea jugata</i>	* <i>Solanum nigrum</i>
<i>Cinnamomum costatum</i>	<i>Sparganium haentzschelii</i>
<i>Decodon globosus</i>	<i>Styrax maximus</i>
<i>Eucommia europaea</i>	<i>Taxodium dubium</i>
<i>Eurya stigmosa</i>	<i>Umbelliferopsis molassicus</i>
<i>Fagus decurrens</i>	* <i>Viola canina</i>
<i>Liriodendron geminata</i>	* <i>Viola rupestris</i>
<i>Magnolia burseracea</i>	<i>Vitis lusatica</i>

Tabelle 85: Referenz-Arten der Carpoflora F3a. Für die Carpoflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

Gr.	Fundort	$\bar{U}$	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
1	Eschweiler 5-1	52	schlammbar	Ton/Mergel	26	26	0	21	79	90	38	55	10	38	28	14	10	97	27
	Hambach 1-5	95	schlammbar	Sand	27	29	9	26	66	60	23	37	11	17	23	11	37	94	20
	Hambach 2-2	63	schlammbar	Sand	26	41	9	39	52	63	37	43	20	22	20	15	24	91	28
	Hambach 2-B	95	schlammbar	Sand	27	29	8	25	67	61	22	36	11	17	25	11	36	94	19

Tabelle 86: Referenz-Fundorte der Carpoflora F3a

## Carpoflora F3b

Die Carpoflora F3b wird durch 30 Referenz-Arten (Tabelle 87) und 4 Referenz-Fundorte (Tabelle 88) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora - Fundort sind  $\bar{U}1 = 61\%$  und  $\bar{U}2 = 41\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 26 und 27 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora F3b der Carpofloren-Phase CP5 zu (Abbildung 10 auf Seite 132). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 2 sehr gering. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen sehr gut geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Potamogeton extremitatus* ist die typischste Referenz-Art. Sie kommt an 2 Referenz-Fundorten von F3b vor und ist an keinem weiteren Referenz-Fundort anderer Carpofloren vertreten. Nach ihr haben wir die Carpoflora als *Potamogeton extremitatus*-Ordnung (F3b) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte sind artenreich bzw. haben durchschnittlich lange Florenlisten. Sie repräsentieren primär Feuchtfloren. Es sind aber auch Trockenfloren vertreten.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora F3b liegen in folgenden Regionen:

Niederrhein 4 Fundorte

Alle Fundorte der Carpoflora F3b liegen in der Region Niederrhein. Die Carpoflora ist typisch kleinregional begrenzt. Hambach 1-6 und Eschweiler 5-6 haben einen Abstand von 33 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora F3b.

<i>Alisma plantago-aquatica</i>	<i>Nyssa disseminata</i>
<i>Caldesia cylindrica</i>	<i>Nyssa ornithobroma</i>
<i>Carpinus betulus foss.</i>	<i>Ostrya scholzii</i>
<i>Ceratophyllum submersum</i>	* <i>Potamogeton extremitatus</i>
<i>Cinnamomum costatum</i>	<i>Pterocarya limburgensis</i>
<i>Cladiocarya europaea</i>	<i>Rubus laticostatus</i>
<i>Decodon globosus</i>	* <i>Scirpus melanospermus</i>
<i>Dulichium spathaceum</i>	<i>Scirpus tabernaemontani</i>
<i>Epacridicarpum mudense</i>	<i>Symplocos germanica</i>
<i>Fagus decurrens</i>	<i>Symplocos pseudogregaria</i>
<i>Ilex saxonica</i>	<i>Symplocos schererii</i>
<i>Liriodendron geminata</i>	<i>Taxodium dubium</i>
<i>Magnolia burseracea</i>	<i>Tetrastigma lobata</i>
<i>Magnolia lusatica</i>	<i>Toddalia rhenana</i>
<i>Nymphaea alba</i>	* <i>Trapa heeri</i>

Tabelle 87: Referenz-Arten der Carpoflora F3b. Für die Carpoflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

Gr.	Fundort	Ü	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
1	Eschweiler 5-6	64	schlammbar	Sand	26	23	4	21	75	93	50	71	14	43	18	11	14	93	36
	Hambach 1-6	62	schlammbar	Sand	26	67	10	23	66	73	44	57	21	26	19	8	26	87	34
	Hambach 2-3	62	schlammbar	Ton/Mergel	26	15	22	33	44	72	28	61	11	33	17	17	22	100	26
	Hambach 2-A	61	schlammbar	Sand	27	16	32	37	32	42	21	32	5	16	26	11	42	95	16

Tabelle 88: Referenz-Fundorte der Carpoflora F3b

## Carpoflora F3c

Die Carpoflora F3c wird durch 18 Referenz-Arten (Tabelle 89) und 4 Referenz-Fundorte (Tabelle 90) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora - Fundort sind  $\bar{U}1 = 52\%$  und  $\bar{U}2 = 42\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 26 und 26 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora F3c der Carpofloren-Phase CP5 zu (Abbildung 10 auf Seite 132). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 1 ideal gering. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen hervorragend geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Epacridicarpum mudense* ist die typischste Referenz-Art. Sie kommt an 3 Referenz-Fundorten von F3c vor und ist an 7 weiteren Referenz-Fundorten anderer Carpofloren vertreten. Nach ihr haben wir die Carpoflora als *Epacridicarpum mudense*-Ordnung (F3c) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte sind artenarm bzw. haben durchschnittlich lange Florenlisten. Sie repräsentieren Trocken- und Sumpffloren, wobei keiner dieser Typen dominant ist.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora F3c liegen in folgenden Regionen:

Niederrhein 3 Fundorte  
Niederschlesien 1 Fundort

Die Region Niederrhein ist dominant vertreten. Die Carpoflora ist typisch überregional. Gozdnica 1-1 und Eschweiler 5-4 haben einen Abstand von 991 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora F3c.

<i>Acanthopanax solutus</i>	<i>Nyssa disseminata</i>
<i>Carex acuta</i>	<i>Ostrya scholzii</i>
<i>Carex flagellata</i>	<i>Rubus laticostatus</i>
<i>Caricoidea jugata</i>	<i>Sequoia langsdorfii</i>
<i>Cladiocarya europaea</i>	<i>Symplocos lignitarum</i>
* <i>Epacridicarpum mudense</i>	<i>Symplocos minutula</i>
<i>Eurya stigmosa</i>	<i>Symplocos schereri</i>
<i>Liriodendron geminata</i>	<i>Taxodium dubium</i>
<i>Myrica ceriferiformis</i>	* <i>Viola canina</i>

Tabelle 89: Referenz-Arten der Carpoflora F3c. Für die Carpoflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

Gr.	Fundort	Ü	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
1	Eschweiler 5-4	63	schlammbar	Sand	26	23	0	38	62	65	46	50	12	38	15	4	31	88	30
	Eschweiler 5-5	71	schlammbar	Tcn/Mergel	26	27	9	33	58	64	33	52	12	24	21	12	30	88	28
	Eschweiler 5-6	59	schlammbar	Sand	26	23	4	21	75	93	50	71	14	43	18	11	14	93	36
	Gozdnica 1-1	52	schlammbar	unbekannt	26	9	0	20	80	100	50	80	10	60	20	10	0	100	36

Tabelle 90: Referenz-Fundorte der Carpoflora F3c

## Carpoflora F3d

Die Carpoflora F3d wird durch 31 Referenz-Arten (Tabelle 91) und 3 Referenz-Fundorte (Tabelle 92) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora - Fundort sind  $\bar{U}1 = 63\%$  und  $\bar{U}2 = 54\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 26 und 26 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora F3d der Carpofloren-Phase CP5 zu (Abbildung 10 auf Seite 132). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 1 ideal gering. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen hervorragend geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Staphylea bessarabica* und *Ziziphus striata* sind die typischsten Referenz-Arten. Jede dieser Arten kommt an 2 Referenz-Fundorten von F3d vor und ist an 4 weiteren Referenz-Fundorten anderer Carpofloren vertreten. Nach der ersten dieser beiden Arten haben wir die Carpoflora als *Staphylea bessarabica*-Ordnung (F3d) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte sind artenreich bzw. haben durchschnittlich lange Florenlisten. Sie repräsentieren primär Trockenfloren. Es sind aber auch Feuchtfloren vertreten.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora F3d liegen in folgenden Regionen:

Niederrhein 3 Fundorte

Alle Fundorte der Carpoflora F3d liegen in der Region Niederrhein. Die Carpoflora ist typisch kleinregional begrenzt. Hambach 1-6 und Eschweiler 5-6 haben einen Abstand von 33 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora F3d.

<i>Cinnamomum costatum</i>	<i>Sequoia langsdorfii</i>
<i>Cladiocarya europaea</i>	<i>Sparganium haentzschelii</i>
* <i>Crataegus angusticarpa</i>	* <i>Staphylea bessarabica</i>
<i>Epacridicarpum mudense</i>	<i>Symplocos germanica</i>
<i>Eurya stigmosa</i>	<i>Symplocos gothanii</i>
<i>Fagus decurrens</i>	<i>Symplocos lignitarum</i>
<i>Halesia crassa</i>	<i>Symplocos pseudogregaria</i>
<i>Ilex saxonica</i>	<i>Symplocos schereri</i>
<i>Liquidambar magniloculata</i>	<i>Taxodium dubium</i>
<i>Liriodendron geminata</i>	<i>Tetrastigma lobata</i>
<i>Magnolia burseracea</i>	<i>Toddalia rhenana</i>
<i>Myrica minima</i>	<i>Trigonobalanopsis exacantha</i>
<i>Nyssa disseminata</i>	<i>Vitis lusatica</i>
<i>Ostrya scholzii</i>	<i>Vitis teutonica</i>
<i>Pterocarya limburgensis</i>	* <i>Ziziphus striata</i>
<i>Rubus laticostatus</i>	

Tabelle 91: Referenz-Arten der Carpoflora F3d. Für die Carpoflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

Gr.	Fundort	$\bar{U}$	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
1	Eschweiler 5-6	74	schlammbar	Sand	26	23	4	21	75	93	50	71	14	43	18	11	14	93	36
	Hambach 1-6	63	schlammbar	Sand	26	67	10	23	66	73	44	57	21	26	19	8	26	87	34
	Hambach 2-6	79	schlammbar	Sand	26	22	0	21	79	96	46	63	17	46	21	13	4	96	33

Tabelle 92: Referenz-Fundorte der Carpoflora F3d

## Carpoflora F3e

Die Carpoflora F3e wird durch 13 Referenz-Arten (Tabelle 93) und 3 Referenz-Fundorte (Tabelle 94) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora-Fundort sind  $\bar{U}1 = 58\%$  und  $\bar{U}2 = 46\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 26 und 26 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora F3e der Carpofloren-Phase CP5 zu (Abbildung 10 auf Seite 132). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 1 ideal gering. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen hervorragend geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Cladiocarya europaea* ist die typischste Referenz-Art. Sie kommt an 2 Referenz-Fundorten von F3e vor und ist an 7 weiteren Referenz-Fundorten anderer Carpofloren vertreten. Nach ihr haben wir die Carpoflora als *Cladiocarya europaea*-Assoziation (F3e) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Alle Referenz-Fundorte haben durchschnittlich lange Florenlisten. Sie repräsentieren Trocken-, Sumpf- und Feuchtfloren, wobei keiner dieser Typen dominant ist.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora F3e liegen in folgenden Regionen:

Niederrhein 3 Fundorte

Alle Fundorte der Carpoflora F3e liegen in der Region Niederrhein. Die Carpoflora ist typisch kleinregional begrenzt. Eschweiler 3-1 und Hambach 2-3 haben einen Abstand von 33 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora F3e.

<i>Cinnamomum costatum</i>	<i>Nyssa disseminata</i>
* <i>Cladiocarya europaea</i>	<i>Pterocarya limburgensis</i>
<i>Eurya stigmosa</i>	<i>Rubus laticostatus</i>
<i>Fagus decurrens</i>	<i>Symplocos lignitarum</i>
<i>Liriodendron geminata</i>	<i>Taxodium dubium</i>
<i>Magnolia burseracea</i>	<i>Toddalia rhenana</i>
<i>Magnolia lusatica</i>	

Tabelle 93: Referenz-Arten der Carpoflora F3e. Für die Carpoflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

Gr.	Fundort	$\bar{U}$	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
1	Eschweiler 3-1	58	schlammbar	Kohle	26	25	0	37	63	89	59	74	15	41	19	11	15	85	41
	Eschweiler 5-6	67	schlammbar	Sand	26	23	4	21	75	93	50	71	14	43	18	11	14	93	36
	Hambach 2-3	64	schlammbar	Ton/Mergel	26	15	22	33	44	72	28	61	11	33	17	17	22	100	26

Tabelle 94: Referenz-Fundorte der Carpoflora F3e

## Carpoflora F3f

Die Carpoflora F3f wird durch 20 Referenz-Arten (Tabelle 95) und 4 Referenz-Fundorte (Tabelle 96) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora - Fundort sind  $\bar{U}1 = 67\%$  und  $\bar{U}2 = 55\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 26 und 26 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora F3f der Carpofloren-Phase CP5 zu (Abbildung 10 auf Seite 132). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 1 ideal gering. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen hervorragend geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Chionanthus ruehlii* ist die typischste Referenz-Art. Sie kommt an 3 Referenz-Fundorten von F3f vor und ist an 3 weiteren Referenz-Fundorten anderer Carpofloren vertreten. Nach ihr haben wir die Carpoflora als *Chionanthus ruehlii*-Ordnung (F3f) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Alle Referenz-Fundorte haben durchschnittlich lange Florenlisten. Sie repräsentieren Trocken- und Sumpffloren, wobei keiner dieser Typen dominant ist.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora F3f liegen in folgenden Regionen:

Niederrhein 4 Fundorte

Alle Fundorte der Carpoflora F3f liegen in der Region Niederrhein. Die Carpoflora ist ausgesprochen lokal. Eschweiler 4-1 und Eschweiler 4-3 haben einen Abstand von 0 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora F3f.

<i>Carex hostiana</i>	<i>Myrica ceriferiformis</i>
<i>Caricoidea jugata</i>	<i>Myrica minima</i>
* <i>Chionanthus ruehlii</i>	<i>Rubus laticostatus</i>
<i>Cinnamomum costatum</i>	<i>Sequoia langsdorfii</i>
<i>Cladiocarya europaea</i>	* <i>Sorbus herzogenrathensis</i>
* <i>Empetrum nigrum</i>	<i>Symplocos germanica</i>
<i>Eurya stigmosa</i>	<i>Symplocos gothanii</i>
<i>Ilex saxonica</i>	<i>Symplocos lignitarum</i>
<i>Magnolia burseracea</i>	<i>Symplocos salzhausenensis</i>
<i>Magnolia lignita</i>	<i>Umbelliferopsis molassicus</i>

Tabelle 95: Referenz-Arten der Carpoflora F3f. Für die Carpoflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

Gr.	Fundort	$\bar{U}$	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
1	Eschweiler 4-1	67	schlammbar	Kohle	26	25	0	20	80	96	64	80	12	48	16	8	16	96	40
	Eschweiler 4-3	88	schlammbar	Kohle	26	21	0	41	59	73	55	73	9	41	18	9	23	82	39
	Eschweiler 4-4	78	schlammbar	Kohle	26	16	0	50	50	69	56	75	13	44	13	13	19	88	40
	Eschweiler 4-5	76	schlammbar	Kohle	26	22	0	24	76	88	64	80	24	44	16	8	8	88	46

Tabelle 96: Referenz-Fundorte der Carpoflora F3f

## Carpoflora F3g

Die Carpoflora F3g wird durch 30 Referenz-Arten (Tabelle 97) und 4 Referenz-Fundorte (Tabelle 98) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora - Fundort sind  $\bar{U}1 = 62\%$  und  $\bar{U}2 = 50\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 26 und 26 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora F3g der Carpofloren-Phase CP5 zu (Abbildung 10 auf Seite 132). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 1 ideal gering. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen hervorragend geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Crataegus angusticarpa* ist die typischste Referenz-Art. Sie kommt an 3 Referenz-Fundorten von F3g vor und ist an nur einem weiteren Referenz-Fundort anderer Carpofloren vertreten. Nach ihr haben wir die Carpoflora als *Crataegus angusticarpa*-Ordnung (F3g) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Alle Referenz-Fundorte haben durchschnittlich lange Florenlisten. Sie repräsentieren Trocken- und Sumpffloren, wobei keiner dieser Typen dominant ist.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora F3g liegen in folgenden Regionen:

Niederrhein 4 Fundorte

Alle Fundorte der Carpoflora F3g liegen in der Region Niederrhein. Die Carpoflora ist typisch kleinregional begrenzt. Hambach 2-2 und Garzweiler 1-2 haben einen Abstand von 6 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora F3g.

<i>Actinidia faveolata</i>	<i>Nyssa ornithobroma</i>
<i>Carex acuta</i>	<i>Ostrya scholzii</i>
<i>Carex flagellata</i>	<i>Pterocarya limburgensis</i>
<i>Carex hostiana</i>	<i>Punica natans</i>
<i>Caricoidea jugata</i>	<i>Rubus laticostatus</i>
<i>Cinnamomum costatum</i>	<i>Sapium germanicum</i>
* <i>Crataegus angusticarpa</i>	<i>Sequoia langsdorfii</i>
* <i>Crataegus jonkeri</i>	<i>Sparganium haentzschelii</i>
<i>Eucommia europaea</i>	<i>Symplocos germanica</i>
<i>Eurya stigmosa</i>	<i>Symplocos gothanii</i>
<i>Fagus decurrens</i>	<i>Symplocos lignitarum</i>
<i>Halesia crassa</i>	<i>Symplocos salzhausenensis</i>
<i>Liquidambar magniloculata</i>	<i>Taxodium dubium</i>
<i>Myrica minima</i>	* <i>Viola canina</i>
<i>Nyssa disseminata</i>	<i>Vitis lusatica</i>

Tabelle 97: Referenz-Arten der Carpoflora F3g. Für die Carpoflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

Gr.	Fundort	$\bar{U}$	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
1	Garzweiler 1-2	70	schlänmbar	Sand	26	33	3	20	77	94	46	66	20	43	20	9	9	91	36
	Garzweiler 1-3	84	schlänmbar	Ton/Mergel	26	32	0	33	67	72	33	41	10	28	33	8	21	95	23
	Hambach 2-2	68	schlänmbar	Sand	26	41	9	39	52	63	37	43	20	22	20	15	24	91	28
	Hambach 2-6	62	schlänmbar	Sand	26	22	0	21	79	96	46	63	17	46	21	13	4	96	33

Tabelle 98: Referenz-Fundorte der Carpoflora F3g

## Carpoflora F3h

Die Carpoflora F3h wird durch 20 Referenz-Arten (Tabelle 99) und 3 Referenz-Fundorte (Tabelle 100) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora - Fundort sind  $\bar{U}1 = 70\%$  und  $\bar{U}2 = 51\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 26 und 26 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora F3h der Carpofloren-Phase CP5 zu (Abbildung 10 auf Seite 132). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 1 ideal gering. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen hervorragend geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Picea omoricoides* ist die typischste Referenz-Art. Sie kommt an 2 Referenz-Fundorten von F3h vor und ist an 2 weiteren Referenz-Fundorten anderer Carpofloren vertreten. Nach ihr haben wir die Carpoflora als *Picea omoricoides*-Ordnung (F3h) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Alle Referenz-Fundorte haben durchschnittlich lange Florenlisten. Sie repräsentieren Trockenfloren.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora F3h liegen in folgenden Regionen:

Niederrhein 3 Fundorte

Alle Fundorte der Carpoflora F3h liegen in der Region Niederrhein. Die Carpoflora ist typisch kleinregional begrenzt. Hambach 2-4 und Garzweiler 1-2 haben einen Abstand von 6 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora F3h.

* <i>Asimina brownii</i>	<i>Ostrya scholzii</i>
<i>Cinnamomum costatum</i>	* <i>Picea omoricoides</i>
<i>Eomastixia persicoides</i>	<i>Pterocarya limburgensis</i>
<i>Eurya stigmosa</i>	<i>Rubus laticostatus</i>
<i>Fagus decurrens</i>	<i>Sequoia langsdorfii</i>
<i>Halesia crassa</i>	* <i>Sparganium haentzschelii</i>
<i>Liquidambar magniloculata</i>	<i>Symplocos gothanii</i>
* <i>Myrica minima</i>	<i>Symplocos lignitarum</i>
<i>Myrica suppanii</i>	<i>Symplocos schererii</i>
<i>Nyssa disseminata</i>	<i>Taxodium dubium</i>

Tabelle 99: Referenz-Arten der Carpoflora F3h. Für die Carpoflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

Gr.	Fundort	$\bar{U}$	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
1	Garzweiler 1-2	72	schlammbar	Sand	26	33	3	20	77	94	46	66	20	43	20	9	9	91	36
	Hambach 2-4	70	schlammbar	Sand	26	23	0	22	78	96	57	78	26	43	9	13	9	91	43
	Hambach 2-6	71	schlammbar	Sand	26	22	0	21	79	96	46	63	17	46	21	13	4	96	33

Tabelle 100: Referenz-Fundorte der Carpoflora F3h

## Carpoflora F3i

Die Carpoflora F3i wird durch 23 Referenz-Arten (Tabelle 101) und 4 Referenz-Fundorte (Tabelle 102) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora - Fundort sind  $\bar{U}1 = 74\%$  und  $\bar{U}2 = 63\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 26 und 26 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora F3i der Carpofloren-Phase CP5 zu (Abbildung 10 auf Seite 132). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 1 ideal gering. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen hervorragend geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Mastixia thomsonii* ist die typischste Referenz-Art. Sie kommt an 3 Referenz-Fundorten von F3i vor und ist an 7 weiteren Referenz-Fundorten anderer Carpofloren vertreten. Nach ihr haben wir die Carpoflora als *Mastixia thomsonii*-Ordnung (F3i) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Alle Referenz-Fundorte haben durchschnittlich lange Florenlisten. Sie repräsentieren primär Trockenfloren. Es sind aber auch Sumpfloren vertreten.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora F3i liegen in folgenden Regionen:

Niederrhein 4 Fundorte

Alle Fundorte der Carpoflora F3i liegen in der Region Niederrhein. Die Carpoflora ist ausgesprochen lokal. Hambach 2-5 und Hambach 2-7 haben einen Abstand von 0 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora F3i.

<i>Carex acutiformis</i>	* <i>Pinus leitzii</i>
<i>Carex hostiana</i>	<i>Rubus laticostatus</i>
<i>Caricoidea jugata</i>	<i>Sequoia langsdorfii</i>
<i>Cinnamomum costatum</i>	<i>Sphenotheca incurva</i>
<i>Eomastixia persicoides</i>	* <i>Symplocos germanica</i>
<i>Eurya stigmosa</i>	<i>Symplocos lignitarum</i>
<i>Magnolia burseracea</i>	* <i>Symplocos pseudogregaria</i>
<i>Magnolia lusatica</i>	<i>Symplocos salzhausenensis</i>
* <i>Mastixia thomsonii</i>	<i>Symplocos schereri</i>
<i>Myrica minima</i>	<i>Tectocarya rhenana</i>
<i>Nyssa disseminata</i>	<i>Tetrastigma lobata</i>
* <i>Pallioporia symplocoides</i>	

Tabelle 101: Referenz-Arten der Carpoflora F3i. Für die Carpoflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

Gr.	Fundort	$\bar{U}$	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
1	Hambach 2-5	82	schlammbar	Sand	26	26	0	22	78	85	59	74	30	37	11	7	15	78	47
	Hambach 2-7	83	schlammbar	Sand	26	23	0	25	75	79	67	75	29	33	13	8	17	75	50
	Hambach 2-8	75	schlammbar	Sand	26	25	0	19	81	92	65	81	27	42	12	12	8	88	47
	Hambach 2-9	74	schlammbar	Sand	26	20	0	29	71	86	67	81	24	43	10	10	14	86	47

Tabelle 102: Referenz-Fundorte der Carpoflora F3i

## Carpoflora F3j

Die Carpoflora F3j wird durch 35 Referenz-Arten (Tabelle 103) und 4 Referenz-Fundorte (Tabelle 104) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora - Fundort sind  $\bar{U}1 = 59\%$  und  $\bar{U}2 = 35\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 25 und 26 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora F3j der Carpofloren-Phase CP5 zu (Abbildung 10 auf Seite 132). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 2 sehr gering. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen sehr gut geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Pinus urani* ist die typischste Referenz-Art. Sie kommt an 4 Referenz-Fundorten von F3j vor und ist an 3 weiteren Referenz-Fundorten anderer Carpofloren vertreten. Nach ihr haben wir die Carpoflora als *Pinus urani*-Formation (F3j) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Alle Referenz-Fundorte haben durchschnittlich lange Florenlisten. Sie repräsentieren Trockenfloren.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora F3j liegen in folgenden Regionen:

Niederrhein 4 Fundorte

Alle Fundorte der Carpoflora F3j liegen in der Region Niederrhein. Die Carpoflora ist typisch kleinregional begrenzt. Eschweiler 1-1 und Niederrhein 1-1 haben einen Abstand von 44 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora F3j.

<i>Arctostaphyloides globosus</i>	<i>Pinus spinosa</i>
<i>Arctostaphyloides menzelii</i>	<i>Pinus thomasiana</i>
<i>Asimina brownii</i>	* <i>Pinus urani</i>
* <i>Castanopsis pyramidata</i>	<i>Rehderodendron ehrenbergii</i>
* <i>Cupressus thomsonii</i>	<i>Sciadopitys tertiaria</i>
* <i>Eomastixia menzelii</i>	<i>Sequoia langsdorfii</i>
<i>Halesia crassa</i>	<i>Sphenotheca incurva</i>
<i>Leucothoe narbonnensis</i>	<i>Stewartia beckerana</i>
<i>Magnolia cor</i>	<i>Styrax maximus</i>
<i>Magnolia lignita</i>	<i>Symplocos gothanii</i>
<i>Mastixia amygdalaeformis</i>	<i>Symplocos minutula</i>
<i>Myrica geinitzii</i>	<i>Symplocos salzhausenensis</i>
<i>Myrica suppanii</i>	<i>Symplocos schererii</i>
<i>Nyssa disseminata</i>	<i>Tectocarya rhenana</i>
<i>Ocotea rhenana</i>	<i>Tetraclinis wandae</i>
<i>Pallioporia symplocoides</i>	<i>Tsuga europaea</i>
<i>Pinus brevis</i>	<i>Vitis teutonica</i>
<i>Pinus leitzii</i>	

Tabelle 103: Referenz-Arten der Carpoflora F3j. Für die Carpoflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

Gr.	Fundort	$\bar{U}$	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
1	Düren 1-1	65	schlammbar	Sand	26	36	3	11	86	97	57	81	22	46	16	16	0	86	44
	Eschweiler 1-1	59	schlammbar	Sand	26	33	0	19	81	98	33	74	12	28	30	28	2	81	35
	Eschweiler 2-1	61	schlammbar	Sand	26	31	3	6	92	94	42	67	22	36	33	6	3	83	38
	Niederrhein 1-1	79	schlammbar	unbekannt	25	46	0	9	91	100	40	79	21	40	23	17	0	81	40

Tabelle 104: Referenz-Fundorte der Carpoflora F3j

## Carpoflora F3k

Die Carpoflora F3k wird durch 20 Referenz-Arten (Tabelle 105) und 3 Referenz-Fundorte (Tabelle 106) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora - Fundort sind  $\bar{U}1 = 54\%$  und  $\bar{U}2 = 45\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 23 und 26 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora F3k der Carpofloren-Phase CP5 zu (Abbildung 10 auf Seite 132). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 4 gering. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen gut geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Eomastixia menzelii* ist die typischste Referenz-Art. Sie kommt an 2 Referenz-Fundorten von F3k vor und ist an nur einem weiteren Referenz-Fundort anderer Carpofloren vertreten. Nach ihr haben wir die Carpoflora als *Eomastixia menzelii*-Ordnung (F3k) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Alle Referenz-Fundorte haben durchschnittlich lange Florenlisten. Sie repräsentieren Trockenfloren.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora F3k liegen in folgenden Regionen:

Niederrhein 3 Fundorte

Alle Fundorte der Carpoflora F3k liegen in der Region Niederrhein. Die Carpoflora ist typisch regional begrenzt. Adendorf 1-1 und Eschweiler 2-1 haben einen Abstand von 92 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora F3k.

<i>Cinnamomum costatum</i>	<i>Pinus thomasi</i>
* <i>Eomastixia menzelii</i>	* <i>Pinus urani</i>
<i>Magnolia burseracea</i>	<i>Sequoia langsdorfii</i>
* <i>Mastixia amygdalaeformis</i>	<i>Sphenotheca incurva</i>
<i>Myrica geinitzii</i>	<i>Symplocos gothanii</i>
<i>Myrica suppanii</i>	<i>Symplocos minutula</i>
<i>Ocotea rhenana</i>	<i>Symplocos wiesaensis</i>
<i>Pallioporia symplocoides</i>	* <i>Tectocarya rhenana</i>
<i>Pinus brevis</i>	<i>Tetrastigma chandleri</i>
<i>Pinus leitzii</i>	<i>Tsuga europaea</i>

Tabelle 105: Referenz-Arten der Carpoflora F3k. Für die Carpoflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

Gr.	Fundort	$\bar{U}$	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
1	Adendorf 1-1	54	schlammbar	Kohle	23	28	6	17	78	92	75	83	33	36	8	11	11	89	51
	Düren 1-1	68	schlammbar	Sand	26	36	3	11	86	97	57	81	22	46	16	16	0	86	44
	Eschweiler 2-1	59	schlammbar	Sand	26	31	3	6	92	94	42	67	22	36	33	6	3	83	38

Tabelle 106: Referenz-Fundorte der Carpoflora F3k

## Carpoflora F31

Die Carpoflora F31 wird durch 6 Referenz-Arten (Tabelle 107) und 3 Referenz-Fundorte (Tabelle 108) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora - Fundort sind  $\bar{U}1 = 41\%$  und  $\bar{U}2 = 32\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 23 und 26 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora F31 der Carpofloren-Phase CP5 zu (Abbildung 10 auf Seite 132). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 4 gering. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen gut geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Epacridicarpum mudense* ist die typischste Referenz-Art. Sie kommt an allen 3 Referenz-Fundorten von F31 vor und ist an 7 weiteren Referenz-Fundorten anderer Carpofloren vertreten. Nach ihr haben wir die Carpoflora als *Epacridicarpum mudense*-Assoziation (F31) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte sind artenarm bzw. haben durchschnittlich lange Florenlisten. Sie repräsentieren primär Sumpffloren. Es sind aber auch Trockenfloren vertreten.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora F31 liegen in folgenden Regionen:

Niederrhein 3 Fundorte

Alle Fundorte der Carpoflora F31 liegen in der Region Niederrhein. Die Carpoflora ist ausgesprochen lokal. Eschweiler 5-2 und Eschweiler 5-6 haben einen Abstand von 0 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora F31.

<i>Cinnamomum costatum</i>	<i>Ostrya scholzii</i>
* <i>Epacridicarpum mudense</i>	<i>Sequoia langsdorfii</i>
<i>Eurya stigmata</i>	<i>Tetrastigma lobata</i>

Tabelle 107: Referenz-Arten der Carpoflora F31. Für die Carpoflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

Gr.	Fundort	Ü	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
1	Eschweiler 5-2	48	schlammbar	Sand	26	19	5	29	67	71	57	62	29	24	19	5	24	86	41
	Eschweiler 5-6	41	schlammbar	Sand	26	23	4	21	75	93	50	71	14	43	18	11	14	93	36
	Eschweiler 5-8	43	schlammbar	Kohle	23	8	0	38	63	100	88	100	13	63	0	25	0	88	54

Tabelle 108: Referenz-Fundorte der Carpoflora F31

## Carpoflora F3m

Die Carpoflora F3m wird durch 10 Referenz-Arten (Tabelle 109) und 3 Referenz-Fundorte (Tabelle 110) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora - Fundort sind  $\bar{U}1 = 49\%$  und  $\bar{U}2 = 39\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 22 und 26 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora F3m der Carpofloren-Phase CP5 zu (Abbildung 10 auf Seite 132). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 5 mittelgroß. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen bedingt geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Mneme menzelii* ist die typischste Referenz-Art. Sie kommt an allen 3 Referenz-Fundorten von F3m vor und ist an 11 weiteren Referenz-Fundorten anderer Carpofloren vertreten. Nach ihr haben wir die Carpoflora als *Mneme menzelii*-Assoziation (F3m) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte sind artenarm bzw. haben durchschnittlich lange Florenlisten. Sie repräsentieren Sumpffloren.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora F3m liegen in folgenden Regionen:

Niederrhein 3 Fundorte

Alle Fundorte der Carpoflora F3m liegen in der Region Niederrhein. Die Carpoflora ist typisch kleinregional begrenzt. Kreuzau 1-2 und Eschweiler 3-1 haben einen Abstand von 35 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora F3m.

<i>Caricoidea jugata</i>	<i>Myrica ceriferiformis</i>
* <i>Cladiocarya europaea</i>	<i>Rubus laticostatus</i>
<i>Eurya stigmosa</i>	<i>Sambucus pulchella</i>
<i>Liriodendron geminata</i>	<i>Symplocos lignitarum</i>
* <i>Mneme menzelii</i>	<i>Taxodium dubium</i>

Tabelle 109: Referenz-Arten der Carpoflora F3m. Für die Carpoflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

Gr.	Fundort	Ü	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
	Eschweiler 3-1	57	schlammbar	Kohle	26	25	0	37	63	89	59	74	15	41	19	11	15	85	41
1	Eschweiler 5-5	49	schlammbar	Ton/Mergel	26	27	9	33	58	64	33	52	12	24	21	12	30	88	28
	Kreuzau 1-2	53	schlammbar	Kohle	22	9	0	39	61	83	61	89	33	22	11	11	22	83	50

Tabelle 110: Referenz-Fundorte der Carpoflora F3m

## Carpoflora G1a

Die Carpoflora G1a wird durch 65 Referenz-Arten (Tabelle 111) und 22 Referenz-Fundorte (Tabelle 112) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora - Fundort sind  $\bar{U}1 = 28\%$  und  $\bar{U}2 = 22\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 29 und 40 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora G1a der Carpofloren-Phase CP6 zu (Abbildung 11 auf Seite 143). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 12 sehr groß. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen nicht geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Prunus spinosa* ist die typischste Referenz-Art. Sie kommt an 10 Referenz-Fundorten von G1a vor und ist an nur einem weiteren Referenz-Fundort anderer Carpofloren vertreten. Nach ihr haben wir die Carpoflora als *Prunus spinosa*-Formation (G1a) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte sind artenreich bzw. haben durchschnittlich lange Florenlisten. Sie repräsentieren primär Feuchtfloren. Es sind aber auch Trockenfloren vertreten.

<i>Acer campestre</i>	<i>Ostrya carpinifolia</i>
<i>Acer monspessulanum</i>	<i>Peucedanum moebii</i>
<i>Actinidia polygama</i>	<i>Phellodendron elegans</i>
<i>Aesculus spinosissima</i>	<i>Picea excelsa</i>
<i>Ajuga antiqua</i>	* <i>Pirus malus</i>
<i>Alnus glutinosa</i>	<i>Potamogeton obtusifolius</i>
<i>Alnus incana</i>	<i>Proserpinaca reticulata</i>
<i>Carex rostrata</i>	* <i>Prunus girardii</i>
<i>Carpinus betulus</i> foss.	* <i>Prunus insititia pliocaenica</i>
<i>Carya angulata</i>	<i>Prunus padus</i>
<i>Carya globosa</i>	* <i>Prunus spinosa</i>
<i>Ceratophyllum submersum</i>	<i>Pseudeuryale europaea</i>
<i>Cornus controversa</i>	<i>Pyracantha acuticarpa</i>
* <i>Cornus mas</i>	<i>Quercus robur</i> foss.
<i>Corylopsis urselensis</i>	<i>Sabia europaea</i>
<i>Corylus avellana</i> foss.	<i>Sagittaria sagittifolia</i>
<i>Cyclocarya nucifera</i>	<i>Sambucus pulchella</i>
* <i>Dendrobenthamia tegeliensis</i>	<i>Sapium maedleri</i>
<i>Dulichium vespiforme</i>	<i>Scirpus pliocaenicus</i>
<i>Epipremnites reniculus</i>	<i>Sparganium noduliferum</i>
<i>Eucommia europaea</i>	<i>Sparganium ramosum</i>
<i>Fagus decurrens</i>	* <i>Staphylea pinnata</i>
<i>Fothergilla europaea</i>	* <i>Staphylea pliocaenica</i>
<i>Ilex aquifolium</i>	<i>Stewartia beckerana</i>
<i>Ilex fortuneensis</i>	<i>Stratiotes intermedius</i>
<i>Juglans bergomensis</i>	<i>Styrax maximus</i>
<i>Leitneria venosa</i>	<i>Swida sanguinea</i>
<i>Magnolia cor</i>	* <i>Symplocos casparyi</i>
* <i>Magnolia ultima</i>	* <i>Ternstroemia dorofeevii</i>
<i>Meliosma pliocaenica</i>	<i>Trichosanthes fragilis</i>
<i>Menyanthes trifoliata</i>	<i>Vitis ludwigii</i>
<i>Najas marina</i>	<i>Vitis silvestris</i>
<i>Nyssa disseminata</i>	

Tabelle 111: Referenz-Arten der Carpoflora G1a. Für die Carpoflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora G1a liegen in folgenden Regionen:

Mainzer Becken sensu lato	5 Fundorte
Niederrhein	4 Fundorte
Elsaß	7 Fundorte
Limburg	3 Fundorte
Karpaten	3 Fundorte

Die Fundorte sind auf mehrere Regionen verteilt, eine Dominanz ist nicht erkennbar. Die Carpoflora ist typisch überregional. Brunssum 1-1 und Huba 1-1 haben einen Abstand von 1658 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora G1a.

Gr.	Fundort	Ü	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
	Auenheim 1-1	50	schlammbar	Kohle	36	36	13	15	72	69	19	41	11	26	37	6	20	96	19
	Bergheim 1-1	33	schlammbar	Ton/Mergel	34	85	8	23	69	68	26	41	6	24	33	11	27	95	20
	Brunssum 1-1	28	schlammbar	Ton/Mergel	36	29	17	24	59	54	12	34	7	10	34	17	32	100	14
	Dorheim 1-1	29	schlammbar	Kohle	29	26	15	23	62	77	42	69	12	42	23	19	4	92	33
	Düren 2-2	32	schlammbar	Sand	33	47	8	15	77	81	28	49	6	32	28	13	21	100	21
	Frankfurt 1-1	41	schlammbar	Ton/Mergel	36	67	5	10	84	81	14	39	4	25	48	10	13	99	15
	Hambach 1-3	35	schlammbar	Sand	35	55	8	20	73	76	27	45	9	27	29	11	24	97	22
	Hambach 1-4	29	schlammbar	Sand	32	59	13	28	60	50	13	25	8	10	44	6	32	97	13
	Huba 1-1	32	schlammbar	unbekannt	36	36	7	19	74	74	12	38	5	29	33	10	24	100	14
	Kaltenhausen 1-1	30	schlammbar	Kohle	35	15	14	24	62	71	29	38	5	29	33	10	24	95	20
1	Kroszhenko 1-1	52	schlammbar	Ton/Mergel	36	93	11	13	76	68	20	30	11	19	40	4	25	99	16
	Mainflingen 1-2	28	schlammbar	Ton/Mergel	38	27	20	17	63	70	22	39	9	20	48	11	13	98	18
	Mizerna 1-1	48	schlammbar	Ton/Mergel	40	101	20	21	59	53	14	25	6	14	34	6	40	100	12
	Reuver 1-1	43	schlammbar	Ton/Mergel	36	65	16	22	62	54	16	33	7	17	35	7	33	98	15
	Sessenheim 1-2	33	schlammbar	unbekannt	34	19	18	18	64	64	14	29	11	21	39	4	25	96	15
	Sessenheim 1-3	53	schlammbar	Sand	36	124	12	14	74	71	31	43	16	23	32	6	23	96	24
	Sessenheim 1-4	47	schlammbar	Sand	36	131	11	15	74	70	29	42	16	23	29	7	25	95	24
	Sufflenheim 1-2	33	schlammbar	unbekannt	36	19	12	35	53	56	9	26	3	21	29	12	35	97	11
	Sufflenheim 2-2	45	schlammbar	unbekannt	36	33	16	19	66	62	19	34	9	19	36	5	31	97	17
	Tegelen 1-1	36	schlammbar	Ton/Mergel	36	30	0	2	98	98	17	32	7	25	53	2	14	100	14
	Ungstein 1-1	31	schlammbar	Sand	37	20	3	6	91	97	34	57	17	34	37	6	6	100	28
	Ungstein 1-2	35	schlammbar	Sand	36	27	3	8	89	95	32	57	16	32	38	5	8	95	28

Tabelle 112: Referenz-Fundorte der Carpoflora G1a

## Carpoflora G2a

Die Carpoflora G2a wird durch 52 Referenz-Arten (Tabelle 113) und 8 Referenz-Fundorte (Tabelle 114) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora - Fundort sind  $U1 = 41\%$  und  $U2 = 30\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 32 und 46 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora G2a den Carpofloren-Phasen CP6/CP7 zu (Abbildung 11 auf Seite 143). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 15 sehr groß. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen nicht geeignet.

<i>Acer campestre</i>	<i>Nuphar lutea</i>
<i>Actinidia faveolata</i>	<i>Nymphaea alba</i>
<i>Aesculus spinosissima</i>	<i>Oenanthe aquatica</i>
<i>Alisma plantago</i>	<i>Phellodendron elegans</i>
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	<i>Picea excelsa</i>
<i>Alnus glutinosa</i>	* <i>Potamogeton acutifolius</i>
<i>Caldesia cylindrica</i>	* <i>Potamogeton pusillus</i>
<i>Carex flagellata</i>	* <i>Potamogeton trichoides</i>
* <i>Carex pseudocyperus</i>	<i>Proserpinaca reticulata</i>
<i>Carex riparia</i>	<i>Prunus spinosa</i>
<i>Carex rostrata</i>	* <i>Ranunculus flammula</i>
<i>Carpinus betulus foss.</i>	<i>Ranunculus sceleratus</i>
<i>Ceratophyllum demersum</i>	<i>Rubus idaeus</i>
<i>Ceratophyllum submersum</i>	* <i>Sagittaria sagittifolia</i>
* <i>Cicuta virosa</i>	<i>Sambucus pulchella</i>
<i>Cornus controversa</i>	<i>Schoenoplectus lacustris</i>
<i>Corylus avellana foss.</i>	<i>Scirpus pliocaenicus</i>
<i>Dulichium vespiforme</i>	<i>Solanum dulcamara</i>
<i>Eucommia europaea</i>	<i>Sparganium noduliferum</i>
<i>Lemna trisulca</i>	<i>Sparganium ramosum</i>
<i>Lycopus europaeus</i>	* <i>Stachys palustris</i>
<i>Magnolia cor</i>	<i>Stewartia beckerana</i>
<i>Meliosma pliocaenica</i>	<i>Stratiotes intermedius</i>
* <i>Najas flexilis</i>	<i>Typha latifolia</i>
<i>Najas lanceolata</i>	<i>Urtica dioica</i>
<i>Najas marina</i>	<i>Vitis silvestris</i>

Tabelle 113: Referenz-Arten der Carpoflora G2a. Für die Carpoflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

Gr.	Fundort	Ü	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
	Hambach 1-4	41	schlammbar	Sand	32	59	13	28	60	50	13	25	8	10	44	6	32	97	13
	Kroschienko 1-1	44	schlammbar	Ton/Mergel	36	93	11	13	76	68	20	30	11	19	40	4	25	99	16
	Mizerna 1-1	50	schlammbar	Ton/Mergel	40	101	20	21	59	53	14	25	6	14	34	6	40	100	12
1	Nordhausen 1-1	41	schlammbar	Ton/Mergel	44	60	32	38	30	18	8	20	7	3	28	7	55	97	10
	Reuver 1-1	46	schlammbar	Ton/Mergel	36	65	16	22	62	54	16	33	7	17	35	7	33	98	15
	Rippersroda 1-1	51	schlammbar	unbekannt	42	70	32	35	33	23	15	25	10	10	19	5	56	97	14
	Rippersroda 1-2	47	schlammbar	Ton/Mergel	46	76	30	41	29	23	11	25	10	9	18	5	59	99	12
	Schwanheim 1-1	48	schlammbar	Ton/Mergel	41	44	37	16	47	35	7	21	2	16	49	2	32	100	8

Tabelle 114: Referenz-Fundorte der Carpoflora G2a

**Pflanzengesellschaft:** *Sagittaria sagittifolia* ist die typischste Referenz-Art. Sie kommt an 7 Referenz-Fundorten von G2a vor und ist an nur einem weiteren Referenz-Fundort anderer Carpofloren vertreten. Nach ihr haben wir die Carpoflora als *Sagittaria sagittifolia*-Formation (G2a) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte sind artenreich bzw. haben durchschnittlich lange Florenlisten. Sie repräsentieren primär Feuchtfloren. Es sind aber auch Trockenfloren vertreten.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora G2a liegen in folgenden Regionen:

Mainzer Becken sensu lato	1 Fundort
Niederrhein	1 Fundort
Thüringen	3 Fundorte
Limburg	1 Fundort
Karpaten	2 Fundorte

Die Fundorte sind auf mehrere Regionen verteilt, eine Dominanz ist nicht erkennbar. Die Carpoflora ist typisch überregional. Mizerna 1-1 und Reuver 1-1 haben einen Abstand von 1650 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora G2a.

* <i>Actinidia polygama</i>	<i>Peucedanum moebii</i>
<i>Aesculus spinosissima</i>	<i>Phellodendron elegans</i>
<i>Ajuga antiqua</i>	<i>Picea excelsa</i>
<i>Alnus glutinosa</i>	<i>Proserpinaca reticulata</i>
* <i>Alnus incana</i>	* <i>Prunus girardii</i>
<i>Carya angulata</i>	* <i>Prunus insititia pliocaenica</i>
<i>Cornus controversa</i>	<i>Prunus spinosa</i>
<i>Corylopsis urselensis</i>	<i>Sabia europaea</i>
<i>Corylus avellana foss.</i>	<i>Sagittaria sagittifolia</i>
<i>Dendrobenthamia tegeliensis</i>	<i>Sapium maedleri</i>
<i>Dulichium vespiforme</i>	<i>Scirpus pliocaenicus</i>
<i>Epipremnites reniculus</i>	<i>Sparganium ramosum</i>
<i>Eucommia europaea</i>	<i>Staphylea pliocaenica</i>
<i>Fagus ferruginea</i>	<i>Stewartia beckerana</i>
* <i>Fothergilla europaea</i>	<i>Stratiotes intermedius</i>
<i>Halesia crassa</i>	<i>Swida sanguinea</i>
<i>Ilex aquifolium</i>	<i>Symplocos casparyi</i>
<i>Liriodendron geminata</i>	* <i>Ternstroemia dorofeevii</i>
<i>Lycopus europaeus</i>	<i>Trichosanthes fragilis</i>
<i>Magnolia cor</i>	<i>Tsuga europaea</i>
<i>Magnolia ultima</i>	* <i>Vitis ludwigii</i>
<i>Meliosma pliocaenica</i>	<i>Vitis parasilvestris</i>
<i>Najas marina</i>	<i>Vitis silvestris</i>

Tabelle 115: Referenz-Arten der Carpoflora G2b. Für die Carpoflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

## Carpoflora G2b

Die Carpoflora G2b wird durch 46 Referenz-Arten (Tabelle 115) und 11 Referenz-Fundorte (Tabelle 116) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora - Fundort sind  $\bar{U}1 = 35\%$  und  $\bar{U}2 = 26\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 36 und 40 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora G2b der Carpofloren-Phase CP6 zu (Abbildung 11 auf Seite 143). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 5 mittelgroß. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen bedingt geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Fothergilla europaea* und *Vitis ludwigii* sind die typischsten Referenz-Arten. Jede dieser Arten kommt an 6 Referenz-Fundorten von G2b vor und ist an keinem weiteren Referenz-Fundort anderer Carpofloren vertreten. Nach der ersten dieser beiden Arten haben wir die Carpoflora als *Fothergilla europaea*-Formation (G2b) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte sind artenreich bzw. haben durchschnittlich lange Florenlisten. Sie repräsentieren primär Feuchtfloren. Es sind aber auch Trockenfloren vertreten.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora G2b liegen in folgenden Regionen:

Mainzer Becken sensu lato	3 Fundorte
Elsaß	4 Fundorte
Limburg	1 Fundort
Karpaten	3 Fundorte

Die Fundorte sind auf mehrere Regionen verteilt, eine Dominanz ist nicht erkennbar. Die Carpoflora ist typisch überregional. Huba 1-1 und Reuver 1-1 haben einen Abstand von 1650 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora G2b.

Gr.	Fundort	$\bar{U}$	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
	Auenheim 1-1	49	schlammbar	Kohle	36	36	13	15	72	69	19	41	11	26	37	6	20	96	19
	Frankfurt 1-1	35	schlammbar	Ton/Mergel	36	67	5	10	84	81	14	39	4	25	48	10	13	99	15
	Huba 1-1	37	schlammbar	unbekannt	36	36	7	19	74	74	12	38	5	29	33	10	24	100	14
	Kroszienko 1-1	47	schlammbar	Ton/Mergel	36	93	11	13	76	68	20	30	11	19	40	4	25	99	16
	Mizerna 1-1	42	schlammbar	Ton/Mergel	40	101	20	21	59	53	14	25	6	14	34	6	40	100	12
1	Reuver 1-1	41	schlammbar	Ton/Mergel	36	65	16	22	62	54	16	33	7	17	35	7	33	98	15
	Sessenheim 1-3	45	schlammbar	Sand	36	124	12	14	74	71	31	43	16	23	32	6	23	96	24
	Sessenheim 1-4	41	schlammbar	Sand	36	131	11	15	74	70	29	42	16	23	29	7	25	95	24
	Sufflenheim 2-2	41	schlammbar	unbekannt	36	33	16	19	66	62	19	34	9	19	36	5	31	97	17
	Ungstein 1-1	42	schlammbar	Sand	37	20	3	6	91	97	34	57	17	34	37	6	6	100	28
	Ungstein 1-2	44	schlammbar	Sand	36	27	3	8	89	95	32	57	16	32	38	5	8	95	28

Tabelle 116: Referenz-Fundorte der Carpoflora G2b

## Carpoflora G2c

Die Carpoflora G2c wird durch 35 Referenz-Arten (Tabelle 117) und 9 Referenz-Fundorte (Tabelle 118) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora - Fundort sind  $\bar{U}1 = 44\%$  und  $\bar{U}2 = 35\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 34 und 36 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora G2c der Carpofloren-Phase CP6 zu (Abbildung 11 auf Seite 143). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 3 gering. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen gut geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Magnolia ultima* ist die typischste Referenz-Art. Sie kommt an 6 Referenz-Fundorten von G2c vor und ist an 2 weiteren Referenz-Fundorten anderer Carpofloren vertreten. Nach ihr haben wir die Carpoflora als *Magnolia ultima*-Formation (G2c) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte sind artenreich bzw. haben durchschnittlich lange Florenlisten. Sie repräsentieren primär Feuchtfloren. Es sind aber auch Trockenfloren vertreten.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora G2c liegen in folgenden Regionen:

Mainzer Becken sensu lato	1 Fundort
Elsaß	5 Fundorte
Limburg	2 Fundorte
Karpaten	1 Fundort

Die Region Elsaß ist häufiger als andere Regionen vertreten, ohne daß von einer Dominanz gesprochen werden kann. Die Carpoflora ist typisch überregional. Brunssum 1-1 und Kroscienko 1-1 haben einen Abstand von 1614 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora G2c.

<i>Actinidia faveolata</i>	<i>Nyssa disseminata</i>
<i>Aesculus spinosissima</i>	* <i>Peucedanum moebii</i>
<i>Ajuga antiqua</i>	<i>Phellodendron elegans</i>
<i>Carex flagellata</i>	<i>Picea excelsa</i>
<i>Carpinus betulus foss.</i>	* <i>Picea latisquamosa</i>
<i>Carya angulata</i>	* <i>Pirus malus</i>
<i>Ceratophyllum submersum</i>	<i>Proserpinaca reticulata</i>
<i>Corylopsis urselensis</i>	<i>Prunus spinosa</i>
<i>Corylus avellana foss.</i>	<i>Pterocarya limburgensis</i>
<i>Dulichium vespiforme</i>	<i>Sambucus pulchella</i>
<i>Epipremnites reniculus</i>	<i>Scirpus pliocaenicus</i>
<i>Fagus decurrens</i>	<i>Sparganium noduliferum</i>
<i>Juglans bergomensis</i>	<i>Stewartia beckerana</i>
<i>Liquidambar magniloculata</i>	<i>Styrax maximus</i>
<i>Liriodendron geminata</i>	<i>Trichosanthes fragilis</i>
* <i>Magnolia ultima</i>	* <i>Vitis ludwigii</i>
<i>Meliosma pliocaenica</i>	<i>Vitis parasilvestris</i>
<i>Najas marina</i>	

Tabelle 117: Referenz-Arten der Carpoflora G2c. Für die Carpoflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

Gr.	Fundort	Ü	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
	Auenheim 1-1	82	schlammbar	Kohle	36	36	13	15	72	69	19	41	11	26	37	6	20	96	19
	Brunssum 1-1	47	schlammbar	Ton/Mergel	36	29	17	24	59	54	12	34	7	10	34	17	32	100	14
	Frankfurt 1-1	45	schlammbar	Ton/Mergel	36	67	5	10	84	81	14	39	4	25	48	10	13	99	15
	Kaltenhausen 1-1	44	schlammbar	Kohle	35	15	14	24	62	71	29	38	5	29	33	10	24	95	20
1	Kroszienko 1-1	47	schlammbar	Ton/Mergel	36	93	11	13	76	68	20	30	11	19	40	4	25	99	16
	Reuver 1-1	48	schlammbar	Ton/Mergel	36	65	16	22	62	54	16	33	7	17	35	7	33	98	15
	Sessenheim 1-2	67	schlammbar	unbekannt	34	19	18	18	64	64	14	29	11	21	39	4	25	96	15
	Sufflenheim 1-2	63	schlammbar	unbekannt	36	19	12	35	53	56	9	26	3	21	29	12	35	97	11
	Sufflenheim 2-2	76	schlammbar	unbekannt	36	33	16	19	66	62	19	34	9	19	36	5	31	97	17

Tabelle 118: Referenz-Fundorte der Carpoflora G2c

## Carpoflora G2d

Die Carpoflora G2d wird durch 24 Referenz-Arten (Tabelle 119) und 6 Referenz-Fundorte (Tabelle 120) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora - Fundort sind  $\bar{U}1 = 41\%$  und  $\bar{U}2 = 33\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 28 und 35 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora G2d der Carpofloren-Phase CP6 zu (Abbildung 11 auf Seite 143). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 8 groß. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen wenig geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Symplocos ludwigii* ist die typischste Referenz-Art. Sie kommt an 3 Referenz-Fundorten von G2d vor und ist an nur einem weiteren Referenz-Fundort anderer Carpofloren vertreten. Nach ihr haben wir die Carpoflora als *Symplocos ludwigii*-Ordnung (G2d) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte sind artenarm bzw. haben durchschnittlich lange Florenlisten. Sie repräsentieren Feuchtfloren.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora G2d liegen in folgenden Regionen:

Mainzer Becken sensu lato            3 Fundorte  
Elsaß                                        3 Fundorte

Die Fundorte sind auf mehrere Regionen verteilt, eine Dominanz ist nicht erkennbar. Die Carpoflora ist typisch regional begrenzt. Dornassenheim 1-1 und Kaltenhausen 1-1 haben einen Abstand von 203 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora G2d.

<i>Ampelopsis ludwigii</i>	<i>Nyssa disseminata</i>
<i>Brasenia victoria</i>	<i>Pentapanax tertiaria</i>
<i>Ceratophyllum demersum</i>	<i>Pinus brevis</i>
<i>Ceratophyllum submersum</i>	<i>Pinus spinosa</i>
<i>Corylus avellana foss.</i>	* <i>Pinus stellwagii</i>
<i>Cyclocarya nucifera</i>	<i>Prunus crassa</i>
<i>Epipremnites reniculus</i>	<i>Stratiotes intermedius</i>
<i>Juglans bergomensis</i>	<i>Styrax maximus</i>
<i>Leitneria venosa</i>	<i>Symplocos casparyi</i>
<i>Magnolia cor</i>	* <i>Symplocos elongata</i>
<i>Meliosma pliocaenica</i>	<i>Symplocos granulosa</i>
<i>Menyanthes trifoliata</i>	* <i>Symplocos ludwigii</i>

Tabelle 119: Referenz-Arten der Carpoflora G2d. Für die Carpoflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

Gr.	Fundort	$\bar{U}$	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
	Bauernheim 1-1	65	schlammbar	Kohle	28	13	23	23	54	69	38	69	15	46	23	8	8	92	33
	Dorheim 1-1	76	schlammbar	Kohle	29	26	15	23	62	77	42	69	12	42	23	19	4	92	33
1	Dornassenheim 1-1	60	schlammbar	Kohle	28	19	25	25	50	70	40	70	15	35	20	20	10	95	33
	Kaltenhausen 1-1	41	schlammbar	Kohle	35	15	14	24	62	71	29	38	5	29	33	10	24	95	20
	Sessenheim 1-1	45	schlammbar	unbekannt	33	7	33	25	42	50	17	17	8	8	58	0	25	92	13
	Sufflenheim 2-1	46	schlammbar	unbekannt	33	15	24	24	52	52	29	38	19	14	43	5	19	95	23

Tabelle 120: Referenz-Fundorte der Carpoflora G2d

## Carpoflora G3a

Die Carpoflora G3a wird durch 26 Referenz-Arten (Tabelle 121) und 5 Referenz-Fundorte (Tabelle 122) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora - Fundort sind  $\bar{U}1 = 31\%$  und  $\bar{U}2 = 24\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 41 und 46 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora G3a der Carpofloren-Phase CP7 zu (Abbildung 11 auf Seite 143). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 6 mittelgroß. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen bedingt geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Urtica dioica* ist die typischste Referenz-Art. Sie kommt an allen 5 Referenz-Fundorten von G3a vor und ist an nur einem weiteren Referenz-Fundort anderer Carpofloren vertreten. Nach ihr haben wir die Carpoflora als *Urtica dioica*-Ordnung (G3a) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte sind artenreich bzw. haben durchschnittlich lange Florenlisten. Sie repräsentieren Feuchtfloren.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora G3a liegen in folgenden Regionen:

Mainzer Becken sensu lato 1 Fundort  
Thüringen 4 Fundorte

Die Region Thüringen ist dominant vertreten. Die Carpoflora ist typisch regional begrenzt. Schwanheim 1-1 und Nordhausen 1-1 haben einen Abstand von 296 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora G3a.

<i>Actinidia faveolata</i>	<i>Potamogeton acutifolius</i>
* <i>Carex pseudocyperus</i>	* <i>Potamogeton pusillus</i>
* <i>Carex riparia</i>	<i>Proserpinaca reticulata</i>
<i>Corylus avellana foss.</i>	<i>Ranunculus hederaceus</i>
<i>Eleocharis microstylosa</i>	<i>Ranunculus sceleratus</i>
<i>Hippuris vulgaris</i>	<i>Rubus idaeus</i>
* <i>Lemna trisulca</i>	<i>Sagittaria sagittifolia</i>
<i>Lycopus europaeus</i>	<i>Schoenoplectus lacustris</i>
<i>Myriophyllum spicatum</i>	<i>Solanum dulcamara</i>
<i>Najas flexilis</i>	<i>Stratiotes intermedius</i>
<i>Najas marina</i>	<i>Typha latifolia</i>
<i>Oenanthe aquatica</i>	* <i>Urtica dioica</i>
<i>Phellodendron elegans</i>	<i>Viola palustris</i>

Tabelle 121: Referenz-Arten der Carpoflora G3a. Für die Carpoflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

Gr.	Fundort	Ü	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
	Kaltensundheim 1-1	33	schlammbar	Ton/Mergel	42	58	16	34	50	31	11	16	10	0	27	3	60	98	10
	Nordhausen 1-1	40	schlammbar	Ton/Mergel	44	60	32	38	30	18	8	20	7	3	28	7	55	97	10
1	Rippersroda 1-1	52	schlammbar	unbekannt	42	70	32	35	33	23	15	25	10	10	19	5	56	97	14
	Rippersroda 1-2	47	schlammbar	Ton/Mergel	46	76	30	41	29	23	11	25	10	9	18	5	59	99	12
	Schwanheim 1-1	31	schlammbar	Ton/Mergel	41	44	37	16	47	35	7	21	2	16	49	2	32	100	8

Tabelle 122: Referenz-Fundorte der Carpoflora G3a

## Carpoflora G3b

Die Carpo-flora G3b wird durch 60 Referenz-Arten (Tabelle 123) und 4 Referenz-Fundorte (Tabelle 124) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpo-flora - Fundort sind  $U_1 = 59\%$  und  $U_2 = 49\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 36 und 36 aus. Sie ordnet damit die Carpo-flora G3b der Carpo-floren-Phase CP6 zu (Abbildung 11 auf Seite 143). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 1 ideal gering. Die Carpo-flora ist damit für Altersbestimmungen hervorragend geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Schizandra geissertii* und *Staphylea trifoliata* sind die typischsten Referenz-Arten. Jede dieser Arten kommt an 2 Referenz-Fundorten von G3b vor und ist an nur einem weiteren Referenz-Fundort anderer Carpo-floren vertreten. Nach der ersten dieser beiden Arten haben wir die Carpo-flora als *Schizandra geissertii*-Formation (G3b) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte sind artenreich bzw. haben durchschnittlich lange Florenlisten. Sie repräsentieren primär Feuchtfloren. Es sind aber auch Trockenfloren vertreten.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpo-flora G3b liegen in folgenden Regionen:

Elsaß	3 Fundorte
Karpaten	1 Fundort

Die Region Elsaß ist dominant vertreten. Die Carpo-flora ist typisch überregional. Kroscienko 1-1 und Sufflenheim 2-2 haben einen Abstand von 1401 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpo-flora G3b.

<i>Acer campestre</i>	* <i>Magnolia ultima</i>
<i>Actinidia faveolata</i>	<i>Meliosma pliocaenica</i>
<i>Actinidia polygama</i>	<i>Najas marina</i>
<i>Aesculus spinosissima</i>	<i>Nuphar canaliculatum</i>
<i>Ajuga antiqua</i>	<i>Nyssa disseminata</i>
<i>Alnus glutinosa</i>	<i>Peucedanum moebii</i>
<i>Alnus incana</i>	<i>Phellodendron elegans</i>
<i>Brasenia victoria</i>	<i>Proserpinaca reticulata</i>
<i>Caldesia cylindrica</i>	* <i>Prunus girardii</i>
<i>Carex flagellata</i>	* <i>Prunus insititia pliocaenica</i>
<i>Carex rostrata</i>	<i>Prunus spinosa</i>
<i>Carpinus betulus foss.</i>	* <i>Pseudeuryale europaea</i>
<i>Carya angulata</i>	<i>Pterocarya limburgensis</i>
* <i>Carya moenana</i>	<i>Sabia europaea</i>
<i>Ceratophyllum demersum</i>	<i>Sambucus pulchella</i>
<i>Ceratophyllum submersum</i>	* <i>Schizandra geissertii</i>
<i>Cornus controversa</i>	<i>Scirpus pliocaenicus</i>
<i>Corylopsis urselensis</i>	<i>Sinomenium cantalense</i>
<i>Corylus avellana foss.</i>	<i>Solanum dulcamara</i>
<i>Dendrobenthamia tegeliensis</i>	<i>Staphylea pliocaenica</i>
<i>Dulichium vespiforme</i>	* <i>Staphylea trifoliata</i>
<i>Epipremnites reniculus</i>	<i>Stewartia beckerana</i>
<i>Fagus decurrens</i>	<i>Stratiotes intermedius</i>
<i>Fagus ferruginea</i>	<i>Styrax maximus</i>
<i>Fothergilla europaea</i>	<i>Trichosanthes fragilis</i>
<i>Halesia crassa</i>	<i>Tsuga europaea</i>
<i>Juglans bergomensis</i>	* <i>Vitis ludwigii</i>
<i>Liquidambar magniloculata</i>	<i>Vitis parasilvestris</i>
<i>Liriodendron geminata</i>	<i>Vitis silvestris</i>
<i>Magnolia cor</i>	<i>Vitis teutonica</i>

Tabelle 123: Referenz-Arten der Carpoflora G3b. Für die Carpoflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

Gr.	Fundort	Ü	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
1	Auenheim 1-1	73	schlammbar	Kohle	36	36	13	15	72	69	19	41	11	26	37	6	20	96	19
	Kroschienko 1-1	65	schlammbar	Ton/Mergel	36	93	11	13	76	68	20	30	11	19	40	4	25	99	16
	Sessenheim 1-3	59	schlammbar	Sand	36	124	12	14	74	71	31	43	16	23	32	6	23	96	24
	Sufflenheim 2-2	67	schlammbar	unbekannt	36	33	16	19	66	62	19	34	9	19	36	5	31	97	17

Tabelle 124: Referenz-Fundorte der Carpoflora G3b

## Carpoflora G3c

Die Carpoflora G3c wird durch 14 Referenz-Arten (Tabelle 125) und 3 Referenz-Fundorte (Tabelle 126) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora - Fundort sind  $\bar{U}1 = 50\%$  und  $\bar{U}2 = 36\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 34 und 38 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora G3c der Carpofloren-Phase CP6 zu (Abbildung 11 auf Seite 143). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 5 mittelgroß. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen bedingt geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Staphylea pliocaenica* ist die typischste Referenz-Art. Sie kommt an 2 Referenz-Fundorten von G3c vor und ist an 5 weiteren Referenz-Fundorten anderer Carpofloren vertreten. Nach ihr haben wir die Carpoflora als *Staphylea pliocaenica*-Assoziation (G3c) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Alle Referenz-Fundorte haben durchschnittlich lange Florenlisten. Sie repräsentieren primär Feuchtfloren. Es sind aber auch Trockenfloren vertreten.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora G3c liegen in folgenden Regionen:

Mainzer Becken sensu lato	1 Fundort
Elsaß	1 Fundort
Limburg	1 Fundort

Die Fundorte sind auf mehrere Regionen verteilt, eine Dominanz ist nicht erkennbar. Die Carpoflora ist typisch regional begrenzt. Sessenheim 1-2 und Tegelen 1-1 haben einen Abstand von 348 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora G3c.

<i>Actinidia faveolata</i>	<i>Magnolia cor</i>
<i>Brasenia victoria</i>	<i>Proserpinaca reticulata</i>
<i>Carpinus betulus</i> foss.	<i>Pterocarya limburgensis</i>
* <i>Cornus mas</i>	<i>Sambucus pulchella</i>
<i>Corylus avellana</i> foss.	* <i>Staphylea pliocaenica</i>
<i>Dendrobenthamia tegeliensis</i>	<i>Styrax maximus</i>
<i>Juglans bergomensis</i>	<i>Vitis silvestris</i>

Tabelle 125: Referenz-Arten der Carpoflora G3c. Für die Carpoflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

Gr.	Fundort	Ü	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
1	Mainflingen 1-2	63	schlammbar	Ton/Mergel	38	27	20	17	63	70	22	39	9	20	48	11	13	98	18
	Sessenheim 1-2	55	schlammbar	unbekannt	34	19	18	18	64	64	14	29	11	21	39	4	25	96	15
	Tegelen 1-1	50	schlammbar	Ton/Mergel	36	30	0	2	98	98	17	32	7	25	53	2	14	100	14

Tabelle 126: Referenz-Fundorte der Carpoflora G3c

## Carpoflora G3d

Die Carpoflora G3d wird durch 12 Referenz-Arten (Tabelle 127) und 3 Referenz-Fundorte (Tabelle 128) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora - Fundort sind  $\bar{U}1 = 71\%$  und  $\bar{U}2 = 53\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 34 und 36 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora G3d der Carpofloren-Phase CP6 zu (Abbildung 11 auf Seite 143). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 3 gering. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen gut geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Scirpus pliocaenicus* ist die typischste Referenz-Art. Sie kommt an 3 Referenz-Fundorten von G3d vor und ist an 9 weiteren Referenz-Fundorten anderer Carpofloren vertreten. Nach ihr haben wir die Carpoflora als *Scirpus pliocaenicus*-Assoziation (G3d) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Alle Referenz-Fundorte haben durchschnittlich lange Florenlisten. Sie repräsentieren Feuchtfloren.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora G3d liegen in folgenden Regionen:

Elsaß 3 Fundorte

Alle Fundorte der Carpoflora G3d liegen in der Region Elsaß. Die Carpoflora ist typisch kleinregional begrenzt. Sessenheim 1-2 und Sufflenheim 1-2 haben einen Abstand von 23 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora G3d.

<i>Carpinus betulus</i> foss.	<i>Liquidambar magniloculata</i>
<i>Ceratophyllum submersum</i>	* <i>Magnolia ultima</i>
<i>Corylus avellana</i> foss.	<i>Nyssa disseminata</i>
<i>Dulichium vespiforme</i>	<i>Sambucus pulchella</i>
<i>Epipremnites reniculus</i>	* <i>Scirpus pliocaenicus</i>
<i>Fagus decurrens</i>	<i>Styrax maximus</i>

Tabelle 127: Referenz-Arten der Carpoflora G3d. Für die Carpoflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

Gr.	Fundort	Ü	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
1	Kaltenhausen 1-1	74	schlammbar	Kohle	35	15	14	24	62	71	29	38	5	29	33	10	24	95	20
	Sessenheim 1-2	71	schlammbar	unbekannt	34	19	18	18	64	64	14	29	11	21	39	4	25	96	15
	Sufflenheim 1-2	77	schlammbar	unbekannt	36	19	12	35	53	56	9	26	3	21	29	12	35	97	11

Tabelle 128: Referenz-Fundorte der Carpoflora G3d

Gr.	Fundort	Ü	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
1	Bergheim 1-1	60	schlammbar	Ton/Mergel	34	85	8	23	69	68	26	41	6	24	33	11	27	95	20
	Bergheim 1-2	60	schlammbar	Ton/Mergel	36	45	13	32	55	51	21	32	4	21	25	4	47	98	15
	Düren 2-2	75	schlammbar	Sand	33	47	8	15	77	81	28	49	6	32	28	13	21	100	21
	Frechen 1-1	68	schlammbar	Sand	35	36	7	24	69	74	43	55	7	31	21	12	29	95	28
	Hambach 1-3	71	schlammbar	Sand	35	55	8	20	73	76	27	45	9	27	29	11	24	97	22

Tabelle 129: Referenz-Fundorte der Carpoflora G3e

## Carpoflora G3e

Die Carpoflora G3e wird durch 38 Referenz-Arten (Tabelle 130) und 5 Referenz-Fundorte (Tabelle 129) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora - Fundort sind  $\bar{U}1 = 60\%$  und  $\bar{U}2 = 34\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 33 und 36 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora G3e der Carpofloren-Phase CP6 zu (Abbildung 11 auf Seite 143). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 4 gering. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen gut geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Ilex fortunensis* ist die typischste Referenz-Art. Sie kommt an allen 5 Referenz-Fundorten von G3e vor und ist an 3 weiteren Referenz-Fundorten anderer Carpofloren vertreten. Nach ihr haben wir die Carpoflora als *Ilex fortunensis*-Formation (G3e) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte sind artenreich bzw. haben durchschnittlich lange Florenlisten. Sie repräsentieren primär Feuchtfloren. Es sind aber auch Trocken- und Sumpffloren vertreten.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora G3e liegen in folgenden Regionen:

Niederrhein 5 Fundorte

Alle Fundorte der Carpoflora G3e liegen in der Region Niederrhein. Die Carpoflora ist typisch kleinregional begrenzt. Düren 2-2 und Frechen 1-1 haben einen Abstand von 34 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora G3e.

* <i>Acer monspessulanum</i>	* <i>Oxydendrum europaeum</i>
<i>Alnus kefersteinii</i>	* <i>Potamogeton obtusifolius</i>
<i>Brasenia victoria</i>	<i>Pterocarya limburgensis</i>
<i>Carex panicea</i>	<i>Pyracantha acuticarpa</i>
<i>Carpinus betulus foss.</i>	<i>Quercus robur foss.</i>
<i>Cladium reidiorum</i>	<i>Scindapsites crassus</i>
<i>Corylopsis urselensis</i>	<i>Scirpus caespitosus</i>
<i>Dulichium spathaceum</i>	<i>Sequoia langsdorfii</i>
<i>Empetrum nigrum</i>	* <i>Sorbus aria</i>
<i>Halesia crassa</i>	<i>Sparganium noduliferum</i>
<i>Ilex aquifolium</i>	<i>Stewartia beckerana</i>
* <i>Ilex fortunensis</i>	<i>Styrax maximus</i>
<i>Ilex jonkeri</i>	<i>Symplocos lignitarum</i>
<i>Leucothoe narbonnensis</i>	* <i>Symplocos pliocaenica</i>
<i>Liquidambar magniloculata</i>	<i>Symplocos salzhausenensis</i>
<i>Liriodendron geminata</i>	<i>Taxodium dubium</i>
<i>Magnolia cor</i>	<i>Toddalia rhenana</i>
<i>Nyssa disseminata</i>	<i>Viola palustris</i>
<i>Ostrya carpinifolia</i>	<i>Vitis teutonica</i>

Tabelle 130: Referenz-Arten der Carpoflora G3e. Für die Carpoflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

## Carpoflora G3f

Die Carpoflora G3f wird durch 18 Referenz-Arten (Tabelle 131) und 5 Referenz-Fundorte (Tabelle 132) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora - Fundort sind  $\bar{U}1 = 48\%$  und  $\bar{U}2 = 38\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 31 und 38 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora G3f der Carpofloren-Phase CP6 zu (Abbildung 11 auf Seite 143). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 8 groß. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen wenig geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Pinus stellwagii* ist die typischste Referenz-Art. Sie kommt an 2 Referenz-Fundorten von G3f vor und ist an nur einem weiteren Referenz-Fundort anderer Carpofloren vertreten. Nach ihr haben wir die Carpoflora als *Pinus stellwagii*-Ordnung (G3f) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte sind artenarm bzw. haben durchschnittlich lange Florenlisten. Sie repräsentieren primär Feuchtfloren. Es sind aber auch Trockenfloren vertreten.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora G3f liegen in folgenden Regionen:

Mainzer Becken sensu lato      3 Fundorte  
Elsaß      2 Fundorte

Die Region Mainzer Becken sensu lato ist häufiger als andere Regionen vertreten, ohne daß von einer Dominanz gesprochen werden kann. Die Carpoflora ist typisch regional begrenzt. Sessenheim 1-1 und Mainflingen 1-2 haben einen Abstand von 173 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora G3f.

<i>Actinidia faveolata</i>	<i>Meliosma pliocaenica</i>
<i>Aesculus spinosissima</i>	<i>Nuphar lutea</i>
<i>Brasenia victoria</i>	* <i>Ostrya szaferi</i>
<i>Carpinus betulus</i> foss.	<i>Pinus brevis</i>
<i>Ceratophyllum demersum</i>	<i>Pinus spinosa</i>
<i>Decodon globosus</i>	* <i>Pinus stellwagii</i>
<i>Epipremnites reniculus</i>	<i>Pterocarya limburgensis</i>
<i>Fagus decurrens</i>	<i>Stratiotes intermedius</i>
<i>Magnolia cor</i>	<i>Styrax maximus</i>

Tabelle 131: Referenz-Arten der Carpoflora G3f. Für die Carpoflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

Gr.	Fundort	Ü	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
	Mainflingen 1-2	53	schlammbar	Ton/Mergel	38	27	20	17	63	70	22	39	9	20	48	11	13	98	18
	Mühlheim 1-1	52	schlammbar	Ton/Mergel	35	13	10	20	70	80	15	35	0	25	50	10	15	100	13
1	Mühlheim 1-2	48	schlammbar	Ton/Mergel	31	11	13	7	80	80	13	33	0	20	47	20	13	100	12
	Sessenheim 1-1	56	schlammbar	unbekannt	33	7	33	25	42	50	17	17	8	8	58	0	25	92	13
	Sufflenheim 2-1	73	schlammbar	unbekannt	33	15	24	24	52	52	29	38	19	14	43	5	19	95	23

Tabelle 132: Referenz-Fundorte der Carpoflora G3f

## Carpoflora G3g

Die Carpoflora G3g wird durch 16 Referenz-Arten (Tabelle 133) und 3 Referenz-Fundorte (Tabelle 134) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora - Fundort sind  $\bar{U}1 = 74\%$  und  $\bar{U}2 = 32\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 28 und 29 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora G3g der Carpofloren-Phase CP6 zu (Abbildung 11 auf Seite 143). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 2 sehr gering. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen sehr gut geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Symplocos ludwigii* ist die typischste Referenz-Art. Sie kommt an allen 3 Referenz-Fundorten von G3g vor und ist an nur einem weiteren Referenz-Fundort anderer Carpofloren vertreten. Nach ihr haben wir die Carpoflora als *Symplocos ludwigii*-Ordnung (G3g) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Alle Referenz-Fundorte haben durchschnittlich lange Florenlisten. Sie repräsentieren Feuchtfloren.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora G3g liegen in folgenden Regionen:

Mainzer Becken sensu lato 3 Fundorte

Alle Fundorte der Carpoflora G3g liegen in der Region Mainzer Becken sensu lato. Die Carpoflora ist typisch kleinregional begrenzt. Bauernheim 1-1 und Dornassenheim 1-1 haben einen Abstand von 12 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora G3g.

<i>Ampelopsis ludwigii</i>	<i>Nyssa disseminata</i>
<i>Brasenia victoria</i>	* <i>Pentapanax tertiaria</i>
<i>Ceratophyllum submersum</i>	<i>Pinus brevis</i>
<i>Epipremmites reniculus</i>	<i>Pinus spinosa</i>
<i>Juglans bergomensis</i>	<i>Prunus crassa</i>
<i>Leitneria venosa</i>	* <i>Symplocos granulosa</i>
<i>Magnolia cor</i>	* <i>Symplocos ludwigii</i>
<i>Menyanthes trifoliata</i>	<i>Taxodium dubium</i>

Tabelle 133: Referenz-Arten der Carpoflora G3g. Für die Carpoflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

Gr.	Fundort	Ü	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
1	Bauernheim 1-1	83	schlammbar	Kohle	28	13	23	23	54	69	38	69	15	46	23	8	8	92	33
	Dorheim 1-1	76	schlammbar	Kohle	29	26	15	23	62	77	42	69	12	42	23	19	4	92	33
	Dornassenheim 1-1	74	schlammbar	Kohle	28	19	25	25	50	70	40	70	15	35	20	20	10	95	33

Tabelle 134: Referenz-Fundorte der Carpoflora G3g

## Carpoflora Z1a

Die Carpoflora Z1a wird durch 61 Referenz-Arten (Tabelle 135) und 25 Referenz-Fundorte (Tabelle 136) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora - Fundort sind  $\bar{U}1 = 25\%$  und  $\bar{U}2 = 17\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 6 und 28 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora Z1a den Carpofloren-Phasen CP2-CP5 zu (Abbildung 12 auf Seite 144). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 23 sehr groß. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen nicht geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Symplocos wiesaensis* ist die typischste Referenz-Art. Sie kommt an 10 Referenz-Fundorten von Z1a vor und ist an nur einem weiteren Referenz-Fundort anderer Carpofloren vertreten. Nach ihr haben wir die Carpoflora als *Symplocos wiesaensis*-Formation (Z1a) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte sind artenreich bzw. haben durchschnittlich lange Florenlisten. Sie repräsentieren primär Trockenfloren. Es sind aber auch Sumpf- und Feuchtfloren vertreten.

<i>Acanthopanax solutus</i>	* <i>Quisqualis pentaptera</i>
<i>Ampelopsis ludwigii</i>	<i>Rehderodendron ehrenbergii</i>
<i>Ampelopsis rotundata</i>	* <i>Retinomastixia oerteli</i>
<i>Asimina brownii</i>	<i>Sapium germanicum</i>
<i>Castanopsis salinarum</i>	<i>Sparganium camenzianum</i>
<i>Cinnamomum costatum</i>	<i>Sparganium haentzschelii</i>
<i>Distylium uralensis</i>	<i>Sphenotheca incurva</i>
<i>Eomastixia persicoides</i>	<i>Spinophyllum daemonorops</i>
<i>Ficus potentilloides</i>	<i>Staphylea bessarabica</i>
* <i>Fortunearia europaea</i>	<i>Symplocos germanica</i>
<i>Frangula solitaria</i>	* <i>Symplocos lusatica</i>
<i>Ilex saxonica</i>	<i>Symplocos poppeana</i>
<i>Leucothoe narbonnensis</i>	<i>Symplocos pseudogregaria</i>
<i>Magnolia burseracea</i>	<i>Symplocos salzhausenensis</i>
<i>Magnolia lignita</i>	<i>Symplocos schereri</i>
<i>Magnolia lusatica</i>	* <i>Symplocos wiesaensis</i>
* <i>Manglietia germanica</i>	<i>Tectocarya lusatica</i>
<i>Mastixia amygdalaeformis</i>	* <i>Tectocarya rhenana</i>
<i>Mastixia lusatica</i>	<i>Tetraclinis wandae</i>
<i>Mastixia thomsonii</i>	* <i>Tetrastigma chandleri</i>
* <i>Mastixicarpum limnophilum</i>	<i>Tetrastigma lobata</i>
<i>Meliosma miessleri</i>	<i>Toddalia latisiliquata</i>
<i>Myrica geinitzii</i>	<i>Toddalia maii</i>
<i>Myrica stoppii</i>	<i>Toddalia naviculaeformis</i>
<i>Ocotea rhenana</i>	<i>Trema lusatica</i>
<i>Pallioporia symplocoides</i>	<i>Trigonobalanopsis exacantha</i>
* <i>Parabaena europaea</i>	<i>Turpinia ettingshausenii</i>
* <i>Phellodendron lusaticum</i>	<i>Vitis globosa</i>
<i>Picea omoricoides</i>	<i>Vitis lusatica</i>
<i>Pinus leitzii</i>	<i>Zanthoxylum ailanthiforme</i>
<i>Pterocarya raciborskii</i>	

Tabelle 135: Referenz-Arten der Carpoflora Z1a. Für die Carpoflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora Z1a liegen in folgenden Regionen:

Naab-Molasse	3 Fundorte
Niederrhein	13 Fundorte
Hradek-Becken	1 Fundort
Lausitz	1 Fundort
Oberlausitz	2 Fundorte
Niederlausitz	1 Fundort
Landes	2 Fundorte
Karpaten	1 Fundort
Niederschlesien	1 Fundort

Die Region Niederrhein ist häufiger als andere Regionen vertreten, ohne daß von einer Dominanz gesprochen werden kann. Die Carpoflora ist typisch überregional. Arjuzanx 1-1 und Wieliczka 1-1 haben einen Abstand von 2412 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora Z1a.

Gr.	Fundort	Ü	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
	Adendorf 1-1	43	schlammbar	Kohle	23	28	6	17	78	92	75	83	33	36	8	11	11	89	51
	Arjuzanx 1-1	26	schlammbar	Ton/Mergel	6	24	4	17	79	92	60	73	27	38	17	10	8	96	42
	Arjuzanx 1-2	44	schlammbar	Sand	10	67	4	16	80	92	49	67	23	33	25	11	7	94	37
	Düren 1-1	39	schlammbar	Sand	26	36	3	11	86	97	57	81	22	46	16	16	0	86	44
	Eschweiler 1-2	30	schlammbar	Sand	15	27	3	13	84	97	50	66	28	41	28	3	0	84	40
	Eschweiler 4-2	28	schlammbar	Sand	26	25	0	26	74	81	59	81	26	41	11	7	15	74	48
	Garzweiler 1-1	35	schlammbar	Sand	28	81	10	24	66	71	46	60	22	33	18	8	19	88	36
	Garzweiler 1-2	26	schlammbar	Sand	26	33	3	20	77	94	46	66	20	43	20	9	9	91	36
	Hambach 1-6	38	schlammbar	Sand	26	67	10	23	66	73	44	57	21	26	19	8	26	87	34
	Hambach 2-4	31	schlammbar	Sand	26	23	0	22	78	96	57	78	26	43	9	13	9	91	43
	Hambach 2-5	30	schlammbar	Sand	26	26	0	22	78	85	59	74	30	37	11	7	15	78	47
	Hambach 2-7	33	schlammbar	Sand	26	23	0	25	75	79	67	75	29	33	13	8	17	75	50
1	Hambach 2-8	35	schlammbar	Sand	26	25	0	19	81	92	65	81	27	42	12	12	8	88	47
	Hambach 2-9	25	schlammbar	Sand	26	20	0	29	71	86	67	81	24	43	10	10	14	86	47
	Hartau 1-1	53	schlammbar	Kohle	11	52	2	15	83	91	61	78	26	46	11	6	11	89	44
	Hradek 1-1	45	schlammbar	Sand	7	64	6	15	79	89	65	82	25	40	10	13	13	85	47
	Klettwitz 2-1	32	schlammbar	Ton/Mergel	25	39	5	28	67	82	54	64	21	38	18	10	13	92	37
	Merka 1-1	37	schlammbar	Kohle	9	32	6	16	78	91	69	91	25	50	13	13	0	81	52
	Niederrhein 1-1	26	schlammbar	unbekannt	25	46	0	9	91	100	40	79	21	40	23	17	0	81	40
	Turow 1-1	45	schlammbar	Kohle	8	54	3	10	87	94	49	80	32	39	14	10	4	90	43
	Wackersdorf 1-1	47	schlammbar	Sand	7	122	4	12	85	91	57	71	31	32	21	9	7	90	43
	Wackersdorf 2-1	44	schlammbar	Ton/Mergel	9	52	5	16	79	89	63	82	25	46	11	9	9	91	45
	Wackersdorf 3-1	27	schlammbar	Ton/Mergel	9	29	7	30	63	70	57	67	20	40	3	10	27	87	40
	Wieliczka 1-1	28	schlammbar	Salz	15	59	6	14	80	90	39	64	23	34	24	9	9	91	34
	Wiesa 1-1	45	schlammbar	Ton/Mergel	10	117	3	13	83	89	52	71	25	35	19	10	11	90	40

Tabelle 136: Referenz-Fundorte der Carpoflora Z1a

## Carpoflora Z1b

Die Carpoflora Z1b wird durch 34 Referenz-Arten (Tabelle 137) und 12 Referenz-Fundorte (Tabelle 138) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora - Fundort sind  $\bar{U}1 = 33\%$  und  $\bar{U}2 = 25\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 6 und 26 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora Z1b den Carpofloren-Phasen CP2-CP5 zu (Abbildung 12 auf Seite 144). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 21 sehr groß. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen nicht geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Viscum ponholzense* ist die typischste Referenz-Art. Sie kommt an 2 Referenz-Fundorten von Z1b vor und ist an keinem weiteren Referenz-Fundort anderer Carpofloren vertreten. Nach ihr haben wir die Carpoflora als *Viscum ponholzense*-Formation (Z1b) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Alle Referenz-Fundorte haben durchschnittlich lange Florenlisten. Sie repräsentieren primär Sumpffloren. Es sind aber auch Feuchtfloren vertreten.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora Z1b liegen in folgenden Regionen:

Süddeutsche Molasse	4 Fundorte
Naab-Molasse	2 Fundorte
Niederrhein	5 Fundorte
Zentral-Polen	1 Fundort

Die Fundorte sind auf mehrere Regionen verteilt, eine Dominanz ist nicht erkennbar. Die Carpoflora ist typisch überregional. Konin 1-1 und Eschweiler 5-5 haben einen Abstand von 1347 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora Z1b.

<i>Acanthopanax solutus</i>	* <i>Nymphaea bessarabica</i>
<i>Ajuga antiqua</i>	<i>Nyssa ornithobroma</i>
<i>Carex hostiana</i>	<i>Ostrya scholzii</i>
<i>Caricoidea jugata</i>	<i>Paliurus sibiricus</i>
<i>Carpolithus hafniensis</i>	<i>Proserpinaca reticulata</i>
<i>Cephalanthus kireevskianus</i>	<i>Rubus laticostatus</i>
* <i>Chionanthus kornii</i>	<i>Sapindoidea margaritifera</i>
<i>Cladiocarya europaea</i>	<i>Sapium germanicum</i>
<i>Cladium oligovasculare</i>	<i>Schizandra moravica</i>
<i>Decodon globosus</i>	<i>Sparganium camenzianum</i>
<i>Dulichium spathaceum</i>	<i>Sparganium neglectum</i>
<i>Epacridicarpum mudense</i>	<i>Spinophyllum daemonorops</i>
<i>Epipremnites ornatus</i>	<i>Spirematospermum wetzleri</i>
<i>Frangula solitaria</i>	<i>Stratiotes kaltennordheimensis</i>
<i>Microdiptera parva</i>	<i>Symplocos minutula</i>
<i>Mneme menzelii</i>	<i>Symplocos poppeana</i>
<i>Myrica ceriferiformis</i>	* <i>Viscum ponholzense</i>

Tabelle 137: Referenz-Arten der Carpoflora Z1b. Für die Carpoflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

Gr.	Fundort	Ü	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
	Achldorf 1-2	37	schlammbar	Kohle	24	15	13	30	57	74	39	57	22	22	22	22	13	96	31
	Eschweiler 5-5	33	schlammbar	Ton/Mergel	26	27	9	33	58	64	33	52	12	24	21	12	30	88	28
	Hambach 2-1	35	schlammbar	Ton/Mergel	24	17	5	79	16	37	42	68	16	11	16	26	32	68	40
	Konin 1-1	33	schlammbar	Ton/Mergel	23	15	33	33	33	24	18	42	18	15	15	12	39	97	21
	Kreuzau 1-3	36	spaltbar	Ton/Mergel	25	21	0	27	73	86	41	62	19	27	24	19	11	97	32
1	Kreuzau 1-4	40	schlammbar	Kohle	23	16	0	39	61	81	52	74	19	35	13	16	16	97	38
	Niederpleis 1-1	33	schlammbar	Kohle	7	14	11	63	26	59	48	70	26	11	11	26	26	81	41
	Ponholz 1-1	60	schlammbar	Kohle	7	26	20	34	46	66	46	60	23	23	20	9	26	86	36
	Rittsteig 1-1	36	schlammbar	Kohle	6	21	4	46	50	79	58	83	25	46	13	8	8	83	46
	Viehhausen 1-1	34	schlammbar	Kohle	6	13	8	46	46	85	62	85	46	38	8	8	0	77	54
	Wackersdorf 3-1	44	schlammbar	Ton/Mergel	9	29	7	30	63	70	57	67	20	40	3	10	27	87	40
	Wengen 1-1	37	schlammbar	Ton/Mergel	6	15	14	32	55	68	27	36	5	23	27	9	36	100	18

Tabelle 138: Referenz-Fundorte der Carpoflora Z1b

## Carpoflora Z2a

Die Carpoflora Z2a wird durch 14 Referenz-Arten (Tabelle 139) und 7 Referenz-Fundorte (Tabelle 140) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora - Fundort sind  $\bar{U}1 = 40\%$  und  $\bar{U}2 = 33\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 24 und 31 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora Z2a den Carpofloren-Phasen CP5/CP6 zu (Abbildung 12 auf Seite 144). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 8 groß. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen wenig geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Potamogeton piestanensis* ist die typischste Referenz-Art. Sie kommt an 3 Referenz-Fundorten von Z2a vor und ist an nur einem weiteren Referenz-Fundort anderer Carpofloren vertreten. Nach ihr haben wir die Carpoflora als *Potamogeton piestanensis*-Assoziation (Z2a) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte sind artenarm bzw. haben durchschnittlich lange Florenlisten. Sie repräsentieren primär Feuchtfloren. Es sind aber auch Trockenfloren vertreten.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora Z2a liegen in folgenden Regionen:

Hessen	1 Fundort
Mainzer Becken sensu lato	1 Fundort
Süddeutsche Molasse	2 Fundorte
Niederrhein	3 Fundorte

Die Fundorte sind auf mehrere Regionen verteilt, eine Dominanz ist nicht erkennbar. Die Carpoflora ist typisch überregional. Leonberg 1-2 und Eschweiler 5-1 haben einen Abstand von 797 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora Z2a.

<i>Caldesia cylindrica</i>	<i>Ostrya scholzii</i>
<i>Ceratophyllum submersum</i>	<i>Paliurus sibiricus</i>
<i>Decodon globosus</i>	* <i>Potamogeton piestanensis</i>
<i>Fagus decurrens</i>	<i>Proserpinaca reticulata</i>
<i>Leucothoe narbonnensis</i>	<i>Pterocarya limburgensis</i>
<i>Liriodendron geminata</i>	<i>Rubus laticostatus</i>
<i>Nymphaea alba</i>	<i>Trapa heeri</i>

Tabelle 139: Referenz-Arten der Carpoflora Z2a. Für die Carpoflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

Gr.	Fundort	Ü	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
	Achldorf 1-2	48	schlammbar	Kohle	24	15	13	30	57	74	39	57	22	22	22	22	13	96	31
	Eschweiler 5-1	40	schlammbar	Ton/Mergel	26	26	0	21	79	90	38	55	10	38	28	14	10	97	27
	Fritzlar 1-1	67	schlammbar	Ton/Mergel	26	10	40	20	40	33	20	33	13	20	20	13	33	100	17
1	Hambach 2-3	55	schlammbar	Ton/Mergel	26	15	22	33	44	72	28	61	11	33	17	17	22	100	26
	Hambach 2-A	40	schlammbar	Sand	27	16	32	37	32	42	21	32	5	16	26	11	42	95	16
	Leonberg 1-2	40	schlammbar	Kohle	24	11	44	38	19	25	38	44	25	6	13	13	44	81	32
	Mühlheim 1-2	40	schlammbar	Ton/Mergel	31	11	13	7	80	80	13	33	0	20	47	20	13	100	12

Tabelle 140: Referenz-Fundorte der Carpoflora Z2a

## Carpoflora Z2b

Die Carpoflora Z2b wird durch 27 Referenz-Arten (Tabelle 141) und 8 Referenz-Fundorte (Tabelle 142) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora - Fundort sind  $\bar{U}1 = 37\%$  und  $\bar{U}2 = 29\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 23 und 26 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora Z2b der Carpofloren-Phase CP5 zu (Abbildung 12 auf Seite 144). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 4 gering. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen gut geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Potamogeton dubnanensis* ist die typischste Referenz-Art. Sie kommt an 2 Referenz-Fundorten von Z2b vor und ist an nur einem weiteren Referenz-Fundort anderer Carpofloren vertreten. Nach ihr haben wir die Carpoflora als *Potamogeton dubnanensis*-Ordnung (Z2b) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte sind artenarm bzw. haben durchschnittlich lange Florenlisten. Sie repräsentieren primär Sumpffloren. Es sind aber auch Feuchtfloren vertreten.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora Z2b liegen in folgenden Regionen:

Süddeutsche Molasse	1 Fundort
Niederrhein	5 Fundorte
Mähren	1 Fundort
Wiener Becken	1 Fundort

Die Region Niederrhein ist häufiger als andere Regionen vertreten, ohne daß von einer Dominanz gesprochen werden kann. Die Carpoflora ist typisch überregional. Kunovice 1-1 und Eschweiler 4-3 haben einen Abstand von 1271 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora Z2b.

<i>Acanthopanax solutus</i>	<i>Myrica suppanii</i>
<i>Ajuga antiqua</i>	<i>Ostrya scholzii</i>
<i>Carex hostiana</i>	<i>Paliurus sibiricus</i>
<i>Caricoidea jugata</i>	* <i>Potamogeton dubnanensis</i>
<i>Cephalanthus kireevskianus</i>	* <i>Potamogeton kunovicensis</i>
<i>Cinnamomum costatum</i>	<i>Rubus laticostatus</i>
<i>Cladiocarya europaea</i>	<i>Sambucus pulchella</i>
<i>Cladiocarya trebovensis</i>	* <i>Sparganium nanum</i>
<i>Decodon globosus</i>	<i>Sparganium neglectum</i>
<i>Dulichium spathaceum</i>	<i>Swida gorbunovii</i>
<i>Epipremnites ornatus</i>	<i>Symplocos minutula</i>
<i>Ilex saxonica</i>	<i>Symplocos poppeana</i>
<i>Mneme menzelii</i>	<i>Tetrastigma lobata</i>
<i>Myrica ceriferiformis</i>	

Tabelle 141: Referenz-Arten der Carpoflora Z2b. Für die Carpoflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

Gr.	Fundort	$\bar{U}$	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
	Achldorf 1-2	38	schlammbar	Kohle	24	15	13	30	57	74	39	57	22	22	22	22	13	96	31
	Eschweiler 4-3	38	schlammbar	Kohle	26	21	0	41	59	73	55	73	9	41	18	9	23	82	39
	Eschweiler 5-5	37	schlammbar	Ton/Mergel	26	27	9	33	58	64	33	52	12	24	21	12	30	88	28
1	Hambach 2-1	41	schlammbar	Ton/Mergel	24	17	5	79	16	37	42	68	16	11	16	26	32	68	40
	Kreuzau 1-3	50	spaltbar	Ton/Mergel	25	21	0	27	73	86	41	62	19	27	24	19	11	97	32
	Kreuzau 1-4	56	schlammbar	Kohle	23	16	0	39	61	81	52	74	19	35	13	16	16	97	38
	Kunovice 1-1	43	schlammbar	Ton/Mergel	25	10	24	43	33	43	19	43	5	14	14	19	48	100	17
	Wien 2-1	38	schlammbar	Ton/Mergel	25	20	26	37	37	47	32	39	16	16	16	11	42	97	23

Tabelle 142: Referenz-Fundorte der Carpoflora Z2b

## Carpoflora Z2c

Die Carpoflora Z2c wird durch 31 Referenz-Arten (Tabelle 143) und 10 Referenz-Fundorte (Tabelle 144) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora - Fundort sind  $\bar{U}1 = 38\%$  und  $\bar{U}2 = 30\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 24 und 26 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora Z2c der Carpofloren-Phase CP5 zu (Abbildung 12 auf Seite 144). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 3 gering. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen gut geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Potamogeton kunovicensis* ist die typischste Referenz-Art. Sie kommt an 4 Referenz-Fundorten von Z2c vor und ist an keinem weiteren Referenz-Fundort anderer Carpofloren vertreten. Nach ihr haben wir die Carpoflora als *Potamogeton kunovicensis*-Ordnung (Z2c) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte sind artenarm bzw. haben durchschnittlich lange Florenlisten. Sie repräsentieren primär Feuchtfloren. Es sind aber auch Sumpffloren vertreten.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora Z2c liegen in folgenden Regionen:

Süddeutsche Molasse	2 Fundorte
Niederrhein	3 Fundorte
Mähren	1 Fundort
Slowakei	1 Fundort
Hausruck	1 Fundort
Wiener Becken	2 Fundorte

Die Fundorte sind auf mehrere Regionen verteilt, eine Dominanz ist nicht erkennbar. Die Carpoflora ist typisch überregional. Piestany 1-1 und Eschweiler 5-5 haben einen Abstand von 1317 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora Z2c.

* <i>Broussonetia tertiara</i>	<i>Myrica ceriferiformis</i>
<i>Caldesia cylindrica</i>	<i>Ostrya scholzii</i>
<i>Carex acuta</i>	<i>Paliurus sibiricus</i>
<i>Carex acutiformis</i>	* <i>Potamogeton dubnanensis</i>
<i>Carex flagellata</i>	* <i>Potamogeton kunovicensis</i>
<i>Carex hostiana</i>	* <i>Potamogeton piestanensis</i>
<i>Caricoidea jugata</i>	<i>Proserpinaca reticulata</i>
<i>Ceratophyllum demersum</i>	<i>Sambucus pulchella</i>
<i>Cladiocarya europaea</i>	<i>Sinomenium cantalense</i>
<i>Cladiocarya lusatica</i>	<i>Sparganium nanum</i>
<i>Cladium oligovasculare</i>	<i>Sparganium neglectum</i>
<i>Decodon gibbosus</i>	<i>Spirematospermum wetzleri</i>
<i>Decodon globosus</i>	<i>Stratiotes tuberculatus</i>
<i>Dulichium spathaceum</i>	<i>Swida gorbunovii</i>
<i>Epipremnites ornatus</i>	<i>Viola canina</i>
<i>Mneme menzelii</i>	

Tabelle 143: Referenz-Arten der Carpoflora Z2c. Für die Carpoflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

Gr.	Fundort	Ü	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
	Achldorf 1-2	39	schlammbar	Kohle	24	15	13	30	57	74	39	57	22	22	22	22	13	96	31
	Ampflwang 1-1	43	schlammbar	Kohle	24	16	21	42	37	58	32	53	11	5	11	32	42	100	24
	Eschweiler 5-5	38	schlammbar	Ton/Mergel	26	27	9	33	58	64	33	52	12	24	21	12	30	88	28
1	Hambach 2-1	42	schlammbar	Ton/Mergel	24	17	5	79	16	37	42	68	16	11	16	26	32	68	40
	Hambach 2-2	39	schlammbar	Sand	26	41	9	39	52	63	37	43	20	22	20	15	24	91	28
	Kunovice 1-1	39	schlammbar	Ton/Mergel	25	10	24	43	33	43	19	43	5	14	14	19	48	100	17
	Leonberg 1-2	38	schlammbar	Kohle	24	11	44	38	19	25	38	44	25	6	13	13	44	81	32
	Piestany 1-1	42	schlammbar	Ton/Mergel	26	12	33	44	22	44	39	50	17	6	6	22	50	89	30
	Wien 2-1	47	schlammbar	Ton/Mergel	25	20	26	37	37	47	32	39	16	16	16	11	42	97	23
	Wien 3-1	48	schlammbar	Ton/Mergel	26	23	25	47	28	34	41	44	19	9	9	13	50	91	29

Tabelle 144: Referenz-Fundorte der Carpoflora Z2c

<i>Ampelopsis rotundata</i>	<i>Rehderodendron ehrenbergii</i>
<i>Arctostaphyloides globosus</i>	<i>Retinomastixia oerteli</i>
<i>Arctostaphyloides menzelii</i>	* <i>Sciadopitys tertiaria</i>
<i>Athrotaxis couttsiae</i>	<i>Sphenotheca incurva</i>
* <i>Eomastixia menzelii</i>	<i>Spinophyllum daemonorops</i>
<i>Eomastixia persicoides</i>	<i>Symplocos gothanii</i>
<i>Leucothoe narbornensis</i>	<i>Symplocos lusatica</i>
<i>Liquidambar europaea</i>	<i>Symplocos minutula</i>
<i>Magnolia burseracea</i>	<i>Symplocos poppeana</i>
<i>Magnolia lignita</i>	<i>Symplocos salzhausenensis</i>
<i>Mastixia amygdalaeformis</i>	<i>Symplocos wiesaensis</i>
<i>Mastixia lusatica</i>	<i>Tectocarya lusatica</i>
<i>Mastixicarpum limnophilum</i>	<i>Tectocarya rhenana</i>
* <i>Myrica geinitzii</i>	<i>Tetraclinis wandae</i>
<i>Myrica suppanii</i>	* <i>Tetrastigma chandleri</i>
<i>Ocotea rhenana</i>	<i>Tetrastigma lobata</i>
<i>Pallioporia symplocoides</i>	<i>Trigonobalanopsis exacantha</i>
<i>Pinus brevis</i>	<i>Tsuga europaea</i>
<i>Pinus leitzii</i>	<i>Turpinia ettingshausenii</i>
<i>Pinus thomasiana</i>	<i>Vitis lusatica</i>
* <i>Pinus urani</i>	

Tabelle 145: Referenz-Arten der Carpoflora Z2d. Für die Carpoflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

Gr.	Fundort	Ü	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
	Adendorf 1-1	49	schlammbar	Kohle	23	28	6	17	78	92	75	83	33	36	8	11	11	89	51
	Düren 1-1	57	schlammbar	Sand	26	36	3	11	86	97	57	81	22	46	16	16	0	86	44
	Eschweiler 1-1	38	schlammbar	Sand	26	33	0	19	81	98	33	74	12	28	30	28	2	81	35
	Eschweiler 1-2	41	schlammbar	Sand	15	27	3	13	84	97	50	66	28	41	28	3	0	84	40
1	Eschweiler 2-1	42	schlammbar	Sand	26	31	3	6	92	94	42	67	22	36	33	6	3	83	38
	Hartau 1-1	41	schlammbar	Kohle	11	52	2	15	83	91	61	78	26	46	11	6	11	89	44
	Hradek 1-1	38	schlammbar	Sand	7	64	6	15	79	89	65	82	25	40	10	13	13	85	47
	Merka 1-1	49	schlammbar	Kohle	9	32	6	16	78	91	69	91	25	50	13	13	0	81	52
	Niederrhein 1-1	51	schlammbar	unbekannt	25	46	0	9	91	100	40	79	21	40	23	17	0	81	40
	Turow 1-1	44	schlammbar	Kohle	8	54	3	10	87	94	49	80	32	39	14	10	4	90	43

Tabelle 146: Referenz-Fundorte der Carpoflora Z2d

## Carpoflora Z2d

Die Carpoflora Z2d wird durch 41 Referenz-Arten (Tabelle 145) und 10 Referenz-Fundorte (Tabelle 146) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora - Fundort sind  $\bar{U}1 = 38\%$  und  $\bar{U}2 = 30\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 7 und 26 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora Z2d den Carpofloren-Phasen CP2-CP5 zu (Abbildung 12 auf Seite 144). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 20 sehr groß. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen nicht geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Eomastixia menzelii* ist die typischste Referenz-Art. Sie kommt an 3 Referenz-Fundorten von Z2d vor und ist an keinem weiteren Referenz-Fundort anderer Carpofloren vertreten. Nach ihr haben wir die Carpoflora als *Eomastixia menzelii*-Formation (Z2d) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte sind artenreich bzw. haben durchschnittlich lange Florenlisten. Sie repräsentieren Trockenfloren.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora Z2d liegen in folgenden Regionen:

Niederrhein	6 Fundorte
Hradek-Becken	1 Fundort
Lausitz	1 Fundort
Oberlausitz	1 Fundort
Niederschlesien	1 Fundort

Die Region Niederrhein ist häufiger als andere Regionen vertreten, ohne daß von einer Dominanz gesprochen werden kann. Die Carpoflora ist typisch überregional. Eschweiler 1-1 und Hradek 1-1 haben einen Abstand von 1069 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora Z2d.

<i>Acanthopanax solutus</i>	* <i>Potamogeton dubnanensis</i>
* <i>Broussonetia tertiara</i>	* <i>Potamogeton kunovicensis</i>
<i>Caldesia cylindrica</i>	<i>Potamogeton piestanensis</i>
<i>Cephalanthus kireevskianus</i>	<i>Proserpinaca reticulata</i>
<i>Ceratophyllum demersum</i>	<i>Pterocarya raciborskii</i>
<i>Ceratophyllum submersum</i>	<i>Retinomastixia oerteli</i>
<i>Chionanthus kornii</i>	<i>Sambucus pulchella</i>
<i>Cladiocarya lusatica</i>	<i>Sapindoidea margaritifera</i>
<i>Cladium oligovascularis</i>	<i>Sapium germanicum</i>
<i>Cladium palaeomariscus</i>	<i>Sparganium camenzianum</i>
<i>Decodon gibbosus</i>	<i>Sparganium nanum</i>
<i>Decodon globosus</i>	<i>Sparganium neglectum</i>
<i>Epipremnites ornatus</i>	<i>Spirematospermum wetzleri</i>
<i>Fortunearia europaea</i>	<i>Stratiotes tuberculatus</i>
<i>Frangula solitaria</i>	<i>Swida gorbunovii</i>
<i>Meliosma pliocaenica</i>	<i>Symplocos minutula</i>
<i>Mneme menzelii</i>	<i>Symplocos poppeana</i>
<i>Myrica ceriferiformis</i>	<i>Ternstroemia reniformis</i>
* <i>Nymphaea bessarabica</i>	* <i>Viscum ponholzense</i>
<i>Paliurus sibiricus</i>	* <i>Zanthoxylum giganteum</i>

Tabelle 147: Referenz-Arten der Carpoflora Z2e. Für die Carpoflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

## Carpoflora Z2e

Die Carpoflora Z2e wird durch 40 Referenz-Arten (Tabelle 147) und 11 Referenz-Fundorte (Tabelle 148) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora - Fundort sind  $\bar{U}1 = 29\%$  und  $\bar{U}2 = 22\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 7 und 26 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora Z2e den Carpofloren-Phasen CP2-CP5 zu (Abbildung 12 auf Seite 144). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 20 sehr groß. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen nicht geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Potamogeton kunovicensis* ist die typischste Referenz-Art. Sie kommt an 4 Referenz-Fundorten von Z2e vor und ist an keinem weiteren Referenz-Fundort anderer Carpofloren vertreten. Nach ihr haben wir die Carpoflora als *Potamogeton kunovicensis*-Formation (Z2e) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte sind artenarm bzw. haben durchschnittlich lange Florenlisten. Sie repräsentieren primär Feuchtfloren. Es sind aber auch Trocken- und Sumpffloren vertreten.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora Z2e liegen in folgenden Regionen:

Süddeutsche Molasse	2 Fundorte
Naab-Molasse	3 Fundorte
Niederrhein	1 Fundort
Mähren	1 Fundort
Slowakei	1 Fundort
Hausruck	1 Fundort
Wiener Becken	2 Fundorte

Die Fundorte sind auf mehrere Regionen verteilt, eine Dominanz ist nicht erkennbar. Die Carpoflora ist typisch überregional. Piestany 1-1 und Kreuzau 1-3 haben einen Abstand von 1282 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora Z2e.

Gr.	Fundort	$\bar{U}$	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
	Achldorf 1-2	29	schlänmbar	Kohle	24	15	13	30	57	74	39	57	22	22	22	22	13	96	31
	Ampflwang 1-1	32	schlänmbar	Kohle	24	16	21	42	37	58	32	53	11	5	11	32	42	100	24
	Kreuzau 1-3	30	spaltbar	Ton/Mergel	25	21	0	27	73	86	41	62	19	27	24	19	11	97	32
	Kunovice 1-1	32	schlänmbar	Ton/Mergel	25	10	24	43	33	43	19	43	5	14	14	19	48	100	17
	Leonberg 1-2	31	schlänmbar	Kohle	24	11	44	38	19	25	38	44	25	6	13	13	44	81	32
1	Piestany 1-1	35	schlänmbar	Ton/Mergel	26	12	33	44	22	44	39	50	17	6	6	22	50	89	30
	Ponholz 1-1	48	schlänmbar	Kohle	7	26	20	34	46	66	46	60	23	23	20	9	26	86	36
	Wackersdorf 2-1	33	schlänmbar	Ton/Mergel	9	52	5	16	79	89	63	82	25	46	11	9	9	91	45
	Wackersdorf 3-1	52	schlänmbar	Ton/Mergel	9	29	7	30	63	70	57	67	20	40	3	10	27	87	40
	Wien 2-1	40	schlänmbar	Ton/Mergel	25	20	26	37	37	47	32	39	16	16	16	11	42	97	23
	Wien 3-1	38	schlänmbar	Ton/Mergel	26	23	25	47	28	34	41	44	19	9	9	13	50	91	29

Tabelle 148: Referenz-Fundorte der Carpoflora Z2e

## Carpoflora Z2f

Die Carpoflora Z2f wird durch 24 Referenz-Arten (Tabelle 149) und 6 Referenz-Fundorte (Tabelle 150) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora - Fundort sind  $\bar{U}1 = 39\%$  und  $\bar{U}2 = 30\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 6 und 24 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora Z2f den Carpofloren-Phasen CP2-CP5 zu (Abbildung 12 auf Seite 144). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 19 sehr groß. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen nicht geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Nymphaea bessarabica* und *Viscum ponholzense* sind die typischsten Referenz-Arten. Jede dieser Arten kommt an 2 Referenz-Fundorten von Z2f vor und ist an keinem weiteren Referenz-Fundort anderer Carpofloren vertreten. Nach der ersten dieser beiden Arten haben wir die Carpoflora als *Nymphaea bessarabica*-Ordnung (Z2f) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Alle Referenz-Fundorte haben durchschnittlich lange Florenlisten. Sie repräsentieren primär Feuchtfloren, teilweise auch Sumpffloren.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora Z2f liegen in folgenden Regionen:

Süddeutsche Molasse	2 Fundorte
Naab-Molasse	2 Fundorte
Euböa	1 Fundort
Zentral-Polen	1 Fundort

Die Fundorte sind auf mehrere Regionen verteilt, eine Dominanz ist nicht erkennbar. Die Carpoflora ist typisch überregional. Aliveri 1-1 und Wengen 1-1 haben einen Abstand von 1832 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora Z2f.

<i>Acanthopanax solutus</i>	<i>Mneme menzelii</i>
<i>Carex flagellata</i>	<i>Myrica ceriferiformis</i>
<i>Celtis lacunosa</i>	* <i>Nymphaea bessarabica</i>
<i>Cephalanthus kireevskianus</i>	<i>Ostrya scholzii</i>
<i>Ceratophyllum submersum</i>	<i>Paliurus sibiricus</i>
<i>Chionanthus kornii</i>	<i>Proserpinaca reticulata</i>
<i>Cladium oligovasculare</i>	<i>Rubus laticostatus</i>
<i>Cladium palaeomariscus</i>	<i>Sapium germanicum</i>
<i>Corylopsis urselensis</i>	<i>Sparganium camenzianum</i>
<i>Decodon globosus</i>	<i>Sparganium neglectum</i>
<i>Epipremnites ornatus</i>	<i>Stratiotes kaltennordheimensis</i>
<i>Frangula solitaria</i>	* <i>Viscum ponholzense</i>

Tabelle 149: Referenz-Arten der Carpoflora Z2f. Für die Carpoflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

Gr.	Fundort	$\bar{U}$	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
	Achldorf 1-2	56	schlammbar	Kohle	24	15	13	30	57	74	39	57	22	22	22	13	96	31	
	Aliveri 1-1	39	schlammbar	Kohle	6	17	6	56	39	56	33	44	28	11	0	11	50	100	27
1	Konin 1-1	41	schlammbar	Ton/Mergel	23	15	33	33	33	24	18	42	18	15	15	12	39	97	21
	Ponholz 1-1	56	schlammbar	Kohle	7	26	20	34	46	66	46	60	23	23	20	9	26	86	36
	Wackersdorf 3-1	57	schlammbar	Ton/Mergel	9	29	7	30	63	70	57	67	20	40	3	10	27	87	40
	Wengen 1-1	51	schlammbar	Ton/Mergel	6	15	14	32	55	68	27	36	5	23	27	9	36	100	18

Tabelle 150: Referenz-Fundorte der Carpoflora Z2f

## Carpoflora Z2g

Die Carpoflora Z2g wird durch 20 Referenz-Arten (Tabelle 151) und 6 Referenz-Fundorte (Tabelle 152) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora - Fundort sind  $\bar{U}1 = 41\%$  und  $\bar{U}2 = 32\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 6 und 9 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora Z2g der Carpofloren-Phase CP2 zu (Abbildung 12 auf Seite 144). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 4 gering. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen gut geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Nymphaea bessarabica* und *Viscum ponholzense* sind die typischsten Referenz-Arten. Jede dieser Arten kommt an 2 Referenz-Fundorten von Z2g vor und ist an keinem weiteren Referenz-Fundort anderer Carpofloren vertreten. Nach der ersten dieser beiden Arten haben wir die Carpoflora als *Nymphaea bessarabica*-Ordnung (Z2g) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte sind artenarm bzw. haben durchschnittlich lange Florenlisten. Sie repräsentieren primär Sumpffloren. Es sind aber auch Feuchtfloren vertreten.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora Z2g liegen in folgenden Regionen:

Süddeutsche Molasse	3 Fundorte
Naab-Molasse	2 Fundorte
Niederrhein	1 Fundort

Die Fundorte sind auf mehrere Regionen verteilt, eine Dominanz ist nicht erkennbar. Die Carpoflora ist typisch überregional. Niederpleis 1-1 und Passau 2-2 haben einen Abstand von 744 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora Z2g.

<i>Acanthopanax solutus</i>	<i>Nyssa ornithobroma</i>
<i>Carpolithus hafniensis</i>	<i>Paliurus sibiricus</i>
<i>Ceratophyllum submersum</i>	<i>Rubus laticostatus</i>
<i>Chionanthus kornii</i>	<i>Sapindoidea margaritifera</i>
<i>Decodon globosus</i>	<i>Sapium germanicum</i>
<i>Epipremnites ornatus</i>	<i>Spinophyllum daemonorops</i>
<i>Microdiptera parva</i>	<i>Spirematospermum wetzleri</i>
<i>Myrica ceriferiformis</i>	<i>Stratiotes kaltennordheimensis</i>
<i>Myrica stoppii</i>	<i>Symplocos pseudogregaria</i>
* <i>Nymphaea bessarabica</i>	* <i>Viscum ponholzense</i>

Tabelle 151: Referenz-Arten der Carpoflora Z2g. Für die Carpoflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

Gr.	Fundort	$\bar{U}$	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
1	Niederpleis 1-1	41	schlammbar	Kohle	7	14	11	63	26	59	48	70	26	11	11	26	26	81	41
	Passau 2-2	44	schlammbar	Kohle	9	7	9	64	27	73	64	82	27	45	9	9	9	73	50
	Ponholz 1-1	74	schlammbar	Kohle	7	26	20	34	46	66	46	60	23	23	20	9	26	86	36
	Rittsteig 1-1	59	schlammbar	Kohle	6	21	4	46	50	79	58	83	25	46	13	8	8	83	46
	Viehhausen 1-1	42	schlammbar	Kohle	6	13	8	46	46	85	62	85	46	38	8	8	0	77	54
	Wackersdorf 3-1	49	schlammbar	Ton/Mergel	9	29	7	30	63	70	57	67	20	40	3	10	27	87	40

Tabelle 152: Referenz-Fundorte der Carpoflora Z2g

## Carpoflora Z2h

Die Carpoflora Z2h wird durch 27 Referenz-Arten (Tabelle 153) und 9 Referenz-Fundorte (Tabelle 154) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora - Fundort sind  $\bar{U}1 = 30\%$  und  $\bar{U}2 = 21\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 6 und 9 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora Z2h der Carpofloren-Phase CP2 zu (Abbildung 12 auf Seite 144). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 4 gering. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen gut geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Chionanthus kornii* ist die typischste Referenz-Art. Sie kommt an 6 Referenz-Fundorten von Z2h vor und ist an 2 weiteren Referenz-Fundorten anderer Carpofloren vertreten. Nach ihr haben wir die Carpoflora als *Chionanthus kornii*-Ordnung (Z2h) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte sind artenreich bzw. haben durchschnittlich lange Florenlisten. Sie repräsentieren Trocken-, Sumpf- und Feuchtfloren, wobei keiner dieser Typen dominant ist.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora Z2h liegen in folgenden Regionen:

Süddeutsche Molasse	4 Fundorte
Naab-Molasse	4 Fundorte
Euböa	1 Fundort

Die Fundorte sind auf mehrere Regionen verteilt, eine Dominanz ist nicht erkennbar. Die Carpoflora ist typisch überregional. Aliveri 1-1 und Langenau 1-1 haben einen Abstand von 1883 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora Z2h.

<i>Acanthopanax solutus</i>	<i>Retinomastixia oerteli</i>
<i>Ampelopsis ludwigii</i>	<i>Rubus laticostatus</i>
<i>Ampelopsis rotundatoides</i>	<i>Sambucus pusilla</i>
<i>Carpolithus hafniensis</i>	* <i>Sapindoidea margaritifera</i>
<i>Celtis lacunosa</i>	<i>Sapium germanicum</i>
<i>Ceratophyllum submersum</i>	<i>Schizandra moravica</i>
* <i>Chionanthus kornii</i>	<i>Sparganium camenzianum</i>
<i>Cladium oligovascularis</i>	<i>Stratiotes kaltennordheimensis</i>
<i>Epipremnites ornatus</i>	<i>Toddalia latisiliquata</i>
<i>Fortunearia europaea</i>	<i>Toddalia maii</i>
<i>Frangula solitaria</i>	<i>Vitis silvestris</i>
<i>Meliosma pliocaenica</i>	<i>Zanthoxylum ailanthiforme</i>
<i>Myrica ceriferiformis</i>	<i>Zanthoxylum giganteum</i>
<i>Paliurus sibiricus</i>	

Tabelle 153: Referenz-Arten der Carpoflora Z2h. Für die Carpoflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

Gr.	Fundort	$\bar{U}$	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
	Aliveri 1-1	36	schlammbar	Kohle	6	17	6	56	39	56	33	44	28	11	0	11	50	100	27
	Langenau 1-1	39	schlammbar	Kohle	6	30	12	30	58	70	47	58	40	16	16	2	26	81	42
	Ponholz 1-1	45	schlammbar	Kohle	7	26	20	34	46	66	46	60	23	23	20	9	26	86	36
	Undorf 1-1	42	schlammbar	Kohle	6	11	14	43	43	79	36	71	36	21	29	7	7	71	44
1	Viehhausen 1-1	40	schlammbar	Kohle	6	13	8	46	46	85	62	85	46	38	8	8	0	77	54
	Wackersdorf 1-1	30	schlammbar	Sand	7	122	4	12	85	91	57	71	31	32	21	9	7	90	43
	Wackersdorf 2-1	41	schlammbar	Ton/Mergel	9	52	5	16	79	89	63	82	25	46	11	9	9	91	45
	Wackersdorf 3-1	54	schlammbar	Ton/Mergel	9	29	7	30	63	70	57	67	20	40	3	10	27	87	40
	Wengen 1-1	38	schlammbar	Ton/Mergel	6	15	14	32	55	68	27	36	5	23	27	9	36	100	18

Tabelle 154: Referenz-Fundorte der Carpoflora Z2h

## Carpoflora Z2i

Die Carpoflora Z2i wird durch 19 Referenz-Arten (Tabelle 155) und 7 Referenz-Fundorte (Tabelle 156) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora - Fundort sind  $\bar{U}1 = 33\%$  und  $\bar{U}2 = 25\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 6 und 26 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora Z2i den Carpofloren-Phasen CP2-CP5 zu (Abbildung 12 auf Seite 144). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 21 sehr groß. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen nicht geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Magnolia boveyana* ist die typischste Referenz-Art. Sie kommt an 2 Referenz-Fundorten von Z2i vor und ist an nur einem weiteren Referenz-Fundort anderer Carpofloren vertreten. Nach ihr haben wir die Carpoflora als *Magnolia boveyana*-Ordnung (Z2i) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte sind artenarm bzw. haben durchschnittlich lange Florenlisten. Sie repräsentieren Trocken-, Sumpf- und Feuchtfloren, wobei keiner dieser Typen dominant ist.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora Z2i liegen in folgenden Regionen:

Niederrhein	2 Fundorte
Lausitz	1 Fundort
Oberlausitz	4 Fundorte

Die Region Oberlausitz ist häufiger als andere Regionen vertreten, ohne daß von einer Dominanz gesprochen werden kann. Die Carpoflora ist typisch überregional. Kollm 1-1 und Eschweiler 5-7 haben einen Abstand von 951 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora Z2i.

* <i>Aracispermum jugatum</i>	<i>Mastixia lusatica</i>
<i>Arctostaphyloides menzelii</i>	<i>Mastixicarpum limnophilum</i>
<i>Athrotaxis couttsiae</i>	<i>Myrica boveyana</i>
<i>Brasenia victoria</i>	<i>Myrica geinitzii</i>
* <i>Castanopsis salinarum</i>	<i>Myrica suppanii</i>
<i>Corylopsis urselensis</i>	<i>Pinus spinosa</i>
<i>Eomastixia persicoides</i>	<i>Pinus thomasiana</i>
<i>Epacridicarpum mudense</i>	<i>Sequoia langsdorfii</i>
<i>Eurya stigmosa</i>	<i>Tectocarya lusatica</i>
* <i>Magnolia boveyana</i>	

Tabelle 155: Referenz-Arten der Carpoflora Z2i. Für die Carpoflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

Gr.	Fundort	$\bar{U}$	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
	Eschweiler 5-7	36	schlammbar	Sand	26	36	13	48	40	45	40	55	20	10	18	18	35	85	33
	Eschweiler 5-8	44	schlammbar	Kohle	23	8	0	38	63	100	88	100	13	63	0	25	0	88	54
	Kleinsaubernitz 1-1	65	schlammbar	Kohle	6	18	11	26	63	84	63	84	32	37	11	16	5	79	50
1	Kollm 1-1	33	schlammbar	Kohle	11	5	0	0	100	100	80	80	80	0	20	0	0	40	76
	Lausitz 1-1	38	schlammbar	Kohle	16	7	25	25	50	75	75	100	25	50	25	0	0	75	57
	Merka 1-1	59	schlammbar	Kohle	9	32	6	16	78	91	69	91	25	50	13	13	0	81	52
	Piskowitz 1-1	57	schlammbar	Kohle	8	16	6	29	65	88	71	82	12	59	18	12	0	94	43

Tabelle 156: Referenz-Fundorte der Carpoflora Z2i

## Carpoflora Z3a

Die Carpoflora Z3a wird durch 27 Referenz-Arten (Tabelle 157) und 4 Referenz-Fundorte (Tabelle 158) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora - Fundort sind  $\bar{U}1 = 43\%$  und  $\bar{U}2 = 29\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 6 und 9 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora Z3a der Carpofloren-Phase CP2 zu (Abbildung 12 auf Seite 144). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 4 gering. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen gut geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Zanthoxylum giganteum* ist die typischste Referenz-Art. Sie kommt an 2 Referenz-Fundorten von Z3a vor und ist an nur einem weiteren Referenz-Fundort anderer Carpofloren vertreten. Nach ihr haben wir die Carpoflora als *Zanthoxylum giganteum*-Ordnung (Z3a) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Alle Referenz-Fundorte haben durchschnittlich lange Florenlisten. Sie repräsentieren Trocken-, Sumpf- und Feuchtfloren, wobei keiner dieser Typen dominant ist.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora Z3a liegen in folgenden Regionen:

Süddeutsche Molasse      1 Fundort  
Naab-Molasse              3 Fundorte

Die Region Naab-Molasse ist dominant vertreten. Die Carpoflora ist typisch regional begrenzt. Wackersdorf 2-1 und Wengen 1-1 haben einen Abstand von 282 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora Z3a.

<i>Acanthopanax solutus</i>	<i>Potamogeton wiesaensis</i>
<i>Ampelopsis ludwigii</i>	<i>Retinomastixia oerteli</i>
<i>Ceratophyllum submersum</i>	<i>Rubus laticostatus</i>
<i>Chionanthus kornii</i>	<i>Sapindoidea margaritifera</i>
<i>Cladium oligovasculare</i>	<i>Sapium germanicum</i>
<i>Corylopsis urselensis</i>	<i>Sparganium camenzianum</i>
<i>Epipremnites ornatus</i>	<i>Sparganium neglectum</i>
<i>Fortunearia europaea</i>	<i>Spirematospermum wetzleri</i>
<i>Frangula solitaria</i>	<i>Symplocos salzhausenensis</i>
<i>Meliosma pliocaenica</i>	<i>Symplocos schereri</i>
<i>Myrica ceriferiformis</i>	* <i>Viscum ponholzense</i>
* <i>Nymphaea bessarabica</i>	<i>Vitis teutonica</i>
<i>Nyssa ornithobroma</i>	* <i>Zanthoxylum giganteum</i>
<i>Paliurus sibiricus</i>	

Tabelle 157: Referenz-Arten der Carpoflora Z3a. Für die Carpoflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

Gr.	Fundort	$\bar{U}$	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
1	Ponholz 1-1	60	schlammbar	Kohle	7	26	20	34	46	66	46	60	23	23	20	9	26	86	36
	Wackersdorf 2-1	48	schlammbar	Ton/Mergel	9	52	5	16	79	89	63	82	25	46	11	9	9	91	45
	Wackersdorf 3-1	71	schlammbar	Ton/Mergel	9	29	7	30	63	70	57	67	20	40	3	10	27	87	40
	Wengen 1-1	43	schlammbar	Ton/Mergel	6	15	14	32	55	68	27	36	5	23	27	9	36	100	18

Tabelle 158: Referenz-Fundorte der Carpoflora Z3a

## Carpoflora Z3b

Die Carpoflora Z3b wird durch 27 Referenz-Arten (Tabelle 159) und 4 Referenz-Fundorte (Tabelle 160) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora - Fundort sind  $\bar{U}1 = 51\%$  und  $\bar{U}2 = 34\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 9 und 25 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora Z3b den Carpofloren-Phasen CP2-CP5 zu (Abbildung 12 auf Seite 144). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 17 sehr groß. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen nicht geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Zanthoxylum giganteum* ist die typischste Referenz-Art. Sie kommt an 2 Referenz-Fundorten von Z3b vor und ist an nur einem weiteren Referenz-Fundort anderer Carpofloren vertreten. Nach ihr haben wir die Carpoflora als *Zanthoxylum giganteum*-Ordnung (Z3b) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Alle Referenz-Fundorte haben durchschnittlich lange Florenlisten. Sie repräsentieren primär Sumpffloren. Es sind aber auch Trockenfloren vertreten.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora Z3b liegen in folgenden Regionen:

Naab-Molasse            2 Fundorte  
Niederrhein            2 Fundorte

Die Fundorte sind auf mehrere Regionen verteilt, eine Dominanz ist nicht erkennbar. Die Carpoflora ist typisch überregional. Wackersdorf 2-1 und Kreuzau 1-3 haben einen Abstand von 648 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora Z3b.

<i>Acanthopanax solutus</i>	<i>Paliurus sibiricus</i>
<i>Ampelopsis ludwigii</i>	<i>Pterocarya raciborskii</i>
<i>Caricoidea jugata</i>	<i>Retinomastixia oerteli</i>
<i>Ceratophyllum submersum</i>	<i>Rubus laticostatus</i>
<i>Cinnamomum costatum</i>	<i>Sapium germanicum</i>
<i>Decodon globosus</i>	<i>Sparganium camenzianum</i>
<i>Epipremnites ornatus</i>	<i>Symplocos minutula</i>
<i>Eurya stigmosa</i>	<i>Symplocos poppeana</i>
* <i>Fortunearia europaea</i>	<i>Symplocos salzhausemensis</i>
<i>Frangula solitaria</i>	<i>Symplocos schererii</i>
<i>Mneme menzelii</i>	* <i>Ternstroemia reniformis</i>
<i>Myrica ceriferiformis</i>	<i>Tetrastigma lobata</i>
<i>Myrica suppanii</i>	* <i>Zanthoxylum giganteum</i>
<i>Nyssa ornithobroma</i>	

Tabelle 159: Referenz-Arten der Carpoflora Z3b. Für die Carpoflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

Gr.	Fundort	$\bar{U}$	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
1	Kreuzau 1-3	62	spaltbar	Ton/Mergel	25	21	0	27	73	86	41	62	19	27	24	19	11	97	32
	Kreuzau 1-4	60	schlammbar	Echle	23	16	0	39	61	81	52	74	19	35	13	16	16	97	38
	Wackersdorf 2-1	51	schlammbar	Ton/Mergel	9	52	5	16	79	89	63	82	25	46	11	9	9	91	45
	Wackersdorf 3-1	61	schlammbar	Ton/Mergel	9	29	7	30	63	70	57	67	20	40	3	10	27	87	40

Tabelle 160: Referenz-Fundorte der Carpoflora Z3b

## Carpoflora Z3c

Die Carpoflora Z3c wird durch 10 Referenz-Arten (Tabelle 161) und 3 Referenz-Fundorte (Tabelle 162) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora - Fundort sind  $\bar{U}1 = 50\%$  und  $\bar{U}2 = 41\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 26 und 27 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora Z3c der Carpofloren-Phase CP5 zu (Abbildung 12 auf Seite 144). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 2 sehr gering. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen sehr gut geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Trapa heeri* ist die typischste Referenz-Art. Sie kommt an 2 Referenz-Fundorten von Z3c vor und ist an 4 weiteren Referenz-Fundorten anderer Carpofloren vertreten. Nach ihr haben wir die Carpoflora als *Trapa heeri*-Assoziation (Z3c) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte sind artenarm bzw. haben durchschnittlich lange Florenlisten. Sie repräsentieren Feuchtfloren.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora Z3c liegen in folgenden Regionen:

Hessen 1 Fundort  
Niederrhein 2 Fundorte

Die Region Niederrhein ist häufiger als andere Regionen vertreten, ohne daß von einer Dominanz gesprochen werden kann. Die Carpoflora ist typisch regional begrenzt. Fritzlär 1-1 und Hambach 2-3 haben einen Abstand von 307 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora Z3c.

<i>Caldesia cylindrica</i>	<i>Magnolia burseracea</i>
<i>Ceratophyllum submersum</i>	<i>Pterocarya limburgensis</i>
<i>Decodon globosus</i>	<i>Rubus laticostatus</i>
<i>Fagus decurrens</i>	<i>Taxodium dubium</i>
<i>Liriodendron geminata</i>	* <i>Trapa heeri</i>

Tabelle 161: Referenz-Arten der Carpoflora Z3c. Für die Carpoflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

Gr.	Fundort	Ü	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
1	Fritzlär 1-1	50	schlammbar	Ton/Mergel	26	10	40	20	40	33	20	33	13	20	20	13	33	100	17
	Hambach 2-3	80	schlammbar	Ton/Mergel	26	15	22	33	44	72	28	61	11	33	17	17	22	100	26
	Hambach 2-A	54	schlammbar	Sand	27	16	32	37	32	42	21	32	5	16	26	11	42	95	16

Tabelle 162: Referenz-Fundorte der Carpoflora Z3c

## Carpoflora Z3d

Die Carpoflora Z3d wird durch 5 Referenz-Arten (Tabelle 163) und 3 Referenz-Fundorte (Tabelle 164) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora - Fundort sind  $\bar{U}1 = 37\%$  und  $\bar{U}2 = 30\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 26 und 27 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora Z3d der Carpofloren-Phase CP5 zu (Abbildung 12 auf Seite 144). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 2 sehr gering. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen sehr gut geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Pterocarya limburgensis* ist die typischste Referenz-Art. Sie kommt an allen 3 Referenz-Fundorten von Z3d vor und ist an 39 weiteren Referenz-Fundorten anderer Carpofloren vertreten. Nach ihr haben wir die Carpoflora als *Pterocarya limburgensis*-Assoziation (Z3d) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte sind artenarm bzw. haben durchschnittlich lange Florenlisten. Sie repräsentieren primär Trockenfloren. Es sind aber auch Feuchtfloren vertreten.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora Z3d liegen in folgenden Regionen:

Niederrhein            2 Fundorte  
Valdarno                1 Fundort

Die Region Niederrhein ist häufiger als andere Regionen vertreten, ohne daß von einer Dominanz gesprochen werden kann. Die Carpoflora ist typisch überregional. Frimmersdorf 1-1 und St. Barbara 1-2 haben einen Abstand von 987 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora Z3d.

<i>Liquidambar magniloculata</i>	<i>Symplocos lignitarum</i>
<i>Nyssa disseminata</i>	<i>Taxodium dubium</i>
* <i>Pterocarya limburgensis</i>	

Tabelle 163: Referenz-Arten der Carpoflora Z3d. Für die Carpoflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

Gr.	Fundort	$\bar{U}$	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
1	Frimmersdorf 1-1	40	spaltbar	Ton/Mergel	26	5	20	20	60	80	0	40	0	20	60	20	0	100	10
	Hambach 2-6	37	schlammbar	Sand	26	22	0	21	79	96	46	63	17	46	21	13	4	96	33
	St. Barbara 1-2	48	spaltbar	Ton/Mergel	27	16	3	13	83	97	33	63	7	33	37	23	0	100	26
2	Cessenon 1-1	57	schlammbar	Ton/Mergel		2	8	23	69	92	15	46	8	31	46	15	0	100	18
	Villafranca 1-2	44	schlammbar	Ton/Mergel	29	4	17	67	17	67	17	50	0	17	17	33	33	100	17

Tabelle 164: Referenz-Fundorte der Carpoflora Z3d

Zur Interpretation der Fundorte der Gruppe 2 siehe Abschnitt 5.2.6.

## Carpoflora Z3e

Die Carpoflora Z3e wird durch 6 Referenz-Arten (Tabelle 165) und 3 Referenz-Fundorte (Tabelle 166) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora - Fundort sind  $\bar{U}1 = 36\%$  und  $\bar{U}2 = 27\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 24 und 26 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora Z3e der Carpofloren-Phase CP5 zu (Abbildung 12 auf Seite 144). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 3 gering. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen gut geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Cladiocarya europaea* ist die typischste Referenz-Art. Sie kommt an 2 Referenz-Fundorten von Z3e vor und ist an 7 weiteren Referenz-Fundorten anderer Carpofloren vertreten. Nach ihr haben wir die Carpoflora als *Cladiocarya europaea*-Assoziation (Z3e) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte sind artenarm bzw. haben durchschnittlich lange Florenlisten. Sie repräsentieren primär Sumpffloren. Es sind aber auch Feuchtfloren vertreten.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora Z3e liegen in folgenden Regionen:

Niederrhein 3 Fundorte

Alle Fundorte der Carpoflora Z3e liegen in der Region Niederrhein. Die Carpoflora ist typisch regional begrenzt. Frimmersdorf 1-1 und Eschweiler 3-1 haben einen Abstand von 50 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora Z3e.

<i>Caricoidea jugata</i>	<i>Pterocarya limburgensis</i>
* <i>Cladiocarya europaea</i>	<i>Spirematospermum wetzleri</i>
<i>Mneme menzelii</i>	<i>Taxodium dubium</i>

Tabelle 165: Referenz-Arten der Carpoflora Z3e. Für die Carpoflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

Gr.	Fundort	Ü	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
1	Eschweiler 3-1	39	schlammbar	Kohle	26	25	0	37	63	89	59	74	15	41	19	11	15	85	41
	Frimmersdorf 1-1	36	spaltbar	Ton/Mergel	26	5	20	20	60	80	0	40	0	20	60	20	0	100	10
	Hambach 2-1	52	schlammbar	Ton/Mergel	24	17	5	79	16	37	42	68	16	11	16	26	32	68	40
3	Ptolemais 1-5	29	schlammbar	Kohle		1	80	20	0	0	40	40	40	0	20	0	40	80	36

Tabelle 166: Referenz-Fundorte der Carpoflora Z3e

Zur Interpretation des Fundorts Ptolemais 1-5 (Gruppe 3) siehe Abschnitt 5.2.6.

## Carpoflora Z3f

Die Carpoflora Z3f wird durch 18 Referenz-Arten (Tabelle 167) und 4 Referenz-Fundorte (Tabelle 168) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora - Fundort sind  $\bar{U}1 = 58\%$  und  $\bar{U}2 = 45\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 23 und 26 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora Z3f der Carpofloren-Phase CP5 zu (Abbildung 12 auf Seite 144). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 4 gering. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen gut geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Acanthopanax solutus* ist die typischste Referenz-Art. Sie kommt an 3 Referenz-Fundorten von Z3f vor und ist an 10 weiteren Referenz-Fundorten anderer Carpofloren vertreten. Nach ihr haben wir die Carpoflora als *Acanthopanax solutus*-Ordnung (Z3f) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Alle Referenz-Fundorte haben durchschnittlich lange Florenlisten. Sie repräsentieren primär Sumpffloren. Es sind aber auch Trockenfloren vertreten.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora Z3f liegen in folgenden Regionen:

Niederrhein 4 Fundorte

Alle Fundorte der Carpoflora Z3f liegen in der Region Niederrhein. Die Carpoflora ist typisch kleinregional begrenzt. Kreuzau 1-3 und Hambach 2-4 haben einen Abstand von 11 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora Z3f.

* <i>Acanthopanax solutus</i>	<i>Myrica suppanii</i>
<i>Caricoidea jugata</i>	<i>Nyssa disseminata</i>
<i>Cinnamomum costatum</i>	<i>Nyssa ornithobroma</i>
<i>Eomastixia persicoides</i>	<i>Paliurus sibiricus</i>
<i>Eurya stigmosa</i>	<i>Rubus laticostatus</i>
<i>Liquidambar magniloculata</i>	<i>Symplocos minutula</i>
<i>Magnolia burseracea</i>	* <i>Symplocos poppeana</i>
<i>Mneme menzelii</i>	<i>Symplocos schereri</i>
<i>Myrica minima</i>	* <i>Tetrastigma lobata</i>

Tabelle 167: Referenz-Arten der Carpoflora Z3f. Für die Carpoflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

Gr.	Fundort	$\bar{U}$	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
1	Hambach 2-4	59	schlammbar	Sand	26	23	0	22	78	96	57	78	26	43	9	13	9	91	43
	Hambach 2-9	56	schlammbar	Sand	26	20	0	29	71	86	67	81	24	43	10	10	14	86	47
	Kreuzau 1-3	67	spaltbar	Ton/Mergel	25	21	0	27	73	86	41	62	19	27	24	19	11	97	32
	Kreuzau 1-4	65	schlammbar	Kohle	23	16	0	39	61	81	52	74	19	35	13	16	16	97	38

Tabelle 168: Referenz-Fundorte der Carpoflora Z3f

## Carpoflora Z3g

Die Carpoflora Z3g wird durch 8 Referenz-Arten (Tabelle 169) und 3 Referenz-Fundorte (Tabelle 170) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora - Fundort sind  $\bar{U}1 = 50\%$  und  $\bar{U}2 = 41\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 22 und 26 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora Z3g der Carpofloren-Phase CP5 zu (Abbildung 12 auf Seite 144). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 5 mittelgroß. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen bedingt geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Umbelliferopsis molassicus* ist die typischste Referenz-Art. Sie kommt an 2 Referenz-Fundorten von Z3g vor und ist an 10 weiteren Referenz-Fundorten anderer Carpofloren vertreten. Nach ihr haben wir die Carpoflora als *Umbelliferopsis molassicus*-Assoziation (Z3g) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte sind artenarm bzw. haben durchschnittlich lange Florenlisten. Sie repräsentieren Sumpffloren.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora Z3g liegen in folgenden Regionen:

Niederrhein 3 Fundorte

Alle Fundorte der Carpoflora Z3g liegen in der Region Niederrhein. Die Carpoflora ist typisch kleinregional begrenzt. Kreuzau 1-2 und Eschweiler 4-4 haben einen Abstand von 35 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora Z3g.

<i>Caricoidea jugata</i>	<i>Myrica ceriferiformis</i>
<i>Cinnamomum costatum</i>	<i>Nyssa ornithobroma</i>
<i>Eurya stigmosa</i>	<i>Rubus laticostatus</i>
<i>Mneme menzelii</i>	* <i>Umbelliferopsis molassicus</i>

Tabelle 169: Referenz-Arten der Carpoflora Z3g. Für die Carpoflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

Gr.	Fundort	$\bar{U}$	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
1	Eschweiler 4-4	50	schlammbar	Kohle	26	16	0	50	50	69	56	75	13	44	13	13	19	68	40
	Kreuzau 1-2	71	schlammbar	Kohle	22	9	0	39	61	83	61	89	33	22	11	11	22	83	50
	Kreuzau 1-4	58	schlammbar	Kohle	23	16	0	39	61	81	52	74	19	35	13	16	16	97	38

Tabelle 170: Referenz-Fundorte der Carpoflora Z3g

## Carpoflora Z3h

Die Carpoflora Z3h wird durch 6 Referenz-Arten (Tabelle 171) und 3 Referenz-Fundorte (Tabelle 172) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora - Fundort sind  $\bar{U}1 = 40\%$  und  $\bar{U}2 = 32\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 6 und 26 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora Z3h den Carpofloren-Phasen CP2-CP5 zu (Abbildung 12 auf Seite 144). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 21 sehr groß. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen nicht geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Myrica ceriferiformis* ist die typischste Referenz-Art. Sie kommt an allen 3 Referenz-Fundorten von Z3h vor und ist an 26 weiteren Referenz-Fundorten anderer Carpofloren vertreten. Nach ihr haben wir die Carpoflora als *Myrica ceriferiformis*-Assoziation (Z3h) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte sind artenarm bzw. haben durchschnittlich lange Florenlisten. Sie repräsentieren primär Sumpffloren. Es sind aber auch Trockenfloren vertreten.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora Z3h liegen in folgenden Regionen:

Süddeutsche Molasse	1 Fundort
Oberlausitz	1 Fundort
Niederschlesien	1 Fundort

Die Fundorte sind auf mehrere Regionen verteilt, eine Dominanz ist nicht erkennbar. Die Carpoflora ist typisch regional begrenzt. Gozdnica 1-1 und Rittsteig 1-1 haben einen Abstand von 365 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora Z3h.

<i>Eurya stigmosa</i>	<i>Symplocos lignitarum</i>
* <i>Myrica ceriferiformis</i>	<i>Symplocos salzhausenensis</i>
<i>Nyssa ornithobroma</i>	<i>Vitis teutonica</i>

Tabelle 171: Referenz-Arten der Carpoflora Z3h. Für die Carpoflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

Gr.	Fundort	Ü	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
1	Gozdnica 1-1	40	schlammbar	unbekannt	26	9	0	20	80	100	50	80	10	60	20	10	0	100	36
	Piskowitz 1-1	55	schlammbar	Kohle	8	16	6	29	65	88	71	82	12	59	18	12	0	94	43
	Rittsteig 1-1	44	schlammbar	Kohle	6	21	4	46	50	79	58	83	25	46	13	8	8	83	46

Tabelle 172: Referenz-Fundorte der Carpoflora Z3h

## Carpoflora Z3i

Die Carpoflora Z3i wird durch 14 Referenz-Arten (Tabelle 173) und 3 Referenz-Fundorte (Tabelle 174) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora - Fundort sind  $\bar{U}1 = 48\%$  und  $\bar{U}2 = 34\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 7 und 24 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora Z3i den Carpofloren-Phasen CP2-CP5 zu (Abbildung 12 auf Seite 144). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 18 sehr groß. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen nicht geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Nymphaea bessarabica* und *Viscum ponholzense* sind die typischsten Referenz-Arten. Jede dieser Arten kommt an 2 Referenz-Fundorten von Z3i vor und ist an keinem weiteren Referenz-Fundort anderer Carpofloren vertreten. Nach der ersten dieser beiden Arten haben wir die Carpoflora als *Nymphaea bessarabica*-Assoziation (Z3i) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Alle Referenz-Fundorte haben durchschnittlich lange Florenlisten. Sie repräsentieren primär Feuchtfloren. Es sind aber auch Sumpffloren vertreten.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora Z3i liegen in folgenden Regionen:

Süddeutsche Molasse            1 Fundort  
Naab-Molasse                    2 Fundorte

Die Region Naab-Molasse ist häufiger als andere Regionen vertreten, ohne daß von einer Dominanz gesprochen werden kann. Die Carpoflora ist typisch regional begrenzt. Achldorf 1-2 und Wackersdorf 3-1 haben einen Abstand von 95 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora Z3i.

<i>Acanthopanax solutus</i>	<i>Paliurus sibiricus</i>
<i>Ceratophyllum submersum</i>	<i>Proserpinaca reticulata</i>
<i>Chionanthus kornii</i>	<i>Rubus laticostatus</i>
<i>Decodon globosus</i>	<i>Sapium germanicum</i>
<i>Epipremnites ornatus</i>	<i>Spirematospermum wetzleri</i>
<i>Myrica ceriferiformis</i>	<i>Symplocos lignitarum</i>
* <i>Nymphaea bessarabica</i>	* <i>Viscum ponholzense</i>

Tabelle 173: Referenz-Arten der Carpoflora Z3i. Für die Carpoflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

Gr.	Fundort	$\bar{U}$	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
1	Achldorf 1-2	48	schlammbar	Kohle	24	15	13	30	57	74	39	57	22	22	22	22	13	96	31
	Ponholz 1-1	65	schlammbar	Kohle	7	26	20	34	46	66	46	60	23	23	20	9	26	86	36
	Wackersdorf 3-1	60	schlammbar	Ton/Mergel	9	29	7	30	63	70	57	67	20	40	3	10	27	87	40

Tabelle 174: Referenz-Fundorte der Carpoflora Z3i

## Carpoflora Z3j

Die Carpoflora Z3j wird durch 7 Referenz-Arten (Tabelle 175) und 3 Referenz-Fundorte (Tabelle 176) repräsentiert. Die Grenzwerte für die Übereinstimmung Carpoflora - Fundort sind  $\bar{U}1 = 40\%$  und  $\bar{U}2 = 33\%$ .

**Stratigraphische Beziehungen:** Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 12 und 38 aus. Sie ordnet damit die Carpoflora Z3j den Carpofloren-Phasen CP3-CP6 zu (Abbildung 12 auf Seite 144). Die Bandbreite der zeitlichen Abfolge ist mit 27 sehr groß. Die Carpoflora ist damit für Altersbestimmungen nicht geeignet.

**Pflanzengesellschaft:** *Ceratophyllum demersum* ist die typischste Referenz-Art. Sie kommt an allen 3 Referenz-Fundorten von Z3j vor und ist an 13 weiteren Referenz-Fundorten anderer Carpofloren vertreten. Nach ihr haben wir die Carpoflora als *Ceratophyllum demersum*-Assoziation (Z3j) bezeichnet.

**Ökologische Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte sind artenarm bzw. haben durchschnittlich lange Florenlisten. Sie repräsentieren Feuchtfloren.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte der Carpoflora Z3j liegen in folgenden Regionen:

Mainzer Becken sensu lato	1 Fundort
Süddeutsche Molasse	1 Fundort
Elsaß	1 Fundort

Die Fundorte sind auf mehrere Regionen verteilt, eine Dominanz ist nicht erkennbar. Die Carpoflora ist typisch überregional. Degernbach 1-1 und Sufflenheim 2-1 haben einen Abstand von 544 km und sind damit die am weitesten auseinander liegenden Referenz-Fundorte der Carpoflora Z3j.

<i>Actinidia faveolata</i>	<i>Magnolia cor</i>
<i>Brasenia victoria</i>	<i>Pterocarya limburgensis</i>
* <i>Ceratophyllum demersum</i>	<i>Stratiotes intermedius</i>
<i>Decodon globosus</i>	

Tabelle 175: Referenz-Arten der Carpoflora Z3j. Für die Carpoflora besonders typische Arten sind mit \* markiert.

Gr.	Fundort	Ü	Sediment	Lithologie	Abf.	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
1	Degernbach 1-1	40	schlammbar	Kohle	12	8	30	60	10	40	40	70	40	10	20	20	10	80	43
	Mainflingen 1-2	41	schlammbar	Ton/Mergel	38	27	20	17	63	70	22	39	9	20	48	11	13	98	18
	Sufflenheim 2-1	64	schlammbar	unbekannt	33	15	24	24	52	52	29	38	19	14	43	5	19	95	23
2	Mainflingen 1-1	40	schlammbar	Ton/Mergel		3	33	22	44	67	11	33	0	11	56	22	11	100	12

Tabelle 176: Referenz-Fundorte der Carpoflora Z3j

Zur Interpretation des Fundorts Mainflingen 1-1 (Gruppe 2) siehe Abschnitt 5.2.6.

## 4 LISTEN DER CARPOFLOREN-KOMPLEXE

### 4.1 CARPOFLOREN-KOMPLEX A

Der Carpofloren-Komplex A umfaßt nur die Carpoflora A3a (Tabelle 177). Eine gesonderte Tabelle mit den Referenz-Fundorten des Carpofloren-Komplexes erübrigt sich, da Tabelle 10 mit den 4 Referenz-Fundorten der Carpoflora A3a diese Angaben bereits enthält. Ergänzend stellen wir Tabelle 178 mit den 30 Referenz-Arten und Abbildung 5 mit der zeitlichen Abfolge des Carpofloren-Komplexes bereit.

Die in Zusammenhang mit der Carpoflora A3a getroffenen Aussagen gelten unverändert auch für den Carpofloren-Komplex A. Darüber hinaus läßt sich sagen:

**Stratigraphische Beziehungen:** Der Carpofloren-Komplex A ist der Carpofloren-Phase CP1 zugeordnet (Abbildung 5). Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 1 und 5 aus. Die Carpoflora A3a ist für Altersbestimmungen bedingt geeignet. Die für schlammbares Sediment hohen Florenmerkmalswerte für e, p und Mix (siehe Tabelle 177) unterstreichen das hohe Alter der Carpoflora (vgl. Band 2, Abbildungen 8h, 9h und 16h).

**Pflanzengesellschaft:** Besonders typisch ist *Moroidea boveyana*, welches an allen 4 Referenz-Fundorten von A, sonst aber an keinem Referenz-Fundort vorkommt. Pflanzensoziologisch haben wir für den Carpofloren-Komplex A daher die Bezeichnung

*Moroidea boveyana*-Ordnung (A)  
gewählt.

**Ökologische Beziehungen:** Alle Referenz-Fundorte haben durchschnittlich lange Florenlisten. Sie repräsentieren Trocken-, Sumpf- und Feuchtfloren, wobei keiner dieser Typen dominant ist. Das Sediment ist einheitlich schlammbar, die Lithologie überwiegend Ton/Mergel.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte liegen in folgenden Regionen:

Weißelster-Becken      3 Fundorte  
Devonshire              1 Fundort

Die Region Weißelster-Becken ist dominant vertreten. Die Carpoflora ist typisch überregional. Bovey 1-1 und Weißelster 1-1 haben einen Abstand von 1790 km.

Carpofloren-Phase	Abfolge	Carpoflora	Carpofloren-Komplex
		A 3 a	A
CP1	5 4 3 2 1		

Abbildung 5:

Zeitliche Abfolge der Carpoflora des Carpofloren-Komplexes A

Flora/ Kom- plex	Fund- orte	Ar- ten	Ü1	Ü2	Mittelwert von den Referenz-Fundorten													
					W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix	
A3a	4	30	31	18	5	25	70	78	55	76	32	27	17	12	14	79	47	
A	4	30	--	--	5	25	70	78	55	76	32	27	17	12	14	79	47	

Tabelle 177: Carpoflora des Carpofloren-Komplexes A und ihre Kennwerte

Vorkom- men in Carpo- floren- Komplex	Art	Carpoflora	
		A	3 a
A C	<i>Ampelopsis rotundata</i>	x	
A C	<i>Athrotaxis couttsiae</i>	x	
A	<i>Caricoidea nitens</i>	x	
A	* <i>Carpinus mediomontana</i>	x	
A	<i>Carya quadrangula</i>	x	
A D F	<i>Cladiocarya trebovensis</i>	x	
A	<i>Comptonia goniocarpa</i>	x	
A	<i>Dulichium hartzianum</i>	x	
A D	<i>Engelhardia macroptera</i>	x	
A	<i>Epacridicarpum headonense</i>	x	
A	<i>Eurya boveyana</i>	x	
A	* <i>Fortunearia altenburgensis</i>	x	
A	<i>Lemnospermum minimum</i>	x	
A	* <i>Mastixicarpum cacaoides</i>	x	
AB	<i>Microdiptera parva</i>	x	
A	* <i>Moroidea boveyana</i>	x	
A	<i>Myosorus heterostylus</i>	x	
A	* <i>Nyssa boveyana</i>	x	
A	<i>Persea fluviatilis</i>	x	
A	<i>Pinus palaeostrobos</i>	x	
A G	<i>Pyracantha acuticarpa</i>	x	
A	<i>Rubus microspermus</i>	x	
A	<i>Scirpus miocaenicus</i>	x	
A	<i>Sparganium pusilloides</i>	x	
ABC	<i>Spinophyllum daemonorops</i>	x	
ABCDE	<i>Spirematospermum wetzleri</i>	x	
A	<i>Stewartia tertiaria</i>	x	
A	<i>Symplocos kirstei</i>	x	
A	<i>Taxodium balticum</i>	x	
A CD	<i>Tetraclinis salicornoides</i>	x	

Tabelle 178: Referenz-Arten des Carpofloren-Komplexes A und Vorkommen dieser Arten in anderen Carpofloren-Komplexen. Besonders typische Arten des Carpofloren-Komplexes A sind mit \* markiert.

## 4.2 CARPOFLOREN-KOMPLEX B

Der Carpofloren-Komplex B umfaßt 6 Carpofloren (Tabelle 179), die mittels 13 Referenz-Fundorten (Tabelle 180) und 30 Referenz-Arten (Tabelle 181) festgelegt wurden. Die Zuordnung der zeitlichen Abfolge der Fundorte zu den Carpofloren/zum Carpofloren-Komplex zeigen Tabelle 182 und Abbildung 6 auf Seite 119.

**Stratigraphische Beziehungen:** Der Carpofloren-Komplex B ist der Carpofloren-Phase CP2 zugeordnet (Tabelle 182, Abbildung 6 auf Seite 119). Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 6 und 9 aus. Die zugehörigen Carpofloren sind für Altersbestimmungen hervorragend bis gut geeignet. Die für schlammbares Sediment hohen Florenmerkmalswerte für e, p und Mix (siehe Tabelle 179) bestätigen das untermiozäne Gepräge der Carpofloren (vgl. Band 2, Abbildungen 8h, 9h und 16h).

**Pflanzengesellschaft:** *Carpolithus hafniensis* (Tabelle 181) kommt an 10 der 13 Referenz-Fundorte des Carpofloren-Komplexes B vor. Die Dominanz im Komplex B wird dadurch unterstrichen, daß *C. hafniensis* zusätzlich nur an 3 Referenz-Fundorten des Carpofloren-Komplexes C vorkommt. Pflanzensoziologisch haben wir für den Carpofloren-Komplex B daher die Bezeichnung

*Carpolithus hafniensis*-Ordnung (B)  
gewählt.

Flora/ Kom- plex	Fund- orte	Ar- ten	Ü1	Ü2	Mittelwert von den Referenz-Fundorten												
					W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
B2a	7	14	52	40	14	54	31	64	52	72	28	31	20	9	11	76	44
B2b	10	27	39	29	14	50	36	63	48	65	29	24	18	10	20	81	41
B3a	4	6	53	32	22	60	18	46	47	63	23	29	29	7	13	69	42
B3b	3	9	60	43	8	58	34	70	57	78	26	34	11	14	14	79	46
B3c	3	12	48	38	11	40	49	78	48	71	41	25	18	6	11	76	47
B3d	3	10	44	29	11	43	47	68	39	58	35	16	15	7	28	84	38
B	13	30	--	--	15	51	34	63	48	68	28	28	19	10	16	78	42

Tabelle 179: Carpofloren des Carpofloren-Komplexes B und ihre Kennwerte

Fundort	Sediment	Lithologie	Abfolge	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
Aliveri 1-1	schlammbar	Kohle	6	17	6	56	39	56	33	44	28	11	0	11	50	100	27
Berg 1-1	schlammbar	Kohle	7	9	25	75	0	33	67	58	25	25	17	0	33	67	46
Hitzhofen 1-1	schlammbar	Ton/Mergel	8	8	25	58	17	33	33	50	17	8	42	17	17	75	32
Langau 1-1	schlammbar	Kohle	7	9	22	56	22	67	56	78	33	33	22	11	0	67	50
Langenau 1-1	schlammbar	Kohle	6	30	12	30	58	70	47	58	40	16	16	2	26	81	42
Niederpleis 1-1	schlammbar	Kohle	7	14	11	63	26	59	48	70	26	11	11	26	26	81	41
Passau 1-1	schlammbar	Kohle	9	11	16	47	37	68	47	74	21	37	21	16	5	89	39
Passau 2-2	schlammbar	Kohle	9	7	9	64	27	73	64	82	27	45	9	9	9	73	50
Pfaffengrund 1-2	schlammbar	Ton/Mergel	8	5	17	50	33	50	33	67	17	50	33	0	0	67	38
Ponholz 1-1	schlammbar	Kohle	7	26	20	34	46	66	46	60	23	23	20	9	26	86	36
Rittsteig 1-1	schlammbar	Kohle	6	21	4	46	50	79	58	83	25	46	13	8	8	83	46
Undorf 1-1	schlammbar	Kohle	6	11	14	43	43	79	36	71	36	21	29	7	7	71	44
Viehhausen 1-1	schlammbar	Kohle	6	13	8	46	46	85	62	85	46	38	8	8	0	77	54

Tabelle 180: Referenz-Fundorte des Carpofloren-Komplexes B und deren Merkmalswerte

Vorkommen in Carpo-floren-Komplex	Art	Carpoflora					
		B 2 a	B 2 b	B 3 a	B 3 b	B 3 c	B 3 d
BC	* <i>Carpolithus hafniensii</i>	x	x	x	x	x	x
B	<i>Celtis lacunosa</i>		x				x
B	<i>Chionanthus kornii</i>	x	x			x	
B	<i>Cladium oligovasculare</i>		x				
B	<i>Cladium palaeomariscus</i>	x	x	x			
B EFG	<i>Decodon globosus</i>	x	x		x		
AB	<i>Microdiptera parva</i>		x		x		
B DEF	<i>Myrica ceriferiformis</i>	x	x			x	
BC	<i>Myrica ceriferiformoides</i>			x			
BC	<i>Myrica stoppii</i>	x			x		
BCD F	<i>Nyssa ornithobroma</i>	x	x		x		
B	<i>Olea moldavica</i>		x			x	
BC EF	<i>Paliurus sibiricus</i>		x				x
B	<i>Potamogeton schenkii</i>		x				
BC F	<i>Rubus laticostatus</i>		x		x		x
B	<i>Sambucus pusilla</i>		x			x	x
BC	<i>Sapindoidea margaritifera</i>	x	x			x	x
B	<i>Saururus bilobatus</i>		x				
B	<i>Schizandra moravica</i>		x			x	
B	<i>Sparganium elongatum</i>		x				x
ABC	<i>Spinophyllum daemonorops</i>		x		x		
ABCDE	<i>Spirematospermum wetzleri</i>	x	x	x	x	x	
B	<i>Spondiaemorpha dehmi</i>	x	x			x	x
B	* <i>Stratiotes kaltennordheimensis</i>	x	x	x		x	
BC F	<i>Symplocos pseudogregaria</i>	x			x		
BC	<i>Toddalia latisiliquata</i>		x				
BC	<i>Toddalia maii</i>	x	x			x	x
B	<i>Toddalia thieleae</i>		x				
B F	<i>Umbelliferopsis molassicus</i>	x	x	x			
BC F	<i>Zanthoxylum ailanthiforme</i>		x			x	x

Tabelle 181: Referenz-Arten des Carpo-floren-Komplexes B und Vorkommen dieser Arten in anderen Carpo-floren-Komplexen. Besonders typische Arten des Carpo-floren-Komplexes B sind mit \* markiert.

**Ökologische Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte haben artenarme bis durchschnittlich lange Florenlisten. Besonders charakteristisch sind die hohen S-Werte und das einheitliche Sediment schlammbar. Auch die Lithologie ist weitgehend einheitlich Kohle. Es liegt eine azonale Vegetation vor.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte liegen in folgenden Regionen:

Süddeutsche Molasse	8 Fundorte
Naab-Molasse	1 Fundort
Ries-Molasse	1 Fundort
Niederösterreich	1 Fundort
Niederrhein	1 Fundort
Euböa	1 Fundort

Schwerpunktmäßig (10 von 13 Fundorten) ist die Molasse vertreten. Der regionale Charakter wird allerdings durch Aliveri 1-1 (Euböa), Niederpleis 1-1 (Niederrhein) und Langau 1-1 (Niederösterreich) durchbrochen. Insgesamt ist trotzdem eine starke regionale Bindung zu erkennen.

Fundort	Ab- fol- ge	Carpoflora			
		B B	B B B B		
		2 2	3 3 3 3		
		a b	a b c d		
Passau 2-2	9	x	x		
Passau 1-1	9	x x			
Hitzhofen 1-1	8	x x	x		
Pfaffengrund 1-2	8		x		
Berg 1-1	7	x x	x		
Langau 1-1	7		x		
Niederpleis 1-1	7	x		x	
Ponholz 1-1	7	x			
Rittsteig 1-1	6	x x	x		
Viehhausen 1-1	6	x x		x	
Undorf 1-1	6	x x		x x	
Langenau 1-1	6	x		x x	
Aliveri 1-1	6	x		x	

Tabelle 182:

Referenz-Fundorte und  
Carpofloren des  
Carpofloren-Komplexes B

Carpo- floren- Phase	Ab- fol- ge	Carpoflora				Carpo- floren- Komplex B
		B B	B B B B			
		2 2	3 3 3 3			
		a b	a b c d			
CP2	9 8 7 6					

Abbildung 6:

Zeitliche Abfolge der  
Carpofloren des  
Carpofloren-Komplexes B

## 4.3 CARPOFLOREN-KOMPLEX C

Der Carpofloren-Komplex C umfaßt 11 Carpofloren (Tabelle 183), die mittels 20 Referenz-Fundorten (Tabelle 184) und 90 Referenz-Arten (Tabelle 185) festgelegt wurden. Die Zuordnung der zeitlichen Abfolge der Fundorte zu den Carpofloren/zum Carpofloren-Komplex zeigen Tabelle 186 und Abbildung 7 auf Seite 123.

Flora/ Kom- plex	Fund- orte	Ar- ten	Ü1	Ü2	Mittelwert von den Referenz-Fundorten												
					W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
C2a	6	43	44	36	4	16	80	89	54	72	27	39	17	9	9	89	41
C2b	8	61	45	34	4	14	82	91	58	78	27	40	16	10	8	89	44
C3a	5	12	41	32	1	5	95	99	70	86	41	37	12	8	1	72	57
C3b	4	29	46	37	3	12	85	95	58	82	31	44	13	8	3	84	47
C3c	4	43	57	49	4	14	82	91	61	83	27	45	12	10	6	88	46
C3d	5	12	43	32	2	17	81	95	69	83	39	38	15	8	0	73	55
C3e	3	34	51	38	5	21	74	84	56	72	23	40	13	10	14	91	41
C3f	5	15	39	29	2	11	86	96	65	80	40	35	15	6	3	76	53
C3g	4	29	51	35	7	20	73	89	63	84	25	46	14	13	2	86	47
C3h	3	5	33	25	4	8	88	96	53	85	25	52	15	8	0	81	46
C3i	3	8	53	35	14	27	59	82	70	89	23	49	18	9	2	83	50
C	20	90	--	--	5	15	80	90	61	81	29	40	15	10	5	83	48

Tabelle 183: Carpofloren des Carpofloren-Komplexes C und ihre Kennwerte

Fundort	Sediment	Lithologie	Abfolge	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
Arjuzanx 1-1	schlammbar	Ton/Mergel	6	24	4	17	79	92	60	73	27	38	17	10	8	96	42
Arjuzanx 1-2	schlammbar	Sand	10	67	4	16	80	92	49	67	23	33	25	11	7	94	37
Eschweiler 1-2	schlammbar	Sand	15	27	3	13	84	97	50	66	28	41	28	3	0	84	40
Hartau 1-1	schlammbar	Kohle	11	52	2	15	83	91	61	78	26	46	11	6	11	89	44
Hradek 1-1	schlammbar	Sand	7	64	6	15	79	89	65	82	25	40	10	13	13	85	47
Kaltenordheim 1-1	schlammbar	Ton/Mergel	10	7	13	13	75	88	13	63	13	38	38	13	0	88	26
Kleinsaubernitz 1-1	schlammbar	Kohle	6	18	11	26	63	84	63	84	32	37	11	16	5	79	50
Kollm 1-1	schlammbar	Kohle	11	5	0	0	100	100	80	80	80	0	20	0	0	40	76
Kreuzau 1-1	unbekannt	unbekannt	15	8	0	0	100	100	71	94	35	24	6	29	6	82	55
Kummersberg 1-1	schlammbar	unbekannt	10	10	0	10	90	100	70	100	40	50	0	10	0	70	60
Lausitz 1-1	schlammbar	Kohle	16	7	25	25	50	75	75	100	25	50	25	0	0	75	57
Merka 1-1	schlammbar	Kohle	9	32	6	16	78	91	69	91	25	50	13	13	0	81	52
Niederpleis 2-1	schlammbar	unbekannt	8	17	0	33	67	89	72	89	33	39	11	17	0	78	54
Piskowitz 1-1	schlammbar	Kohle	8	16	6	29	65	88	71	82	12	59	18	12	0	94	43
Seußen 1-1	schlammbar	unbekannt	16	13	0	0	100	100	77	92	23	69	8	0	0	85	52
Turow 1-1	schlammbar	Kohle	8	54	3	10	87	94	49	80	32	39	14	10	4	90	43
Wackersdorf 1-1	schlammbar	Sand	7	122	4	12	85	91	57	71	31	32	21	9	7	90	43
Wackersdorf 2-1	schlammbar	Ton/Mergel	9	52	5	16	79	89	63	82	25	46	11	9	9	91	45
Wackersdorf 3-1	schlammbar	Ton/Mergel	9	29	7	30	63	70	57	67	20	40	3	10	27	87	40
Wiesa 1-1	schlammbar	Ton/Mergel	10	117	3	13	83	89	52	71	25	35	19	10	11	90	40

Tabelle 184: Referenz-Fundorte des Carpofloren-Komplexes C und deren Merkmalswerte

Vorkommen in Carpo-floren-Komplex	Art	Carpoflora										
		C C		C C C C C C C C C C								
		2 2	3 3 3 3 3 3 3 3 3	a b	a b c d e f g h i							
C F	<i>Acanthopanax solutus</i>	x								x		
C G	<i>Ampelopsis ludwigii</i>	x x		x x						x		x
A C	<i>Ampelopsis rotundata</i>	x		x								
C	<i>Aracispermum jugatum</i>											x
A C	<i>Athrotaxis couttsiae</i>		x									x x
C G	<i>Brasenia victoria</i>	x x		x						x		x
BC	<i>Carpolithus hafniensii</i>									x		
C	<i>Carya bohemica</i>	x										x
C	<i>Carya hauffei</i>									x		
C	<i>Carya ventricosa</i>	x		x x						x		x
C	<i>Castanopsis salinarum</i>		x									x
C FG	<i>Ceratophyllum submersum</i>	x								x		
C G	<i>Corylopsis urselensis</i>	x										x
C	<i>Cyclocarya cyclocarpa</i>	x x										x
C F	<i>Distylium uralensis</i>	x								x		
C F	<i>Eomastixia persicoides</i>	x x		x x						x x		x x
C E	<i>Epipremnites ornatus</i>											x
C F	<i>Eurya stigmosa</i>	x								x		
C	<i>Ficus potentilloides</i>	x										
C	<i>Fortunearia europaea</i>	x x										x
C	<i>Frangula solitaria</i>	x x										x
C F	<i>Ilex saxonica</i>	x										
C FG	<i>Leucothoe narbonnensis</i>	x x								x		x
C FG	<i>Liquidambar magniloculata</i>											x
C	<i>Magnolia boveyana</i>											
C F	<i>Magnolia burseracea</i>	x x		x x						x		x
C F	<i>Magnolia lignita</i>	x x		x x								
C	<i>Manglietia germanica</i>	x										
C	* <i>Mastixia lusatica</i>	x x		x x								x x
C	* <i>Mastixicarpum limnophilum</i>	x x		x x								x
C	<i>Meliosma miesslereri</i>	x x								x		
C F	<i>Meliosma wetteraviensis</i>	x										x
C	<i>Myrica boveyana</i>	x										x
BC	<i>Myrica ceriferiformoides</i>	x								x		x
C F	<i>Myrica geinitzii</i>											x x
BC	<i>Myrica stoppii</i>	x										
C F	<i>Myrica suppanii</i>									x x		x x
BCD F	<i>Nyssa ornithobroma</i>	x								x x		x x
C F	* <i>Ocotea rhenana</i>	x x		x								x
BC EF	<i>Paliurus sibiricus</i>	x										x
C	<i>Parabaena europaea</i>	x x										
C	<i>Passiflora kirchheimeri</i>	x										
C FG	<i>Pinus spinosa</i>											x x
CD F	<i>Pinus thomasiana</i>											x x
CDEFG	<i>Pterocarya limburgensis</i>											x
C	<i>Pterocarya raciborskii</i>	x x										x
C	<i>Quisqualis pentaptera</i>	x x										x x
C F	<i>Rehderodendron ehrenbergii</i>	x										

Tabelle 185: Referenz-Arten des Carpofloren-Komplexes C und Vorkommen dieser Arten in anderen Carpofloren-Komplexen. Besonders typische Arten des Carpofloren-Komplexes C sind mit \* markiert.

Vorkommen in Carpo-floren-Komplex	Art	Carpoflora											
		C	C	C	C	C	C	C	C	C	C		
		2	2	3	3	3	3	3	3	3	3		
		a	b	a	b	c	d	e	f	g	h	i	
C	* <i>Retinomastixia oerteli</i>	x	x			x	x			x	x		
BC F	<i>Rubus laticostatus</i>	x				x	x			x			
BC	<i>Sapindoidea margaritifera</i>	x	x							x			
C F	* <i>Sapium germanicum</i>	x	x			x				x	x		
C	<i>Sassafras lusaticum</i>		x										
C FG	<i>Sequoia langsdorfii</i>					x						x	
C F	<i>Sorbus herzogenerathensis</i>					x							
C	<i>Sparganium camenzianum</i>	x	x							x	x		
C F	<i>Sparganium haentzschelii</i>		x							x			
C F	<i>Sphenotheca incurva</i>	x	x			x	x			x			
ABC	<i>Spinophyllum daemonorops</i>	x	x				x						x
ABCDE	<i>Spirematospermum wetzleri</i>												x
C	<i>Symplocos anglica</i>		x										
C F	<i>Symplocos gothanii</i>					x				x			
C FG	<i>Symplocos lignitarum</i>	x	x			x	x			x	x		x
C	<i>Symplocos lusatica</i>	x	x			x	x			x	x		
C EF	<i>Symplocos minutula</i>		x										
C E	<i>Symplocos poppeana</i>		x				x						
BC F	<i>Symplocos pseudogregaria</i>		x							x	x		
C FG	<i>Symplocos salzhausenensis</i>	x	x			x	x			x	x		x
C F	<i>Symplocos schereri</i>	x	x				x			x			
C F	* <i>Symplocos wiesaensis</i>	x	x			x	x			x	x		x
CD FG	<i>Taxodium dubium</i>												x
C	* <i>Tectocarya lusatica</i>		x			x	x			x	x		
C	<i>Ternstroemia reniformis</i>		x										
A CD	<i>Tetraclinis salicornoides</i>	x											x
C F	<i>Tetraclinis wandae</i>		x										
C F	<i>Tetrastigma chandleri</i>		x				x						x
C EF	<i>Tetrastigma lobata</i>	x	x			x	x						
BC	<i>Toddalia latisiliquata</i>		x										
BC	<i>Toddalia maii</i>	x	x			x	x			x	x		
C	<i>Toddalia naviculaeformis</i>		x										
C	<i>Trema lusatica</i>		x										
C F	<i>Trigonobalanopsis exacantha</i>		x										
C	* <i>Turpinia ettingshausenii</i>		x			x	x						x
C	<i>Urospathites cristatus</i>		x				x						
C	<i>Vitis globosa</i>	x	x										
C F	<i>Vitis lusatica</i>	x	x			x	x			x			x
C G	<i>Vitis parasilvestris</i>		x										
CDEFG	<i>Vitis teutonica</i>	x				x	x			x	x		x
BC F	<i>Zanthoxylum ailanthiforme</i>		x										
C	<i>Zanthoxylum giganteum</i>		x								x		

Tabelle 185: Referenz-Arten des Carpofloren-Komplexes C und Vorkommen dieser Arten in anderen Carpofloren-Komplexen. Besonders typische Arten des Carpofloren-Komplexes C sind mit \* markiert.

**Stratigraphische Beziehungen:** Der Carpofloren-Komplex C ist den Carpofloren-Phasen CP2/CP3 zugeordnet (Tabelle 186, Abbildung 7). Die Grenze CP2/CP3 läßt sich an den Carpofloren nur bedingt nachvollziehen. Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 6 und 16 aus. Nur 4 der zugehörigen Carpofloren sind für Altersbestimmungen sehr gut (C3e), gut (C3c und C3g) bzw. bedingt (C2b) geeignet. Die restlichen 8 Carpofloren eignen sich für Altersbestimmungen nur wenig oder nicht. Die für schlämbbares Sediment hohen Florenmerkmalswerte für e, p und Mix (siehe Tabelle 183) weisen auf ein oberoligozänes bis untermiozänes Gepräge der Carpofloren hin (vgl. Band 2, Abbildungen 8h, 9h und 16h).

**Pflanzengesellschaft:** *Mastixia lusatica* (Tabelle 185) kommt an 12 der 20 Referenz-Fundorte des Carpofloren-Komplexes C vor. Die Dominanz im Komplex C wird dadurch unterstrichen, daß *M. lusatica* an keinem Referenz-Fundort ungleich des Carpofloren-Komplexes C vorkommt. Pflanzensoziologisch haben wir für den Carpofloren-Komplex C daher die Bezeichnung

***Mastixia lusatica*-Formation (C)**

gewählt. Tabelle 185 enthält eine Reihe von Arten (*Mastixia lusatica*, *Symplocos* div. spec. und *Eomastixia persicoides*), die laut KIRCHHEIMER 1957: 545-560 der Mastixioideenflora zuzuordnen sind. Der Carpofloren-Komplex C bestätigt eindrucksvoll die bereits von KIRCHHEIMER erkannten Zusammenhänge.

**Ökologische Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte haben artenarme, durchschnittlich lange und artenreiche Florenlisten. Besonders charakteristisch sind die niedrigen W-Werte bei meist hohen T-Werten und das einheitliche Sediment schlämbbar. Die Lithologie ist sehr variabel. Es liegt eine zonale Vegetation vor.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte liegen in folgenden Regionen:

Hradek-Becken	1 Fundort
Fichtelgebirge	1 Fundort
Niederrhein	3 Fundorte
Naab-Molasse	3 Fundorte
Lausitz	3 Fundorte
Oberlausitz	5 Fundorte
Thüringen	1 Fundort
Landes	2 Fundorte
Niederschlesien	1 Fundort

Die Fundorte verteilen sich auf diverse Regionen ohne jegliche Dominanz. Es liegt ein typisch großregionaler Carpofloren-Komplex vor.

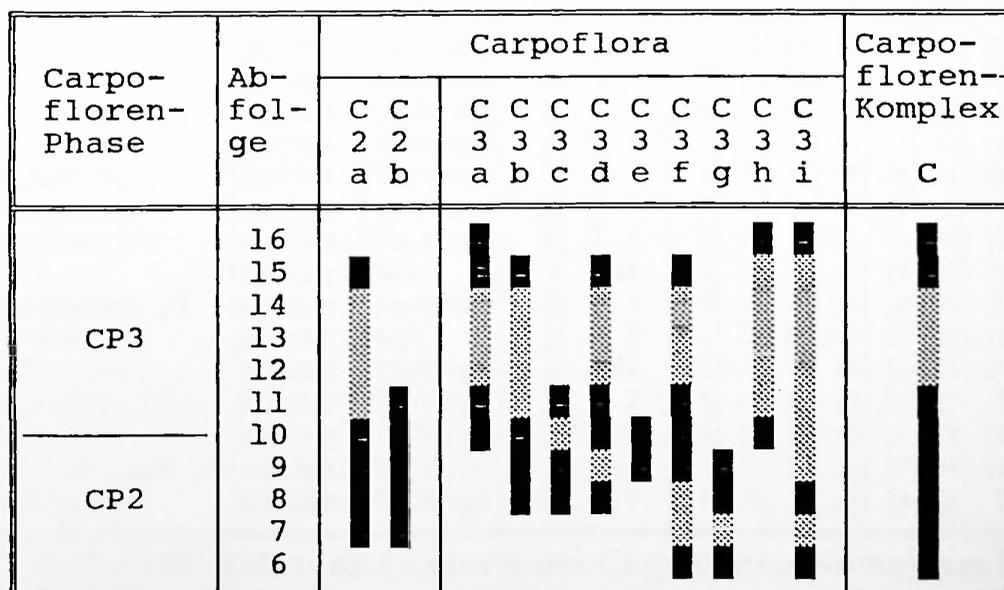


Abbildung 7:

Zeitliche Abfolge der Carpofloren des Carpofloren-Komplexes C

Fundort	Abfolge	Carpoflora									
		C C	C C C C C C C C								
		2 2 a b	3 3 3 3 3 3 3 3 a b c d e f g h i								
Seußen 1-1	16		x								x
Lausitz 1-1	16										x
Kreuzau 1-1	15		x								
Eschweiler 1-2	15	x	x	x		x					
Kollm 1-1	11		x			x		x			
Hartau 1-1	11	x			x						
Kummersberg 1-1	10		x	x		x		x			x
Wiesa 1-1	10	x									
Kaltennordheim 1-1	10										x
Arjuzanx 1-2	10	x	x					x			
Wackersdorf 2-1	9	x	x		x	x		x	x		
Wackersdorf 3-1	9	x						x			
Merka 1-1	9	x			x						x
Turow 1-1	8	x	x		x	x					x
Niederpleis 2-1	8							x			
Piskowitz 1-1	8							x		x	x
Wackersdorf 1-1	7	x	x								
Hradek 1-1	7	x									
Arjuzanx 1-1	6								x		
Kleinsaubernitz 1-1	6									x	x

Tabelle 186: Referenz-Fundorte und Carpofloren des Carpofloren-Komplexes C.

## 4.4 CARPOFLOREN-KOMPLEX D

Der Carpofloren-Komplex D umfaßt 8 Carpofloren (Tabelle 187), die mittels 16 Referenz-Fundorten (Tabelle 188) und 30 Referenz-Arten (Tabelle 189) festgelegt wurden. Die Zuordnung der zeitlichen Abfolge der Fundorte zu den Carpofloren/zum Carpofloren-Komplex zeigen Tabelle 190 und Abbildung 8 auf Seite 127.

**Stratigraphische Beziehungen:** Der Carpofloren-Komplex D ist den Carpofloren-Phasen CP4/CP5 zugeordnet (Tabelle 190, Abbildung 8 auf Seite 127). Die Grenze CP4/CP5 teilt auch die Carpofloren in 2 Gruppen: D2c, D3c, D3d und D3e sind der Carpofloren-Phase CP4 zugeordnet, D2a, D3a und D3b der Carpofloren-Phase CP5. Lediglich D2b umfaßt beide Carpofloren-Phasen. Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 16 und 26 aus. Die zugehörigen Carpofloren sind für Altersbestimmungen gut bis wenig geeignet. Die für spaltbares Sediment eher hohen Florenmerkmalswerte für e, p und Mix (siehe Tabelle 187) deuten ein unter- bis mittelmiozänes Gepräge der Carpofloren an (vgl. Band 2, Abbildungen 8h, 9h und 16h). Dies ist etwas tiefer als erwartet.

Flora/ Kom- plex	Fund- orte	Ar- ten	Ü1	Ü2	Mittelwert von den Referenz-Fundorten												
					W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
D2a	6	11	43	33	6	27	67	91	17	40	7	27	49	14	2	98	17
D2b	8	11	40	33	2	27	71	92	20	33	13	18	57	10	3	91	19
D2c	9	17	35	27	5	23	73	87	22	43	12	18	46	13	11	86	23
D3a	5	10	38	24	10	21	68	86	16	47	7	23	49	17	3	97	18
D3b	3	7	62	40	0	32	68	100	22	32	10	29	48	13	0	100	17
D3c	3	7	62	40	3	37	60	88	25	37	19	23	50	6	3	93	22
D3d	4	7	62	50	2	21	77	95	15	25	8	18	63	8	5	93	14
D3e	4	13	52	45	6	19	75	85	27	52	16	18	39	16	12	84	28
D	16	30	--	--	6	26	69	87	21	43	14	21	47	11	7	90	22

Tabelle 187: Carpofloren des Carpofloren-Komplexes D und ihre Kennwerte

Fundort	Sediment	Lithologie	Abfolge	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
Achldorf 1-1	spaltbar	Ton/Mergel	24	8	0	27	73	100	27	36	9	18	55	18	0	100	18
Cermniky 1-1	spaltbar	Ton/Mergel	16	9	0	31	69	92	15	46	15	15	46	23	0	77	25
Frechen 2-1	spaltbar	Ton/Mergel	26	17	7	10	83	93	17	59	7	31	41	17	3	97	22
Frimmersdorf 1-1	spaltbar	Ton/Mergel	26	5	20	20	60	80	0	40	0	20	60	20	0	100	10
Heggbach 1-1	spaltbar	Ton/Mergel	18	5	9	9	82	91	9	27	0	9	73	9	9	82	14
Kausche 1-1	spaltbar	Ton/Mergel	19	7	0	38	63	88	38	38	38	13	50	0	0	88	32
Klettwitz 1-1	spaltbar	unbekannt	22	9	8	33	58	75	17	42	8	25	50	8	8	92	19
Kostebrau 1-1	spaltbar	Ton/Mergel	22	6	0	40	60	100	20	30	10	30	50	10	0	100	16
Mainz 1-1	spaltbar	Kalk	16	10	9	23	68	77	18	55	9	14	32	23	23	91	23
Massenhausen 1-1	spaltbar	Ton/Mergel	25	7	0	30	70	100	20	30	10	40	40	10	0	100	16
Öhningen 1-1	spaltbar	Kalk	19	8	0	16	84	100	21	32	11	21	58	11	0	89	19
Randeck 1-1	spaltbar	Ton/Mergel	16	24	11	17	71	80	31	63	17	20	37	11	14	77	34
Reisenburg 1-1	spaltbar	Ton/Mergel	21	5	0	20	80	90	10	10	10	10	70	0	10	100	8
Rott 1-1	spaltbar	Ton/Mergel	16	19	4	19	77	81	38	58	27	15	27	19	12	77	37
Seifhennersdorf 1-1	schlammbar	Ton/Mergel	23	16	17	17	67	83	17	56	11	22	39	22	6	94	23
Wemding 1-1	schlammbar	Ton/Mergel	16	6	8	31	62	69	38	62	8	31	23	8	31	77	33

Tabelle 188: Referenz-Fundorte des Carpofloren-Komplexes D und deren Merkmalswerte

Vorkommen in Carpo-floren-Komplex	Art	Carpoflora							
		D	D	D	D	D			
		2	2	2	3	3			
		a	b	c	a	b	c	d	e
D	<i>Acer giganteum</i>			x					x
D	<i>Ailanthus confucii</i>			x					x
D G	<i>Alnus kefersteinii</i>		x	x				x	
D FG	<i>Carpinus betulus foss.</i>				x				
D	<i>Carpinus grandis foss.</i>	x	x	x	x	x			
D	<i>Catalpa microsperma</i>			x					x
D	<i>Cercidiphyllum crenatum</i>				x				
A D F	<i>Cladiocarya trebovensis</i>			x					
D	<i>Cornus brachysepala</i>		x	x				x	x
D	<i>Cedrelospermum acquense</i>		x	x				x	x
A D	<i>Engelhardia macroptera</i>			x					x
D G	<i>Fagus ferruginea</i>	x	x				x		
D	<i>Gleditsia knorrii</i>		x	x				x	x
D	<i>Limnocarpus eseri</i>			x					
D	<i>Liquidambar europaea</i>	x	x	x		x		x	x
B DEF	<i>Myrica ceriferiformis</i>	x				x			
BCD F	<i>Nyssa ornithobroma</i>	x	x	x		x	x	x	x
D	* <i>Paliurus thurmannii</i>	x	x	x		x	x	x	x
CD F	<i>Pinus thomasiana</i>		x				x		
D	<i>Pteleaearpum europaeum</i>			x					x
CDEFG	<i>Pterocarya limburgensis</i>	x				x			
D	<i>Quercus sapperi</i>	x	x			x	x	x	
D	<i>Ruppia maritima-miocenica</i>			x					x
ABCDE	<i>Spirematospermum wetzleri</i>						x		
CD FG	<i>Taxodium dubium</i>	x				x			
D	<i>Taxodium hantkei</i>	x				x	x		
D	<i>Tetraclinis brongniartii</i>			x					x
A CD	<i>Tetraclinis salicornoides</i>					x			
D	<i>Trapa silesiaca</i>	x				x			
CDEFG	<i>Vitis teutonica</i>					x	x		

Tabelle 189: Referenz-Arten des Carpo-floren-Komplexes D und Vorkommen dieser Arten in anderen Carpo-floren-Komplexen. Besonders typische Arten des Carpo-floren-Komplexes D sind mit \* markiert.

**Pflanzengesellschaft:** *Paliurus thurmannii* (Tabelle 189) kommt an 9 der 16 Referenz-Fundorte des Carpo-floren-Komplexes D vor. Die Dominanz im Komplex D wird dadurch unterstrichen, daß *P. thurmannii* zusätzlich nur an dem Referenz-Fundort Klettwitz 2-1 des Carpo-floren-Komplexes Z vorkommt. Pflanzensoziologisch haben wir für den Carpo-floren-Komplex D daher die Bezeichnung

***Paliurus thurmannii*-Ordnung (D)**  
gewählt.

**Ökologische Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte haben artenarme bis durchschnittlich lange Florenlisten. Besonders charakteristisch sind die hohen S-Werte und das weitgehend einheitliche Sediment spaltbar. Auch die Lithologie ist weitgehend einheitlich Ton/Mergel. Es liegt eine azonale Vegetation vor.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte liegen in folgenden Regionen:

Mainzer Becken sensu lato	1 Fundort
Süddeutsch Molasse	6 Fundort
Ries-Molasse	1 Fundort
Niederrhein	3 Fundorte
Nord-Böhmen	1 Fundort
Niederlausitz	3 Fundorte
Sachsen	1 Fundort

Die Fundorte sind auf mehrere Regionen verteilt. Eine Dominanz liegt nicht vor. Es handelt sich um einen überregionalen Carpofloren-Komplex.

Fundort	Abfolge	Carpoflora				
		D D D	D D D D D			
		2 2 2 a b c	3 3 3 3 3 a b c d e			
Frimmersdorf 1-1	26	x	x			
Frechen 2-1	26	x	x			
Massenhausen 1-1	25	x		x		
Achldorf 1-1	24	x x	x x			
Seifhennersdorf 1-1	23		x			
Klettwitz 1-1	22	x x	x	x		
Kostebrau 1-1	22	x x x		x x x		
Reisensburg 1-1	21	x x			x	
Kausche 1-1	19	x		x		
Öhningen 1-1	19	x x			x x	
Heggbach 1-1	18	x x			x	
Cermniky 1-1	16	x x				
Mainz 1-1	16		x			x
Randeck 1-1	16		x			x
Rott 1-1	16		x			x
Wemding 1-1	16		x			

Tabelle 190: Referenz-Fundorte und Carpofloren des Carpofloren-Komplexes D.

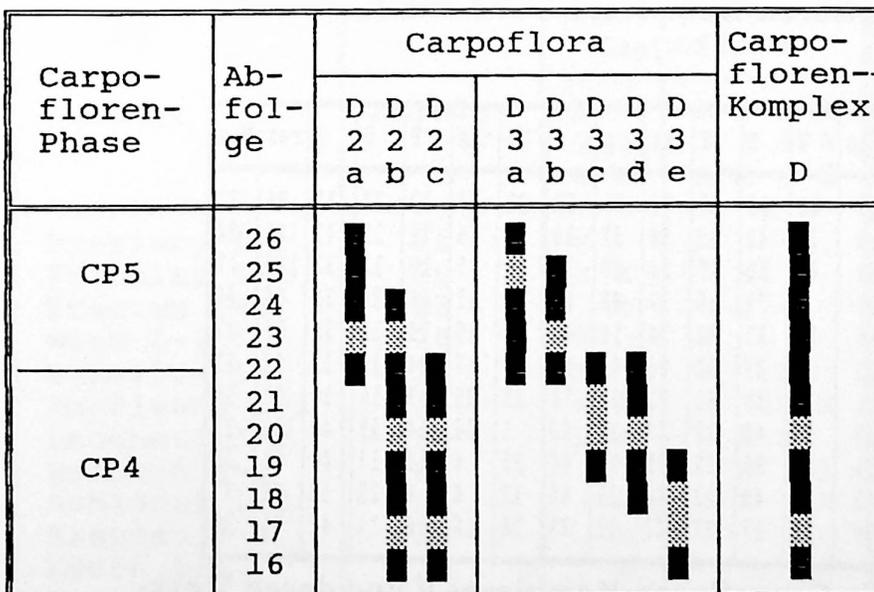


Abbildung 8:  
Zeitliche Abfolge der Carpofloren des Carpofloren-Komplexes D

#### 4.5 CARPOFLOREN-KOMPLEX E

Der Carpofloren-Komplex E umfaßt 6 Carpofloren (Tabelle 191), die mittels 11 Referenz-Fundorten (Tabelle 192) und 26 Referenz-Arten (Tabelle 193) festgelegt wurden. Die Zuordnung der zeitlichen Abfolge der Fundorte zu den Carpofloren/zum Carpofloren-Komplex zeigen Tabelle 194 und Abbildung 9 auf Seite 130.

**Stratigraphische Beziehungen:** Der Carpofloren-Komplex E ist der Carpofloren-Phase CP5 zugeordnet (Tabelle 194, Abbildung 9 auf Seite 130). Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 23 und 26 aus. Die zugehörigen Carpofloren sind für Altersbestimmungen sehr gut bis gut geeignet. Die für schlammbares Sediment eher niedrigen Florenmerkmalswerte für e, p und Mix (siehe Tabelle 191) deuten ein obermiozänes Gepräge der Carpofloren an (vgl. Band 2, Abbildungen 8h, 9h und 16h). Dies ist etwas höher als erwartet.

**Pflanzengesellschaft:** *Mneme menzelii* (Tabelle 193) kommt an 9 der 11 Referenz-Fundorte des Carpofloren-Komplexes E vor. Die Dominanz im Komplex E wird dadurch unterstrichen, daß *M. menzelii* zusätzlich nur an 1 Referenz-Fundort des Carpofloren-Komplexes C und an 4 Referenz-Fundorten des Carpofloren-Komplexes F vorkommt. Pflanzensoziologisch haben wir für den Carpofloren-Komplex E daher die Bezeichnung

*Mneme menzelii*-Ordnung (E)  
gewählt.

Flora/ Kom- plex	Fund- orte	Ar- ten	Ü1	Ü2	Mittelwert von den Referenz-Fundorten												
					W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
E2a	6	13	43	29	31	37	31	42	30	44	15	11	13	18	43	95	24
E2b	7	17	42	30	22	33	46	54	34	52	18	19	17	18	28	95	28
E3a	3	11	52	37	28	41	31	45	30	44	13	12	12	17	47	95	23
E3b	4	9	46	35	26	42	33	42	35	51	19	15	18	19	31	86	30
E3c	3	7	56	37	30	41	30	42	30	47	14	8	13	21	45	94	24
E3d	3	7	43	35	22	35	42	52	30	51	17	14	16	22	31	98	25
E	11	26	--	--	22	39	39	50	34	51	16	16	15	19	34	93	28

Tabelle 191: Carpofloren des Carpofloren-Komplexes E und ihre Kennwerte

Fundort	Sediment	Lithologie	Abfolge	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
Achldorf 1-2	schlammbar	Kohle	24	15	13	30	57	74	39	57	22	22	22	22	13	96	31
Ampflwang 1-1	schlammbar	Kohle	24	16	21	42	37	58	32	53	11	5	11	32	42	100	24
Fritzlar 1-1	schlammbar	Ton/Mergel	26	10	40	20	40	33	20	33	13	20	20	13	33	100	17
Hambach 2-1	schlammbar	Ton/Mergel	24	17	5	79	16	37	42	68	16	11	16	26	32	68	40
Konin 1-1	schlammbar	Ton/Mergel	23	15	33	33	33	24	18	42	18	15	15	12	39	97	21
Kreuzau 1-3	spaltbar	Ton/Mergel	25	21	0	27	73	86	41	62	19	27	24	19	11	97	32
Kreuzau 1-4	schlammbar	Kohle	23	16	0	39	61	81	52	74	19	35	13	16	16	97	38
Kunovice 1-1	schlammbar	Ton/Mergel	25	10	24	43	33	43	19	43	5	14	14	19	48	100	17
Leonberg 1-2	schlammbar	Kohle	24	11	44	38	19	25	38	44	25	6	13	13	44	81	32
Piestany 1-1	schlammbar	Ton/Mergel	26	12	33	44	22	44	39	50	17	6	6	22	50	89	30
Wien 2-1	schlammbar	Ton/Mergel	25	20	26	37	37	47	32	39	16	16	16	11	42	97	23

Tabelle 192: Referenz-Fundorte des Carpofloren-Komplexes E und deren Merkmalswerte

Vorkommen in Carpo-floren-Komplex	Art	Carpoflora			
		E E	E E E E		
		2 2	3 3 3 3	a b	a b c d
E	<i>Broussonetia tertiara</i>	x	x		
EFG	<i>Caldesia cylindrica</i>	x x	x x		
EFG	<i>Carex flagellata</i>	x			x
EF	<i>Caricoidea jugata</i>	x			
E	<i>Cephalanthus kireevskianus</i>	x			x
E G	<i>Ceratophyllum demersum</i>	x x		x	
B EFG	<i>Decodon globosus</i>	x x	x x x x		
C E	<i>Epipremnites ornatus</i>		x		
EF	* <i>Mneme menzelii</i>	x x	x x x x		
B DEF	<i>Myrica ceriferiformis</i>	x			x
EF	<i>Ostrya scholzii</i>	x	x		
BC EF	<i>Paliurus sibiricus</i>	x			x
E	<i>Potamogeton dubnanensis</i>	x	x	x	
E	<i>Potamogeton kunovicensis</i>	x	x		
E	<i>Potamogeton piestanensis</i>	x x	x		
E G	<i>Proserpinaca reticulata</i>	x x	x x x		
CDEFG	<i>Pterocarya limburgensis</i>		x		
EFG	<i>Sambucus pulchella</i>	x	x	x	
E	<i>Sparganium nanum</i>	x	x		
E	<i>Sparganium neglectum</i>	x x	x		
ABCDE	<i>Spirematospermum wetzleri</i>			x	
E	<i>Swida gorbunovii</i>	x x	x	x	
C EF	<i>Symplocos minutula</i>	x			
C E	<i>Symplocos poppeana</i>	x			
C EF	<i>Tetrastigma lobata</i>	x			
CDEFG	<i>Vitis teutonica</i>		x		

Tabelle 193: Referenz-Arten des Carpofloren-Komplexes E und Vorkommen dieser Arten in anderen Carpofloren-Komplexen. Besonders typische Arten des Carpofloren-Komplexes E sind mit \* markiert.

Fundort	Abfolge	Carpoflora			
		E E	E E E E		
		2 2	3 3 3 3	a b	a b c d
Piestany 1-1	26	x	x		
Fritzlar 1-1	26	x x	x		
Kreuzau 1-3	25	x			
Wien 2-1	25	x	x		
Kunovice 1-1	25	x	x	x	
Ampflwang 1-1	24	x x		x x	
Leonberg 1-2	24	x x	x x		
Hambach 2-1	24		x		
Achldorf 1-2	24	x	x	x	
Kreuzau 1-4	23	x			
Konin 1-1	23	x			x

Tabelle 194:

Referenz-Fundorte und Carpofloren des Carpofloren-Komplexes D.

**Ökologische Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte haben artenarme bis durchschnittlich lange Florenlisten. Besonders charakteristisch sind die niedrigen T-Werte und das weitgehend einheitliche Sediment schlammbar. Die Lithologie besteht aus Kohle und Ton/Mergel. Es liegt eine azonale Vegetation vor.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte liegen in folgenden Regionen:

Hessen	1 Fundort
Süddeutsche Molasse	2 Fundort
Niederrhein	3 Fundorte
Mähren	1 Fundort
Slowakei	1 Fundort
Hausruck	1 Fundort
Wiener Becken	1 Fundort
Zentral-Polen	1 Fundort

Die Fundorte verteilen sich auf diverse Regionen ohne jegliche Dominanz. Es liegt ein typisch großregionaler Carpofloren-Komplex vor.

Carpofloren-Phase	Abfolge	Carpoflora				Carpofloren-Komplex E
		E E	E E E E			
		2 2 a b	3 3 3 3 a b c d			
CP5	26 25 24 23					

Abbildung 9:

Zeitliche Abfolge der Carpofloren des Carpofloren-Komplexes E

#### 4.6 CARPOFLOREN-KOMPLEX F

Der Carpofloren-Komplex F umfaßt 19 Carpofloren (Tabelle 195), die mittels 34 Referenz-Fundorten (Tabelle 196) und 115 Referenz-Arten (Tabelle 197) festgelegt wurden. Die Zuordnung der zeitlichen Abfolge der Fundorte zu den Carpofloren/zum Carpofloren-Komplex zeigen Tabelle 198 und Abbildung 10 auf Seite 132.

**Stratigraphische Beziehungen:** Der Carpofloren-Komplex F ist der Carpofloren-Phase CP5 zugeordnet (Tabelle 198, Abbildung 10 auf Seite 132). Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 22 und 28 aus. Der Wert 26 der zeitlichen Abfolge teilt den Carpofloren-Komplex in 3 Gruppen: 5 Carpofloren mit Werten von 26 bis 28, 10 Carpofloren mit Wert 26 und 4 Carpofloren mit Werten 22 bis 26. Die zugehörigen Carpofloren sind für Altersbestimmungen hervorragend bis gut geeignet. Die für schlammbares Sediment eher hohen und variablen Florenmerkmalswerte für e, p und Mix (siehe Tabelle 195) deuten ein untermiozänes Gepräge der Carpofloren an (vgl. Band 2, Abbildungen 8h, 9h und 16h). Dies ist niedriger als erwartet.

**Pflanzengesellschaft:** *Cinnamomum costatum* (Tabelle 197) kommt an 22 der 34 Referenz-Fundorte des Carpofloren-Komplexes F vor. Die Dominanz im Komplex F wird dadurch unterstrichen, daß *C. costatum* zusätzlich nur an 3 Referenz-Fundorten des Carpofloren-Komplexes C, 2 Referenz-Fundorten des Carpofloren-Komplexes E und 2 Referenz-Fundorten des Carpofloren-Komplexes Z vorkommt. Pflanzensoziologisch haben wir für den Carpofloren-Komplex F daher die Bezeichnung

*Cinnamomum costatum*-Formation (F) gewählt.

Flora/ Kom- plex	Fund- orte	Ar- ten	Ü1	Ü2	Mittelwert von den Referenz-Fundorten												
					W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
F1a	17	42	40	33	2	26	72	83	55	71	20	40	16	9	16	87	40
F2a	8	56	54	45	3	23	74	84	55	72	25	37	14	9	15	84	43
F2b	8	36	51	42	6	26	68	74	37	50	17	29	22	10	22	92	29
F2c	8	31	61	54	0	29	71	84	62	77	21	42	14	9	15	85	45
F2d	6	29	60	52	1	24	75	91	53	72	16	44	17	11	13	92	38
F2e	8	42	52	44	2	33	65	77	47	60	15	37	20	10	18	90	34
F3a	4	32	52	44	7	28	66	69	30	43	13	24	24	13	27	94	24
F3b	4	30	61	41	17	29	54	70	36	55	13	30	20	12	26	94	28
F3c	4	18	52	42	3	28	69	81	45	63	12	41	19	9	19	92	33
F3d	3	31	63	54	5	22	73	87	47	64	17	38	19	11	15	92	34
F3e	3	13	58	46	9	30	61	85	46	69	13	39	18	13	17	93	34
F3f	4	20	67	55	0	34	66	82	60	77	15	44	16	10	17	89	41
F3g	4	30	62	50	3	28	69	81	41	53	17	35	24	11	15	93	30
F3h	3	20	70	51	1	21	78	95	50	69	21	44	17	12	7	93	37
F3i	4	23	74	63	0	24	76	86	65	78	28	39	12	9	14	82	48
F3j	4	35	59	35	2	11	88	97	43	75	19	38	26	17	1	83	39
F3k	3	20	54	45	4	11	85	94	58	77	26	39	19	11	5	86	44
F3l	3	6	41	32	3	29	68	88	65	78	19	43	12	14	13	89	44
F3m	3	10	49	39	3	36	61	79	51	72	20	29	17	11	22	85	40
F	34	115	--	--	4	26	70	82	50	67	18	36	18	11	16	88	37

Tabelle 195: Carpofloren des Carpofloren-Komplexes F und ihre Kennwerte



Vorkommen in Carpofloren-Komplex	Art	Carpoflora																	
		F	P F F F F					F F F F F F F F F F F F F F F											
		l	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		
a	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	
C F	<i>Acanthopanax solutus</i>	x	x					x											
FG	<i>Acer campestre</i>							x											
FG	<i>Actinidia faveolata</i>			x				x			x								
FG	<i>Ajuga antiqua</i>							x											
FG	<i>Alisma plantago-aquatica</i>			x				x	x										
F	<i>Arctostaphyloides globosus</i>																		x
F	<i>Arctostaphyloides menzelii</i>			x															x
F	<i>Asimina brownii</i>	x	x		x									x					x
EFG	<i>Caldesia cylindrica</i>			x	x			x	x										
F	<i>Carex acuta</i>	x	x	x		x		x	x				x						
F	<i>Carex acutiformis</i>	x	x	x	x	x		x											x
EFG	<i>Carex flagellata</i>					x			x				x						
F	<i>Carex hostiana</i>	x	x	x	x	x		x					x	x					x
EF	* <i>Caricoidea jugata</i>	x	x	x	x	x		x	x				x	x					x
D FG	<i>Carpinus betulus foss.</i>								x										
F	<i>Castanopsis pyramidata</i>																		x
C FG	<i>Ceratophyllum submersum</i>								x										
F	<i>Chionanthus ruehlii</i>	x			x	x	x						x						
F	* <i>Cinnamomum costatum</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x
F	<i>Cladiocarya europaea</i>	x	x		x	x		x	x	x	x	x							x
A D F	<i>Cladiocarya trebovensis</i>					x													
F	<i>Crataegus angusticarpa</i>				x					x				x					
F	<i>Crataegus jonkeri</i>																		x
F	<i>Crataegus nodulosa</i>																		x
F	<i>Cupressus thomsonii</i>																		
B EFG	<i>Decodon globosus</i>								x	x									
C F	<i>Distylium uralensis</i>					x													
FG	<i>Dulichium spathaceum</i>					x	x			x									
FG	<i>Empetrum nigrum</i>	x				x		x						x					
F	<i>Eomastixia menzelii</i>																		x
C F	<i>Eomastixia persicoides</i>	x	x		x	x	x												x
F	<i>Epacridicarpum mudense</i>	x	x							x	x	x							x
FG	<i>Eucommia europaea</i>					x				x									x
C F	* <i>Eurya stigmosa</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x				x
FG	<i>Fagus decurrens</i>					x	x			x	x			x	x				
FG	<i>Halesia crassa</i>					x	x							x					x
FG	<i>Ilex aquifolium</i>					x													
F	<i>Ilex protogaea</i>	x																	
C F	<i>Ilex saxonica</i>	x	x			x	x			x	x			x					
C FG	<i>Leucothoe narbonnensis</i>																		x
C FG	<i>Liquidambar magniloculata</i>					x	x							x					x
FG	<i>Liriodendron geminata</i>									x	x	x	x						x
C F	<i>Magnolia burseracea</i>	x	x			x	x			x	x	x							x
FG	<i>Magnolia cor</i>																		x
C F	<i>Magnolia lignita</i>	x				x								x					x
F	<i>Magnolia lusatica</i>	x	x			x				x				x					
F	<i>Mastixia amygdalaeformis</i>																		x

Tabelle 197: Referenz-Arten des Carpofloren-Komplexes F und Vorkommen dieser Arten in anderen Carpofloren-Komplexen. Besonders typische Arten des Carpofloren-Komplexes F sind mit \* markiert.

Vorkommen in Carpofloren-Komplex	Art	Carpoflora																		
		F	F F F F F					F F F F F F F F F F F F F F F												
		l	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		
a	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m		
F	<i>Mastixia thomsonii</i>	X	X	X	X	X													X	
C F	<i>Meliosma wetteraviensis</i>																		X	
EF	<i>Mneme menzelii</i>																		X	
B DEF	<i>Myrica ceriferiformis</i>			X	X	X		X		X									X	
C F	<i>Myrica geinitzii</i>																		X X	
F	* <i>Myrica minima</i>	X	X	X	X	X	X		X		X	X	X	X	X					
C F	<i>Myrica suppanii</i>		X		X										X		X	X		
FG	<i>Nymphaea alba</i>							X												
FG	<i>Nyssa disseminata</i>		X		X			X	X	X	X	X	X	X	X	X				
BCD F	<i>Nyssa ornithobroma</i>							X		X										
C F	<i>Ocotea rhenana</i>																		X X	
FG	<i>Ostrya carpinifolia</i>																		X	
EF	* <i>Ostrya schelzii</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X	
BC EF	<i>Paliurus sibiricus</i>					X		X												
F	<i>Pallioporia symploccides</i>	X	X	X	X														X X X	
F	<i>Phellodendron lusaticum</i>	X	X																	
F	<i>Picea omericoides</i>	X	X	X	X									X						
FG	<i>Pinus brevis</i>																		X X	
F	<i>Pinus leitzii</i>	X	X	X															X X X	
C FG	<i>Pinus spinosa</i>		X																X	
CD F	<i>Pinus thomasi</i>		X																X X	
F	<i>Pinus urani</i>																		X X	
F	<i>Polyspora lignitica</i>			X				X												
F	<i>Potamogeton extremitatus</i>								X											
CDEFG	<i>Pterocarya limburgensis</i>			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X						
F	<i>Punica natans</i>	X	X	X	X										X					
C F	<i>Rehderodendron ehrenbergii</i>																		X	
BC F	<i>Rubus laticostatus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
EFG	<i>Sambucus pulchella</i>							X											X	
C F	<i>Sapinum germanicum</i>		X	X	X									X						
F	<i>Sciadopitys tertiaria</i>																		X	
FG	<i>Scindapsites crassus</i>		X																	
F	<i>Scirpus melanospermus</i>	X	X						X											
F	<i>Scirpus tabernaemontani</i>								X											
C FG	* <i>Sequoiia langsdorfii</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
FG	<i>Sinomenium cantalense</i>			X				X												
F	<i>Solanum nigrum</i>							X												
C F	<i>Sorbus herzogenthensis</i>	X		X	X	X								X						
C F	<i>Sparganium haentzschelii</i>	X	X	X	X	X		X		X				X	X					
C F	<i>Sphenotheca incurva</i>	X	X	X															X X X	
F	<i>Staphylea bessarabica</i>	X	X	X						X										
FG	<i>Stewartia beckerana</i>		X																X	
FG	<i>Styrax maximus</i>							X											X	
F	* <i>Symplocos germanica</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
C F	* <i>Symplocos gethanii</i>	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X				X X	
C FG	<i>Symplocos lignitarum</i>	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X				X	
C EF	<i>Symplocos minutula</i>								X										X X	
BC F	<i>Symplocos pseudogregaria</i>	X	X	X				X	X										X	

Tabelle 197: Referenz-Arten des Carpofloren-Komplexes F und Vorkommen dieser Arten in anderen Carpofloren-Komplexen. Besonders typische Arten des Carpofloren-Komplexes F sind mit \* markiert.

Vorkommen in Carpo- flore- Komplex	Art	Carpoflora																
		F	F F F F F					F F F F F F F F F F F F F F F										
		1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3		
a	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m
C FG	<i>Symplocos salzhausenensis</i>	x	x	x	x						x	x		x	x			
C F	<i>Symplocos schereri</i>	x	x	x	x	x	x	x					x	x	x			
C F	<i>Symplocos wiesaensis</i>																	x
CD FG	<i>Taxodium dubium</i>			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x				x
F	<i>Tectocarya rhenana</i>	x	x	x	x									x	x	x		
C F	<i>Tetraclinis wandae</i>																	x
C F	<i>Tetrastigma chandleri</i>																	x
C EF	<i>Tetrastigma lobata</i>	x	x	x	x		x	x					x					x
FG	<i>Toddalia rhenana</i>		x	x	x		x	x	x									
F	<i>Trapa heeri</i>		x				x											
C F	<i>Trigonobalanopsis exacantha</i>									x								
FG	<i>Tsuga europaea</i>															x	x	
B F	<i>Umbelliferopsis molassicus</i>			x	x		x				x							
F	<i>Vaccinium miocenicum</i>					x												
F	<i>Viola canina</i>			x	x		x	x			x							
F	<i>Viola rupestris</i>						x											
C F	<i>Vitis lusatica</i>		x	x		x	x			x		x						
CDEFG	<i>Vitis teutonica</i>									x							x	
BC F	<i>Zanthoxylum ailanthiforme</i>		x															
F	<i>Ziziphus striata</i>	x			x					x								

Tabelle 197: Referenz-Arten des Carpofloren-Komplexes F und Vorkommen dieser Arten in anderen Carpofloren-Komplexen. Besonders typische Arten des Carpofloren-Komplexes F sind mit \* markiert.

**Ökologische Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte haben fast nur artenarme und durchschnittlich lange Florenlisten. Besonders charakteristisch sind die hohen T-Werten und das einheitliche Sediment schlammbar. Die Lithologie ist variabel, wobei aber eine Häufung bei Sand besteht. Es liegen typische regionale Carpofloren vor.

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte liegen in folgenden Regionen:

Niederrhein 33 Fundort

Niederschlesien 1 Fundort

Fast alle Fundorte stammen vom Niederrhein. Es liegt ein typischer regionaler Carpofloren-Komplex vor.

Fundort	Ab- fol- ge	Carpoflora																		
		F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F				
		1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3				
	a	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	
Garzweiler 1-1	28	x	x	x																
Hambach 1-5	27			x						x										
Hambach 2-B	27			x						x										
Hambach 2-A	27										x									
Eschweiler 5-1	26					x				x										
Hambach 1-6	26	x	x	x						x		x								
Hambach 2-3	26									x			x							
Hambach 2-2	26			x		x				x					x					
Garzweiler 1-3	26	x		x		x									x					
Hambach 2-6	26			x		x						x			x	x				
Garzweiler 1-2	26	x	x	x		x	x								x	x				
Hambach 2-4	26	x	x			x										x				
Eschweiler 3-1	26												x							x
Eschweiler 5-6	26	x				x				x	x	x	x						x	
Gozdnic 1-1	26										x									
Eschweiler 5-4	26	x					x				x									
Eschweiler 5-5	26										x									x
Eschweiler 4-1	26	x			x	x									x					
Eschweiler 4-3	26	x			x	x	x								x					
Eschweiler 4-4	26	x			x		x								x					
Eschweiler 4-5	26	x			x		x								x					
Eschweiler 4-2	26	x	x																	
Hambach 2-5	26	x	x		x												x			
Hambach 2-7	26	x	x		x												x			
Hambach 2-8	26	x	x		x												x			
Hambach 2-9	26	x			x												x			
Eschweiler 5-2	26																			x
Eschweiler 1-1	26																x			
Düren 1-1	26	x															x	x		
Eschweiler 2-1	26																x	x		
Niederrhein 1-1	25																x			
Adendorf 1-1	23																	x		
Eschweiler 5-8	23																			x
Kreuzau 1-2	22																			x

Tabelle 198: Referenz-Fundorte und Carpofloren des Carpofloren-Komplexes F

#### 4.7 CARPOFLOREN-KOMPLEX G

Der Carpodloren-Komplex G umfaßt 12 Carpodloren (Tabelle 199), die mittels 35 Referenz-Fundorten (Tabelle 200) und 140 Referenz-Arten (Tabelle 201) festgelegt wurden. Die Zuordnung der zeitlichen Abfolge der Fundorte zu den Carpodloren/zum Carpodloren-Komplex zeigen Tabelle 202 und Abbildung 11 auf Seite 143.

**Stratigraphische Beziehungen:** Der Carpodloren-Komplex G ist den Carpodloren-Phasen CP6/CP7 zugeordnet (Tabelle 202, Abbildung 11 auf Seite 143). Die Grenze CP6/CP7 teilt auch die Carpodloren in G3a (Carpodloren-Phase CP7), G2a (Carpodloren-Phasen CP6/CP7) und restliche Carpodloren (Carpodloren-Phase CP6). Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 28 und 46 aus. Die zugehörigen Carpodloren sind für Altersbestimmungen hervorragend (G3b), sehr gut (G3g), gut (G2c und G3d), bedingt (G2b, G3c und G3e), wenig (G2d, G3a und G3f) und nicht (G1a und G2a) geeignet. Die Eignung ist sehr unterschiedlich. Die für schlämbbares Sediment niedrigen Florenmerkmalswerte für e, p und Mix (siehe Tabelle 199) bestätigen das pliozäne Gepräge der Carpodloren (vgl. Band 2, Abbildungen 8h, 9h und 16h).

**Pflanzengesellschaft:** *Corylus avellana* foss. (Tabelle 201) kommt an 22 der 35 Referenz-Fundorte des Carpodloren-Komplexes G vor. Die Dominanz im Komplex G wird dadurch unterstrichen, daß *C. avellana* foss. zusätzlich nur an 1 Referenz-Fundort des Carpodloren-Komplexes F vorkommt. Andere typische Referenz-Arten sind *Magnolia cor* bzw. *Carpinus betulus* foss., die an 25 bzw. 26 Referenz-Fundorten von G vorkommen, aber auch an 4 bzw. 7 Referenz-Fundorten anderer Carpodloren-Komplexe. Pflanzensoziologisch haben wir uns für die Bezeichnung

***Corylus avellana*-Formation (G)**  
entschieden.

**Ökologische Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte haben fast nur durchschnittlich lange und artenreiche Florenlisten. Besonders charakteristisch sind die hohen W-Werte und das einheitliche Sediment schlämbbar. Die Lithologie ist variabel. Es überwiegen regionale Carpodloren.

Flora/ Kom- plex	Fund- orte	Ar- ten	Ü1	Ü2	Mittelwert von den Referenz-Fundorten													
					W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix	
G1a	22	65	28	22	11	18	71	71	22	39	9	24	36	9	23	97	19	
G2a	8	52	41	30	24	27	50	41	13	26	8	12	33	5	42	98	13	
G2b	11	46	35	26	11	15	75	72	22	40	11	24	36	7	23	98	19	
G2c	9	35	44	35	14	20	66	64	17	34	8	21	37	8	26	97	16	
G2d	6	24	41	33	22	24	54	65	33	50	12	29	33	10	15	94	26	
G3a	5	26	31	24	29	33	38	26	10	21	8	8	28	4	52	98	11	
G3b	4	60	59	49	13	15	72	68	22	37	12	22	36	5	25	97	19	
G3c	3	14	50	36	13	12	75	77	18	33	9	22	47	6	17	98	16	
G3d	3	12	71	53	15	26	60	64	17	31	6	24	34	9	28	96	15	
G3e	5	38	60	34	9	23	69	70	29	44	6	27	27	10	30	97	21	
G3f	5	18	48	38	20	19	61	66	19	32	7	17	49	9	17	97	16	
G3g	3	16	74	32	21	24	55	72	40	69	14	41	22	16	7	93	33	
G	35	140	--	--	16	21	63	63	21	38	9	22	35	8	26	97	18	

Tabelle 199: Carpodloren des Carpodloren-Komplexes G und ihre Kennwerte

**Regionale Beziehungen:** Die Referenz-Fundorte liegen in folgenden Regionen:

Elsaß	9 Fundorte
Mainzer Becken sensu lato	10 Fundorte
Niederrhein	6 Fundorte
Limburg	3 Fundorte
Karpaten	3 Fundorte
Thüringen	4 Fundorte

Die Fundorte konzentrieren sich auf die Rhein-Anlieger-Regionen, wobei aber auch Fundorte in Thüringen und den Karpaten vertreten sind. Es liegt ein überregionaler Carpofloren-Komplex vor.

Fundort	Sediment	Lithologie	Abfolge	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
Auenheim 1-1	schlammbar	Kohle	36	36	13	15	72	69	19	41	11	26	37	6	20	96	19
Bauernheim 1-1	schlammbar	Kohle	28	13	23	23	54	69	38	69	15	46	23	8	8	92	33
Bergheim 1-1	schlammbar	Ton/Mergel	34	85	8	23	69	68	26	41	6	24	33	11	27	95	20
Bergheim 1-2	schlammbar	Ton/Mergel	36	45	13	32	55	51	21	32	4	21	25	4	47	98	15
Brunssum 1-1	schlammbar	Ton/Mergel	36	29	17	24	59	54	12	34	7	10	34	17	32	100	14
Dorheim 1-1	schlammbar	Kohle	29	26	15	23	62	77	42	69	12	42	23	19	4	92	33
Dornassenheim 1-1	schlammbar	Kohle	28	19	25	25	50	70	40	70	15	35	20	20	10	95	33
Düren 2-2	schlammbar	Sand	33	47	8	15	77	81	28	49	6	32	28	13	21	100	21
Frankfurt 1-1	schlammbar	Ton/Mergel	36	67	5	10	84	81	14	39	4	25	48	10	13	99	15
Frechen 1-1	schlammbar	Sand	35	36	7	24	69	74	43	55	7	31	21	12	29	95	28
Hambach 1-3	schlammbar	Sand	35	55	8	20	73	76	27	45	9	27	29	11	24	97	22
Hambach 1-4	schlammbar	Sand	32	59	13	28	60	50	13	25	8	10	44	6	32	97	13
Huba 1-1	schlammbar	unbekannt	36	36	7	19	74	74	12	38	5	29	33	10	24	100	14
Faltenhausen 1-1	schlammbar	Kohle	35	15	14	24	62	71	29	38	5	29	33	10	24	95	20
Kaltensundheim 1-1	schlammbar	Ton/Mergel	42	58	16	34	50	31	11	16	10	0	27	3	60	98	10
Kroszienko 1-1	schlammbar	Ton/Mergel	36	93	11	13	76	68	20	30	11	19	40	4	25	99	16
Mainflingen 1-2	schlammbar	Ton/Mergel	38	27	20	17	63	70	22	39	9	20	48	11	13	98	18
Mizerna 1-1	schlammbar	Ton/Mergel	40	101	20	21	59	53	14	25	6	14	34	6	40	100	12
Mühlheim 1-1	schlammbar	Ton/Mergel	35	13	10	20	70	80	15	35	0	25	50	10	15	100	13
Mühlheim 1-2	schlammbar	Ton/Mergel	31	11	13	7	80	80	13	33	0	20	47	20	13	100	12
Nordhausen 1-1	schlammbar	Ton/Mergel	44	60	32	38	30	18	8	20	7	3	28	7	55	97	10
Reuver 1-1	schlammbar	Ton/Mergel	36	65	16	22	62	54	16	33	7	17	35	7	33	98	15
Rippersroda 1-1	schlammbar	unbekannt	42	70	32	35	33	23	15	25	10	10	19	5	56	97	14
Rippersroda 1-2	schlammbar	Ton/Mergel	46	76	30	41	29	23	11	25	10	9	18	5	59	99	12
Schwanheim 1-1	schlammbar	Ton/Mergel	41	44	37	16	47	35	7	21	2	16	49	2	32	100	8
Sessenheim 1-1	schlammbar	unbekannt	33	7	33	25	42	50	17	17	8	8	58	0	25	92	13
Sessenheim 1-2	schlammbar	unbekannt	34	19	18	18	64	64	14	29	11	21	39	4	25	96	15
Sessenheim 1-3	schlammbar	Sand	36	124	12	14	74	71	31	43	16	23	32	6	23	96	24
Sessenheim 1-4	schlammbar	Sand	36	131	11	15	74	70	29	42	16	23	29	7	25	95	24
Sufflenheim 1-2	schlammbar	unbekannt	36	19	12	35	53	56	9	26	3	21	29	12	35	97	11
Sufflenheim 2-1	schlammbar	unbekannt	33	15	24	24	52	52	29	38	19	14	43	5	19	95	23
Sufflenheim 2-2	schlammbar	unbekannt	36	33	16	19	66	62	19	34	9	19	36	5	31	97	17
Tegelen 1-1	schlammbar	Ton/Mergel	36	30	0	2	98	98	17	32	7	25	53	2	14	100	14
Ungstein 1-1	schlammbar	Sand	37	20	3	6	91	97	34	57	17	34	37	6	6	100	28
Ungstein 1-2	schlammbar	Sand	36	27	3	8	89	95	32	57	16	32	38	5	8	95	28

Tabelle 200: Referenz-Fundorte des Carpofloren-Komplexes G und deren Merkmalswerte

Vorkommen in Carpo-floren-Komplex	Art	Carpoflora										
		G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G
		1	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3
	a	a	b	c	d	a	b	c	d	e	f	g
FG	<i>Acer campestre</i>	x	x				x					
G	<i>Acer monspessulanum</i>	x								x		
FG *	<i>Actinidia faveolata</i>		x		x		x	x	x			x
G	<i>Actinidia polygama</i>	x		x			x					
G	<i>Aesculus spinosissima</i>	x	x	x	x		x					x
FG	<i>Ajuga antiqua</i>	x		x	x		x					
G	<i>Alisma plantago</i>		x									
FG	<i>Alisma plantago-aquatica</i>		x									
G	<i>Alnus glutinosa</i>	x	x	x			x					
G	<i>Alnus incana</i>	x		x			x					
D G	<i>Alnus kefersteinii</i>										x	
C G	<i>Ampelopsis ludwigii</i>					x						x
C G	<i>Brasenia victoria</i>				x		x	x		x	x	x
EFG	<i>Caldesia cylindrica</i>		x				x					
EFG	<i>Carex flagellata</i>		x		x		x					
G	<i>Carex panicea</i>										x	
G	<i>Carex pseudocyperus</i>		x				x					
G	<i>Carex riparia</i>		x				x					
G	<i>Carex rostrata</i>	x	x				x					
D FG *	<i>Carpinus betulus foss.</i>	x	x		x		x	x	x	x	x	x
G	<i>Carya angulata</i>	x		x	x		x					
G	<i>Carya globosa</i>	x										
G	<i>Carya moenana</i>						x					
E G	<i>Ceratophyllum demersum</i>		x		x		x				x	
C FG *	<i>Ceratophyllum submersum</i>	x	x		x	x	x		x			x
G	<i>Cicuta virosa</i>		x									
G	<i>Cladium reidiorum</i>										x	
G	<i>Cornus controversa</i>	x	x	x			x					
G	<i>Cornus mas</i>	x						x				
C G	<i>Corylopsis urselensis</i>	x		x	x		x				x	
G *	<i>Corylus avellana foss.</i>	x	x	x	x	x	x	x	x			
G	<i>Cyclocarya nucifera</i>	x				x						
B EFG	<i>Decodon globosus</i>											x
G	<i>Dendrobenthamia tegeliensis</i>	x		x			x	x				
FG	<i>Dulichium spathaceum</i>											x
G	<i>Dulichium vespiforme</i>	x	x	x	x		x		x			
G	<i>Eleocharis microstylosa</i>						x					
FG	<i>Empetrum nigrum</i>											x
G	<i>Epipremnites reniculus</i>	x		x	x	x	x		x		x	x
FG	<i>Eucommia europaea</i>	x	x	x								
FG	<i>Fagus decurrens</i>	x			x		x		x			x
D G	<i>Fagus ferruginea</i>				x		x					
G	<i>Fothergilla europaea</i>	x		x			x					
FG	<i>Halesia crassa</i>			x			x				x	
G	<i>Hippuris vulgaris</i>						x					
FG	<i>Ilex aquifolium</i>	x		x								x
G	<i>Ilex fortuneensis</i>	x										x
G	<i>Ilex jonkeri</i>											x
G	<i>Juglans bergomensis</i>	x			x	x	x	x				x
G	<i>Leitneria venosa</i>	x				x						x
G	<i>Lemna trisulca</i>		x				x					

Tabelle 201: Referenz-Arten des Carpofloren-Komplexes G und Vorkommen dieser Arten in anderen Carpofloren-Komplexen. Besonders typische Arten des Carpofloren-Komplexes G sind mit \* markiert.

Vorkommen in Carpo-floren-Komplex	Art	Carpoflora													
		G	G G G G				G G G G G G G								
		1	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	
a	a	b	c	d	a	b	c	d	e	f	g				
C	FG	<i>Leucothoe narbonnensis</i>												X	
C	FG	<i>Liquidambar magniloculata</i>				X				X		X	X		
	FG	<i>Liriodendron geminata</i>			X	X				X			X		
	G	<i>Lycopus europaeus</i>		X	X					X					
	FG	* <i>Magnolia cor</i>	X	X	X		X			X	X		X	X	
	G	<i>Magnolia ultima</i>	X		X	X				X		X			
	G	<i>Meliosma pliocaenica</i>	X	X	X	X	X			X			X		
	G	<i>Menyanthes trifoliata</i>	X				X							X	
	G	<i>Myriophyllum spicatum</i>								X					
	G	<i>Najas flexilis</i>		X						X					
	G	<i>Najas lanceolata</i>		X											
	G	<i>Najas marina</i>	X	X	X	X				X	X				
	G	<i>Nuphar canaliculatum</i>								X					
	G	<i>Nuphar lutea</i>		X										X	
	FG	<i>Nymphaea alba</i>		X											
	FG	<i>Nyssa disseminata</i>	X			X	X			X		X	X	X	
	G	<i>Oenanthe aquatica</i>		X						X					
	FG	<i>Ostrya carpinifolia</i>	X										X		
	G	<i>Ostrya szaferi</i>												X	
	G	<i>Oxydendrum europaeum</i>											X		
	G	<i>Pentapanax tertiaria</i>					X							X	
	G	<i>Peucedanum moebii</i>	X		X	X				X					
	G	<i>Phellodendron elegans</i>	X	X	X	X				X	X				
	G	<i>Picea excelsa</i>	X	X	X	X									
	G	<i>Picea latisquamosa</i>				X									
	FG	<i>Pinus brevis</i>					X						X	X	
C	FG	<i>Pinus spinosa</i>					X						X	X	
	G	<i>Pinus stellwagii</i>					X						X		
	G	<i>Pirus malus</i>	X			X									
	G	<i>Potamogeton acutifolius</i>		X						X					
	G	<i>Potamogeton obtusifolius</i>	X										X		
	G	<i>Potamogeton pusillus</i>		X						X					
	G	<i>Potamogeton trichoides</i>		X											
E	G	* <i>Proserpinaca reticulata</i>	X	X	X	X				X	X	X			
	G	<i>Prunus crassa</i>					X							X	
	G	<i>Prunus girardii</i>	X		X					X					
	G	<i>Prunus insititia pliocaenica</i>	X		X					X					
	G	<i>Prunus padus</i>	X												
	G	<i>Prunus spinosa</i>	X	X	X	X				X					
	G	<i>Pseudeuryale europaea</i>	X							X					
	CDEFG	<i>Pterocarya limburgensis</i>				X				X	X		X	X	
A	G	<i>Pyracantha acuticarpa</i>	X										X		
	G	<i>Quercus robur foss.</i>	X										X		
	G	<i>Ranunculus flammula</i>		X											
	G	<i>Ranunculus hederaceus</i>								X					
	G	<i>Ranunculus sceleratus</i>		X						X					
	G	<i>Rubus idaeus</i>		X						X					
	G	<i>Sabia europaea</i>	X		X					X					
	G	<i>Sagittaria sagittifolia</i>	X	X	X					X					
	EFG	<i>Sambucus pulchella</i>	X	X		X				X	X	X			
	G	<i>Sapium maedleri</i>	X		X										

Tabelle 201: Referenz-Arten des Carpofloren-Komplexes G und Vorkommen dieser Arten in anderen Carpofloren-Komplexen. Besonders typische Arten des Carpofloren-Komplexes G sind mit \* markiert.

Vorkommen in Carpo-floren-Komplex	Art	Carpoflora													
		G	G G G G				G G G G G G G								
		1	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	
a	a	b	c	d	a	b	c	d	e	f	g				
G	<i>Schizandra geissertii</i>									x					
G	<i>Schoenoplectus lacustris</i>		x							x					
FG	<i>Scindapsites crassus</i>												x		
G	<i>Scirpus caespitosus</i>													x	
G	<i>Scirpus pliocaenicus</i>	x	x	x	x					x		x			
C FG	<i>Sequoia langsdorfii</i>													x	
FG	<i>Sinomenium cantalense</i>									x					
G	<i>Solanum dulcamara</i>		x							x	x				
G	<i>Sorbus aria</i>													x	
G	<i>Sparganium noduliferum</i>	x	x		x									x	
G	<i>Sparganium ramosum</i>	x	x	x											
G	<i>Stachys palustris</i>		x												
G	<i>Staphylea pinnata</i>	x													
G	<i>Staphylea pliocaenica</i>	x		x						x	x				
G	<i>Staphylea trifoliata</i>									x					
FG	<i>Stewartia beckerana</i>	x	x	x	x					x			x		
G	<i>Stratiotes intermedius</i>	x	x	x		x				x	x			x	
FG *	<i>Styrax maximus</i>	x			x	x				x	x	x	x	x	
G	<i>Swida sanguinea</i>	x		x											
G	<i>Symplocos casparyi</i>	x		x		x									
G	<i>Symplocos elongata</i>													x	
G	<i>Symplocos granulosa</i>													x	
C FG	<i>Symplocos lignitarum</i>													x	
G	<i>Symplocos ludwigii</i>													x	
G	<i>Symplocos pliocaenica</i>													x	
C FG	<i>Symplocos salzhausenensis</i>													x	
CD FG	<i>Taxodium dubium</i>													x	
G	<i>Ternstroemia dorofeevii</i>	x		x											
FG	<i>Toddalia rhenana</i>													x	
G	<i>Trichosanthes fragilis</i>	x		x	x					x					
FG	<i>Tsuga europaea</i>									x					
G	<i>Typha latifolia</i>		x							x					
G	<i>Urtica dioica</i>		x							x					
G	<i>Viola palustris</i>									x				x	
G	<i>Vitis ludwigii</i>														
C G	<i>Vitis parasilvestris</i>	x		x	x					x					
G	<i>Vitis silvestris</i>														
CDEFG	<i>Vitis teutonica</i>	x	x	x						x	x				
G	<i>Vitis teutonica</i>													x	

Tabelle 201: Referenz-Arten des Carpofloren-Komplexes G und Vorkommen dieser Arten in anderen Carpofloren-Komplexen. Besonders typische Arten des Carpofloren-Komplexes G sind mit \* markiert.

Fundort	Ab- fol- ge	Carpoflora										
		G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	
		1	2	2	2	2	3	3	3	3	3	
	a	a	b	c	d	a	b	c	d	e	f	g
Rippersroda 1-2	46		x				x					
Nordhausen 1-1	44		x				x					
Rippersroda 1-1	42		x				x					
Kaltensundheim 1-1	42						x					
Schwanheim 1-1	41		x				x					
Mizerna 1-1	40	x	x	x								
Mainflingen 1-2	38	x						x			x	
Ungstein 1-1	37	x		x								
Huba 1-1	36	x		x								
Brunssum 1-1	36	x			x							
Frankfurt 1-1	36	x		x	x							
Reuver 1-1	36	x	x	x	x							
Kroscienko 1-1	36	x	x	x	x		x					
Auenheim 1-1	36	x		x	x		x					
Sufflenheim 2-2	36	x		x	x		x					
Sessenheim 1-3	36	x		x			x					
Sessenheim 1-4	36	x		x								
Ungstein 1-2	36	x		x								
Tegelen 1-1	36	x						x				
Sufflenheim 1-2	36	x			x				x			
Bergheim 1-2	36									x		
Frechen 1-1	35									x		
Hambach 1-3	35	x								x		
Mühlheim 1-1	35										x	
Kaltenhausen 1-1	35	x			x	x			x			
Sessenheim 1-2	34	x			x			x	x			
Bergheim 1-1	34	x								x		
Düren 2-2	33	x								x		
Sessenheim 1-1	33					x					x	
Sufflenheim 2-1	33					x					x	
Hambach 1-4	32	x	x									
Mühlheim 1-2	31										x	
Dorheim 1-1	29	x				x						x
Bauernheim 1-1	28					x						x
Dornassenheim 1-1	28					x						x

Tabelle 202: Referenz-Fundorte und Carpofloren des Carpofloren-Komplexes G

Carpofloren-Phase	Abfolge	Carpoflora										Carpofloren-Komplex G					
		G	G G G G	G G G G G G G	G												
		1 a	2 a	2 b	2 c	2 d	3 a	3 b	3 c	3 d	3 e		3 f	3 g			
CP7	46 45 44 43 42 41		█				█									█	
CP6	40 39 38 37 36 35 34 33 32 31 30 29 28	█	█	█													█

Abbildung 11: Zeitliche Abfolge der Carpofloren des Carpofloren-Komplexes G



Von den Referenz-Fundorten gehören allerdings nur 7 im engeren Sinne zum Carpofloren-Komplex Z (Tabelle 204), die restlichen Fundorte sind bereits einem der Carpofloren-Komplexe A bis G zugeordnet. Die Zuordnung der zeitlichen Abfolge der Fundorte zu den Carpofloren/zum Carpofloren-Komplex zeigen die Tabelle 205, 207, 209 und 211 und Abbildung 12.

In den Abschnitten 3 und 4.1 bis 4.7 wurden bereits ausführlich die Carpofloren und Carpofloren-Komplexe beschrieben, die in diesem Zusammenhang von Interesse sind. Die folgende Interpretation kann sich daher auf einige zusätzliche Hinweise beschränken.

Carpoflora	Fundorte	Arten	Ü1	Ü2	Mittelwert von den Referenz-Fundorten												
					W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
Z1a	25	61	25	17	4	18	78	88	56	74	25	39	15	10	10	87	43
Z1b	12	34	33	25	10	41	49	66	44	63	21	26	16	15	22	88	35
Z2a	7	14	40	33	23	27	50	59	28	45	12	22	25	16	25	96	23
Z2b	8	27	37	29	10	41	49	63	39	59	15	24	18	17	27	91	31
Z2c	10	31	38	30	21	43	36	49	35	49	16	14	15	19	38	90	28
Z2d	10	41	38	30	3	13	84	94	54	78	25	40	19	12	4	85	43
Z2e	11	40	29	22	20	35	45	58	41	55	18	19	14	16	33	92	31
Z2f	6	24	39	30	16	36	49	60	37	51	19	22	15	12	32	94	29
Z2g	6	20	41	32	10	47	43	72	56	75	28	34	11	12	16	81	45
Z2h	9	27	30	21	10	33	57	75	48	64	28	28	15	8	21	87	39
Z2i	7	19	33	25	9	26	66	83	69	85	30	38	15	12	6	77	52
Z3a	4	27	43	29	12	28	61	73	48	61	18	33	15	9	25	91	35
Z3b	4	27	51	34	3	28	69	82	53	71	21	37	13	14	16	93	39
Z3c	3	10	50	41	31	30	39	49	23	42	10	23	21	14	32	98	20
Z3d	3	5	37	30	8	18	74	91	26	55	8	33	39	19	1	99	23
Z3e	3	6	36	27	8	45	46	69	34	61	10	24	32	19	16	84	30
Z3f	4	18	58	45	0	29	71	87	54	74	22	37	14	15	13	93	40
Z3g	3	8	50	41	0	43	57	78	56	79	22	34	12	13	19	89	43
Z3h	3	6	40	32	3	32	65	89	60	82	16	55	17	10	3	92	42
Z3i	3	14	48	34	13	31	55	70	47	61	22	28	15	14	22	90	36
Z3j	3	7	40	33	25	34	42	54	30	49	23	15	37	12	14	91	28

Tabelle 203: Carpofloren des Carpofloren-Komplexes Z und ihre Kennwerte

Fundort	Sediment	Lithologie	Abfolge	Arten	W	S	T	Ba	p	e	TS	AA	H	D	K	rez	Mix
Degernbach 1-1	schlammbar	Kohle	12	8	30	60	10	40	40	70	40	10	20	20	10	80	43
Eschweiler 5-7	schlammbar	Sand	26	36	13	48	40	45	40	55	20	10	18	18	35	85	33
Klettwitz 2-1	schlammbar	Ton/Mergel	25	39	5	28	67	82	54	64	21	38	18	10	13	92	37
St. Barbara 1-2	spaltbar	Ton/Mergel	27	16	3	13	83	97	33	63	7	33	37	23	0	100	26
Wengen 1-1	schlammbar	Ton/Mergel	6	15	14	32	55	68	27	36	5	23	27	9	36	100	18
Wieliczka 1-1	schlammbar	Diatomit	15	59	6	14	80	90	39	64	23	34	24	9	9	91	34
Wien 3-1	schlammbar	Ton/Mergel	26	23	25	47	28	34	41	44	19	9	9	13	50	91	29

Tabelle 204: Referenz-Fundorte des Carpofloren-Komplexes Z (ohne die Fundorte, die in den Carpofloren-Komplexen A bis G vorkommen) und deren Kennwerte

#### 4.8.1 CARPOFLOREN-KOMPLEX Z, GRUPPE B-C

Es werden Carpofloren vorgestellt, welche die benachbarten/überlappenden Carpofloren-Komplexe B und C verbinden (Abbildung 13 auf Seite 159).

**Stratigraphische Beziehungen:** Die Carpofloren sind der Carpofloren-Phase CP2 zugeordnet (Abbildung 12 auf Seite 144). Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 6 und 9 aus. Die Carpofloren sind für Altersbestimmungen gut verwendbar.

**Regionale Beziehungen:** Der Carpofloren-Komplex B besteht schwerpunktmäßig aus Referenz-Fundorten der Molasse. Interessanterweise (und erwartungsgemäß) wird die Verbindung zum Carpofloren-Komplex C mittels der Fundorte Wackersdorf 1-1, Wackersdorf 2-1 und Wackersdorf 3-1 hergestellt, den einzigen Referenz-Fundorten von C, die in der Molasse liegen.

Fundort	Komplex	Abfolge	Carpoflora		
			Z 2 g	Z 2 h	Z 3 a
Wackersdorf 2-1	C	9	x		x
Wackersdorf 3-1	C	9	x	x	x
Passau 2-2	B	9	x		
Wackersdorf 1-1	C	7		x	
Ponholz 1-1	B	7	x	x	x
Niederpleis 1-1	B	7	x		
Wengen 1-1	Z	6		x	x
Rittsteig 1-1	B	6	x		
Viehhausen 1-1	B	6	x	x	
Aliveri 1-1	B	6		x	
Langenau 1-1	B	6		x	
Undorf 1-1	B	6		x	
Carpofloren-Komplex:	B		5	5	1
Carpofloren-Komplex:	C		1	3	2
Carpofloren-Komplex:	Z			1	1

Tabelle 205:

Referenz-Fundorte und Carpofloren des Carpofloren-Komplexes Z, welche die Carpofloren-Komplexe B und C verbinden

Vorkommen in Carpo-floren-Komplex	Art	Carpoflora		
		Z 2 g	Z 2 h	Z 3 a
C F	<i>Acanthopanax solutus</i>	x	x	x
C G	<i>Ampelopsis ludwigii</i>		x	x
	<i>Ampelopsis rotundatoides</i>		x	
BC	<i>Carpolithus hafniensis</i>	x	x	
B	<i>Celtis lacunosa</i>		x	
C FG	<i>Ceratophyllum submersum</i>	x	x	x
B	<i>Chionanthus kornii</i>	x	x	x
B	<i>Cladium oligovasculare</i>		x	x
C G	<i>Corylopsis urselensis</i>			x
B EFG	<i>Decodon globosus</i>	x		
C E	<i>Epipremnites ornatus</i>	x	x	x
C	<i>Fortunearia europaea</i>		x	x
C	<i>Frangula solitaria</i>		x	x
	<i>Meliosma pliocaenica</i>		x	x
AB	<i>Microdiptera parva</i>	x		
B DEF	<i>Myrica ceriferiformis</i>	x	x	x
BC	<i>Myrica stoppii</i>	x		
	<i>Nymphaea bessarabica</i>	x		x
BCD F	<i>Nyssa ornithobroma</i>	x		x
BC EF	<i>Paliurus sibiricus</i>	x	x	x
	<i>Potamogeton wiesaensis</i>			x
C	<i>Retinomastixia oerteli</i>		x	x
BC F	<i>Rubus laticostatus</i>	x	x	x
B	<i>Sambucus pusilla</i>		x	
BC	<i>Sapindoidea margaritifera</i>	x	x	x
C F	<i>Sapium germanicum</i>	x	x	x
B	<i>Schizandra moravica</i>		x	
C	<i>Sparganium camenzianum</i>		x	x
E	<i>Sparganium neglectum</i>			x
ABC	<i>Spinophyllum daemonorops</i>	x		
ABCDE	<i>Spirematospermum wetzleri</i>	x		x
B	<i>Stratiotes kaltennordheimensis</i>	x	x	
BC F	<i>Symplocos pseudogregaria</i>	x		
C FG	<i>Symplocos salzhausenensis</i>			x
C F	<i>Symplocos schereri</i>			x
BC	<i>Toddalia latisiliquata</i>		x	
BC	<i>Toddalia maii</i>		x	
	<i>Viscum ponholzense</i>	x		x
	<i>Vitis silvestris</i>		x	
CDEFG	<i>Vitis teutonica</i>			x
BC F	<i>Zanthoxylum ailanthiforme</i>		x	
C	<i>Zanthoxylum giganteum</i>		x	x

Tabelle 206: Referenz-Arten der Carpofloren, welche die Carpofloren-Komplexe B und C verbinden und Vorkommen dieser Arten in anderen Carpofloren-Komplexen.

## 4.8.2 CARPOFLOREN-KOMPLEX Z, GRUPPE C-F

Es werden Carpofloren vorgestellt, welche die durch die Carpofloren-Phase CP4 getrennten Carpofloren-Komplexe C (Carpofloren-Phasen CP2/CP3) und F (Carpofloren-Phase CP5) verbinden. Im Wertebereich 15/16 der zeitlichen Abfolge liegen nur 3 Referenz-Fundorte. Vernachlässigt man diese Fundorte, so vergrößert sich die Lücke sogar auf fast 2 Carpofloren-Phasen.

**Stratigraphische Beziehungen:** Die Carpofloren sind den Carpofloren-Phasen CP2 - CP5 zugeordnet (Abbildung 12 auf Seite 144). Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 6 und 28 aus. Die Carpofloren sind für Altersbestimmungen nicht verwendbar.

Fundort	Kom- plex	Ab- fol- ge	Carpoflora	
			Z 1 a	Z Z 2 2 d i
Garzweiler 1-1	F	28	x	
Hambach 1-6	F	26	x	
Düren 1-1	F	26	x	x
Eschweiler 1-1	F	26		x
Eschweiler 2-1	F	26		x
Eschweiler 4-2	F	26	x	
Hambach 2-4	F	26	x	
Hambach 2-5	F	26	x	
Hambach 2-7	F	26	x	
Hambach 2-8	F	26	x	
Hambach 2-9	F	26	x	
Garzweiler 1-2	F	26	x	
Eschweiler 5-7	Z	26		x
Niederrhein 1-1	F	25	x	x
Klettwitz 2-1	Z	25	x	
Eschweiler 5-8	F	23		x
Adendorf 1-1	F	23	x	x
Lausitz 1-1	C	16		x
Wieliczka 1-1	Z	15	x	
Eschweiler 1-2	C	15	x	x
Kollm 1-1	C	11		x
Hartau 1-1	C	11	x	x
Wiesa 1-1	C	10	x	
Arjuzanx 1-2	C	10	x	
Wackersdorf 2-1	C	9	x	
Wackersdorf 3-1	C	9	x	
Merka 1-1	C	9	x	x x
Turow 1-1	C	8	x	x
Piskowitz 1-1	C	8		x
Hradek 1-1	C	7	x	x
Wackersdorf 1-1	C	7	x	
Kleinsaubernitz 1-1	C	6		x
Arjuzanx 1-1	C	6	x	
Carpofloren-Komplex:	C		11	5 5
Carpofloren-Komplex:	F		12	5 1
Carpofloren-Komplex:	Z		2	1

Tabelle 207:

Referenz-Fundorte  
und Carpofloren des  
Carpofloren-Komplexes  
Z, welche die  
Carpofloren-Komplexe  
C und F verbinden

**Regionale Beziehungen:** Der Carpofloren-Komplex F ist ein typisch regional (Niederrhein). Mit den Carpofloren Z1a, Z2d und Z2i wird ein überregionaler Bezug hergestellt.

Vorkommen in Carpofloren-Komplex	Art	Carpoflora		
		Z 1 a	Z 2 d	Z 2 i
C F	<i>Acanthopanax solutus</i>	x		
C G	<i>Ampelopsis ludwigii</i>	x		
A C	<i>Ampelopsis rotundata</i>	x	x	
C	<i>Aracispermum jugatum</i>			x
F	<i>Arctostaphyloides globosus</i>		x	
F	<i>Arctostaphyloides menzelii</i>		x	x
F	<i>Asimina brownii</i>	x		
A C	<i>Athrotaxis couttsiae</i>		x	x
C G	<i>Brasenia victoria</i>			x
C	<i>Castanopsis salinarum</i>	x	x	
F	<i>Cinnamomum costatum</i>	x		
C G	<i>Corylopsis urselensis</i>			x
C F	<i>Distylium uralensis</i>	x		
F	<i>Eomastixia menzelii</i>		x	
C F	<i>Eomastixia persicoides</i>	x	x	x
F	<i>Epacridicarpum mudense</i>			x
C F	<i>Eurya stigmosa</i>			x
C	<i>Ficus potentilloides</i>	x		
C	<i>Fortunearia europaea</i>	x		
C	<i>Frangula solitaria</i>	x		
C F	<i>Ilex saxonica</i>	x		
C FG	<i>Leucothoe narbonnensis</i>	x	x	
D	<i>Liquidambar europaea</i>		x	
C	<i>Magnolia boveyana</i>			x
C F	<i>Magnolia burseracea</i>	x	x	
C F	<i>Magnolia lignita</i>	x	x	
F	<i>Magnolia lusatica</i>	x		
C	<i>Manglietia germanica</i>	x		
F	<i>Mastixia amygdalaeformis</i>	x	x	
C	<i>Mastixia lusatica</i>	x	x	x
F	<i>Mastixia thomsonii</i>	x		
C	<i>Mastixicarpum limnophilum</i>	x	x	x
C	<i>Meliosma miessleri</i>	x		
C	<i>Myrica boveyana</i>			x
C F	<i>Myrica geinitzii</i>	x	x	x
BC	<i>Myrica stoppii</i>	x		
C F	<i>Myrica suppanii</i>		x	x
C F	<i>Ocotea rhenana</i>	x	x	
F	<i>Pallioporia symplocoides</i>	x	x	
C	<i>Parabaena europaea</i>	x		
F	<i>Phellodendron lusaticum</i>	x		
F	<i>Picea omoricoides</i>	x		
FG	<i>Pinus brevis</i>			x

Tabelle 208: Referenz-Arten der Carpofloren, welche die Carpofloren-Komplexe C und F verbinden und Vorkommen dieser Arten in anderen Carpofloren-Komplexen.

Vorkommen in Carpo-floren-Komplex	Art	Carpoflora		
		Z l a	Z 2 d	Z 2 i
F	<i>Pinus leitzii</i>	x	x	
C FG	<i>Pinus spinosa</i>			x
CD F	<i>Pinus thomasi</i>		x	x
F	<i>Pinus urani</i>		x	
C	<i>Pterocarya raciborskii</i>	x		
C	<i>Quisqualis pentaptera</i>	x		
C F	<i>Rehderodendron ehrenbergii</i>	x	x	
C	<i>Retinomastixia oerteli</i>	x	x	
C F	<i>Sapium germanicum</i>	x		
F	<i>Sciadopitys tertiaria</i>		x	
C FG	<i>Sequoia langsdorfii</i>			x
C	<i>Sparganium camenzianum</i>	x		
C F	<i>Sparganium haentzschelii</i>	x		
C F	<i>Sphenotheca incurva</i>	x	x	
ABC	<i>Spinophyllum daemonorops</i>	x	x	
F	<i>Staphylea bessarabica</i>	x		
F	<i>Symplocos germanica</i>	x		
C F	<i>Symplocos gothanii</i>		x	
C	<i>Symplocos lusatica</i>	x	x	
C EF	<i>Symplocos minutula</i>		x	
C E	<i>Symplocos poppeana</i>	x	x	
BC F	<i>Symplocos pseudogregaria</i>	x		
C FG	<i>Symplocos salzhausenensis</i>	x	x	
C F	<i>Symplocos schereri</i>	x		
C F	<i>Symplocos wiesaensis</i>	x	x	
C	<i>Tectocarya lusatica</i>	x	x	x
F	<i>Tectocarya rhenana</i>	x	x	
C F	<i>Tetraclinis wandae</i>	x	x	
C F	<i>Tetrastigma chandleri</i>	x	x	
C EF	<i>Tetrastigma lobata</i>	x	x	
BC	<i>Toddalia latisiliquata</i>	x		
BC	<i>Toddalia maii</i>	x		
C	<i>Toddalia naviculaeformis</i>	x		
C	<i>Trema lusatica</i>	x		
C F	<i>Trigonobalanopsis exacantha</i>	x	x	
FG	<i>Tsuga europaea</i>			x
C	<i>Turpinia ettingshausenii</i>	x	x	
C	<i>Vitis globosa</i>	x		
C F	<i>Vitis lusatica</i>	x	x	
BC F	<i>Zanthoxylum ailanthiforme</i>	x		

Tabelle 208: Referenz-Arten der Carpofloren, welche die Carpofloren-Komplexe C und F verbinden und Vorkommen dieser Arten in anderen Carpofloren-Komplexen.

### 4.8.3 CARPOFLOREN-KOMPLEX Z, GRUPPE E-F

Es werden Carpofloren vorgestellt, welche die Carpofloren-Komplexe E und F (beide Carpofloren-Phase CP5) verbinden. Die Referenz-Fundorte von E liegen dabei geringfügig tiefer als die von F (Tabelle 209).

**Stratigraphische Beziehungen:** Die Carpofloren sind der Carpofloren-Phase CP5 zugeordnet (Abbildung 12 auf Seite 144). Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 22 und 27 aus. Die Carpofloren sind für Altersbestimmungen sehr gut (Z3c), gut (Z2b, Z2c und Z3f) und bedingt (Z3g) verwendbar.

**Regionale Beziehungen:** Der Carpofloren-Komplex F ist typisch regional (Niederrhein). Mit den Carpofloren Z2b, Z2c, Z3c, Z3f und Z3g wird ein überregionaler Bezug hergestellt.

Fundort	Komplex	Abfolge	Carpoflora					
			Z 2 b	Z 2 c	Z 3 c	Z 3 f	Z 3 g	
Hambach 2-A	F	27				x		
Fritzlar 1-1	E	26				x		
Hambach 2-3	F	26				x		
Hambach 2-2	F	26		x				
Eschweiler 5-5	F	26	x	x				
Wien 3-1	Z	26		x				
Eschweiler 4-3	F	26	x					
Eschweiler 4-4	F	26						x
Hambach 2-4	F	26				x		
Hambach 2-9	F	26				x		
Piestany 1-1	E	26		x				
Kreuzau 1-3	E	25	x				x	
Kunovice 1-1	E	25	x	x				
Wien 2-1	E	25	x	x				
Hambach 2-1	E	24	x	x				
Achldorf 1-2	E	24	x	x				
Leonberg 1-2	E	24		x				
Ampflwang 1-1	E	24		x				
Kreuzau 1-4	E	23	x				x	x
Kreuzau 1-2	F	22						x
Carpofloren-Komplex:	E		6	7		1	2	1
Carpofloren-Komplex:	F		2	2		2	2	2
Carpofloren-Komplex:	Z			1				

Tabelle 209:

Referenz-Fundorte und Carpofloren des Carpofloren-Komplexes Z, welche die Carpofloren-Komplexe E und F verbinden

Vorkommen in Carpo-floren-Komplex	Art	Carpoflora					
		Z	Z	Z	Z	Z	Z
		2	2	3	3	3	
		b	c	c	f	g	
C F	<i>Acanthopanax solutus</i>	x			x		
FG	<i>Ajuga antiqua</i>	x					
E	<i>Broussonetia tertiara</i>		x				
EFG	<i>Caldesia cylindrica</i>		x	x			
F	<i>Carex acuta</i>		x				
F	<i>Carex acutiformis</i>		x				
EFG	<i>Carex flagellata</i>		x				
F	<i>Carex hostiana</i>	x	x				
EF	<i>Caricoidea jugata</i>	x	x		x	x	
E	<i>Cephalanthus kireevskianus</i>	x					
E G	<i>Ceratophyllum demersum</i>		x				
C FG	<i>Ceratophyllum submersum</i>			x			
F	<i>Cinnamomum costatum</i>	x			x	x	
F	<i>Cladiocarya europaea</i>	x	x				
	<i>Cladiocarya lusatica</i>		x				
A D F	<i>Cladiocarya trebovensis</i>	x					
B	<i>Cladium oligovasculare</i>		x				
	<i>Decodon gibbosus</i>		x				
B EFG	<i>Decodon globosus</i>	x	x		x		
FG	<i>Dulichium spathaceum</i>	x	x				
C F	<i>Eomastixia persicoides</i>				x		
C E	<i>Epipremnites ornatus</i>	x	x				
C F	<i>Eurya stigmosa</i>				x	x	
FG	<i>Fagus decurrens</i>				x		
C F	<i>Ilex saxonica</i>	x					
C FG	<i>Liquidambar magniloculata</i>				x		
FG	<i>Liriodendron geminata</i>				x		
C F	<i>Magnolia burseracea</i>				x	x	
EF	<i>Mneme menzelii</i>	x	x		x	x	
B DEF	<i>Myrica ceriferiformis</i>	x	x			x	
F	<i>Myrica minima</i>				x		
C F	<i>Myrica suppanii</i>	x			x		
FG	<i>Nyssa disseminata</i>				x		
BCD F	<i>Nyssa ornithobroma</i>				x	x	
EF	<i>Ostrya scholzii</i>	x	x				
BC EF	<i>Paliurus sibiricus</i>	x	x		x		
E	<i>Potamogeton dubnanensis</i>	x	x				
E	<i>Potamogeton kunovicensis</i>	x	x				
E	<i>Potamogeton piestanensis</i>		x				
E G	<i>Proserpinaca reticulata</i>		x				
CDEFG	<i>Pterocarya limburgensis</i>				x		
BC F	<i>Rubus laticostatus</i>	x			x	x	x
EFG	<i>Sambucus pulchella</i>	x	x				
FG	<i>Sinomenium cantalense</i>		x				
E	<i>Sparganium nanum</i>	x	x				
E	<i>Sparganium neglectum</i>	x	x				
ABCDE	<i>Spirematospermum wetzleri</i>		x				
	<i>Stratiotes tuberculatus</i>		x				

Tabelle 210: Referenz-Arten der Carpo-floren, welche die Carpo-floren-Komplexe E und F verbinden und Vorkommen dieser Arten in anderen Carpo-floren-Komplexen.

Vorkommen in Carpofloren- Komplex	Art	Carpoflora					
		Z Z		Z Z Z			
		2 2	3 3 3				
		b c	c f g				
E	<i>Swida gorbunovii</i>	x	x				
C EF	<i>Symplocos minutula</i>	x			x		
C E	<i>Symplocos poppeana</i>	x			x		
C F	<i>Symplocos schereri</i>				x		
CD FG	<i>Taxodium dubium</i>				x		
C EF	<i>Tetrastigma lobata</i>	x			x		
F	<i>Trapa heeri</i>				x		
B F	<i>Umbelliferopsis molassicus</i>						x
F	<i>Viola canina</i>		x				

Tabelle 210: Referenz-Arten der Carpofloren, welche die Carpofloren-Komplexe E und F verbinden und Vorkommen dieser Arten in anderen Carpofloren-Komplexen.

#### 4.8.4 CARPOFLOREN-KOMPLEX Z, GRUPPE DIVERSE

Es sind die Carpofloren Z2a, Z3d und Z3e hervorzuheben.

Z2a: von den 7 Referenz-Fundorten gehören 3 zum Carpofloren-Komplex E, 3 zum Carpofloren-Komplex F und nur 1 zum Carpofloren-Komplex G. Im weiteren Sinne kann Z2a also noch zu der in Abschnitt 4.8.3 dargelegten Gruppe E-F gerechnet werden. Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 24 und 31 aus. Für Altersbestimmungen ist Z2a aber wenig geeignet.

Z3d: Interessanterweise stellt diese Carpoflora eine Beziehung zwischen dem Niederrhein (Hambach 2-6 und Frimmersdorf 1-1) und Italien (St. Barbara 1-2) her. Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 26 und 27 aus. Für Altersbestimmungen scheint Z3d sehr gut geeignet. Ob sich ein praktischer Nutzen ergibt, bleibt abzuwarten.

Z3e: Es handelt sich um einen regionalen Rang (Niederrhein). Die zeitliche Abfolge weist Werte zwischen 24 und 26 aus. Für Altersbestimmungen scheint Z3e gut geeignet. Ob sich ein praktischer Nutzen ergibt, bleibt abzuwarten.

Alle anderen Carpofloren streuen altersmäßig sehr weit und sind daher für Altersbestimmungen nicht geeignet. Sie werden hier nicht mehr weiter betrachtet.



Vorkommen in Carpofloren- Komplex	Art	Carpoflora									
		Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z
		1	2	2	2	3	3	3	3	3	3
	b	a	e	f	b	d	e	h	i	j	
C F	<i>Acanthopanax solutus</i>	x		x	x				x		
FG	<i>Actinidia faveolata</i>										x
FG	<i>Ajuga antiqua</i>	x									
C G	<i>Ampelopsis ludwigii</i>							x			
C G	<i>Brasenia victoria</i>										x
E	<i>Broussonetia tertiara</i>				x						
EFG	<i>Caldesia cylindrica</i>			x	x						
EFG	<i>Carex flagellata</i>										x
F	<i>Carex hostiana</i>	x									
EF	<i>Caricoidea jugata</i>	x						x	x		
BC	<i>Carpolithus hafniensii</i>	x									
B	<i>Celtis lacunosa</i>										x
E	<i>Cephalanthus kireevskianus</i>	x			x	x					
E G	<i>Ceratophyllum demersum</i>					x					x
C FG	<i>Ceratophyllum submersum</i>			x	x	x		x			x
B	<i>Chionanthus kornii</i>	x			x	x					x
F	<i>Cinnamomum costatum</i>							x			
F	<i>Cladiocarya europaea</i>	x							x		
	<i>Cladiocarya lusatica</i>					x					
B	<i>Cladium oligovascularis</i>	x			x	x					
B	<i>Cladium palaeomariscus</i>				x	x					
C G	<i>Corylopsis urselensis</i>										x
	<i>Decodon gibbosus</i>					x					
B EFG	<i>Decodon globosus</i>	x		x	x	x		x			x x
FG	<i>Dulichium spathaceum</i>	x									
F	<i>Epacridicarpum mudense</i>	x									
C E	<i>Epipremnites ornatus</i>	x			x	x		x			x
C F	<i>Eurya stigmosa</i>							x		x	
FG	<i>Fagus decurrens</i>			x							
C	<i>Fortunearia europaea</i>				x			x			
C	<i>Frangula solitaria</i>	x			x	x		x			
C FG	<i>Leucothoe narbonnensis</i>				x						
C FG	<i>Liquidambar magniloculata</i>								x		
FG	<i>Liriodendron geminata</i>				x						
FG	<i>Magnolia cor</i>										x
G	<i>Meliosma pliocaenica</i>					x					
AB	<i>Microdiptera parva</i>	x									
EF	<i>Mneme menzelii</i>	x			x	x		x	x		
B DEF	<i>Myrica ceriferiformis</i>	x			x	x		x			x x
C F	<i>Myrica suppanii</i>							x			
FG	<i>Nymphaea alba</i>				x						
	<i>Nymphaea bessarabica</i>	x			x	x					x
FG	<i>Nyssa disseminata</i>							x			
BCD F	<i>Nyssa ornithobroma</i>	x						x			x
EF	<i>Ostrya scholzii</i>	x		x		x					
BC EF	<i>Paliurus sibiricus</i>	x		x	x	x		x			x
E	<i>Potamogeton dubnanensis</i>					x					
E	<i>Potamogeton kunovicensis</i>					x					
E	<i>Potamogeton piestanensis</i>				x	x					

Tabelle 212: Referenz-Arten diverser Carpofloren des Carpofloren-Komplexe Z und Vorkommen dieser Arten in anderen Carpofloren-Komplexen.

Vorkommen in Carpo-floren-Komplex	Art	Carpoflora									
		Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z
		1	2	2	2	3	3	3	3	3	3
	b	a	e	f	b	d	e	h	i	j	
E G	<i>Proserpinaca reticulata</i>	x	x	x	x					x	
CDEFG	<i>Pterocarya limburgensis</i>		x				x	x		x	
C	<i>Pterocarya raciborskii</i>			x		x					
C	<i>Retinomastixia oerteli</i>			x		x					
BC F	<i>Rubus laticostatus</i>	x	x		x	x				x	
EFG	<i>Sambucus pulchella</i>			x							
BC	<i>Sapindoidea margaritifera</i>	x		x							
C F	<i>Sapium germanicum</i>	x		x	x	x				x	
B	<i>Schizandra moravica</i>	x									
C	<i>Sparganium camenzianum</i>	x		x	x	x					
E	<i>Sparganium nanum</i>			x							
E	<i>Sparganium neglectum</i>	x		x	x						
ABC	<i>Spinophyllum daemonorops</i>	x									
ABCDE	<i>Spirematospermum wetzleri</i>	x		x				x		x	
G	<i>Stratiotes intermedius</i>									x	
B	<i>Stratiotes kaltennordheimensis</i>	x			x						
	<i>Stratiotes tuberculatus</i>			x							
E	<i>Swida gorbunovii</i>			x							
C FG	<i>Symplocos lignitarum</i>						x		x	x	
C EF	<i>Symplocos minutula</i>	x		x		x					
C E	<i>Symplocos poppeana</i>	x		x		x					
C FG	<i>Symplocos salzhausenensis</i>					x			x		
C F	<i>Symplocos schereri</i>					x					
CD FG	<i>Taxodium dubium</i>						x	x			
C	<i>Ternstroemia reniformis</i>				x	x					
C EF	<i>Tetrastigma lobata</i>					x					
F	<i>Trapa heeri</i>		x								
	<i>Viscum ponholzense</i>	x		x	x					x	
CDEFG	<i>Vitis teutonica</i>								x		
C	<i>Zanthoxylum giganteum</i>			x		x					

Tabelle 212: Referenz-Arten diverser Carpofloren des Carpofloren-Komplexe Z und Vorkommen dieser Arten in anderen Carpofloren-Komplexen.

## 5 INTERPRETATION DER CARPOFLOREN-KOMPLEXE

### 5.1 CARPOFLOREN-PHASEN

#### 5.1.1 DEFINITION

Carpofloren-Komplexe beinhalten Abfolgen, die teilweise überlappen und relativ große Zeitspannen umfassen. Innerhalb eines Carpofloren-Komplexes lassen sich weitere Grenzen festlegen, so daß damit kleinere Zeitspannen entstehen. Diese Grenzen haben wir wie folgt definiert:

- Die Grenze teilt die Carpofloren des Carpofloren-Komplexes in 3 Gruppen:  
 Gruppe 1: Carpofloren  $\leq$  Grenze  
 Gruppe 2: Carpofloren  $\geq$  Grenze  
 Gruppe 3: Carpofloren, die sich auf beide Seiten der Grenze erstrecken.  
 Es wird eine Grenze gesucht, so daß möglichst viele der Carpofloren in Gruppe 1 bzw. Gruppe 2 fallen und möglichst wenig in Gruppe 3.
- Die Grenze innerhalb eines Carpofloren-Komplexes ist so zu wählen, daß sie mit durch andere Carpofloren-Komplexe gegebenen Grenzen nicht kollidiert.

Beispiel: Der Carpofloren-Komplex D besteht aus 8 Carpofloren (Abbildung 8 auf Seite 127). Bei Einführung der Grenze CP4 - CP5 beim Abfolgewert 22 liegen 4 Carpofloren (D2c, D3c, D3d und D3e)  $\leq$  22, 3 Carpofloren (D2a, D3a und D3b)  $\geq$  22 und 1 Carpoflora (D2b) ist grenzüberschreitend. Die Grenze bei 22 paßt gut mit den Untergrenzen von E (23) und F (22) zusammen. Es sind also beide Bedingungen erfüllt.

Entsprechend dieser Definition von Grenzen haben wir die Carpofloren-Komplexe D, E und G jeweils unterteilt (Abbildung 13). Eine Carpofloren-Phase ist jetzt als die Zeitspanne zwischen 2 benachbarten Grenzen innerhalb von Carpofloren-Komplexen bzw. den Grenzen der Carpofloren-Komplexe selbst definiert. Insgesamt haben wir 7 Carpofloren-Phasen erhalten.

Eine Phase könnte vorläufig einer "Unit" entsprechen. Dies muß aber im Einzelnen noch verifiziert werden. Der Begriff Phase ist nicht im Sinne bio- oder chronostratigraphischer Begriffe zu sehen. Er bezeichnet vielmehr eine vorläufige Abfolge von Vegetationseinheiten in Raum und Zeit, momentan noch ohne feste Grenzen.

#### 5.1.2 GRENZZIEHUNG

In den Abbildungen 5 bis 12 haben wir neben den Zeitbalken der Carpofloren auch die der Carpofloren-Komplexe angegeben. Letztere haben wir in Abbildung 13 übernommen. Wir erhalten damit eine zeitliche Abfolge der Carpofloren-Komplexe. In das Bild haben wir daraufhin die Carpofloren-Phasen CP1 bis CP7 eingetragen. Wir haben bei der Grenzziehung darauf geachtet, daß möglichst viele Carpofloren sich auf jeweils 1 Carpofloren-Phase beschränken. Die Grenzen (siehe auch Tabelle 4) ergeben sich weitgehend zwangsläufig, an manchen Stellen sind aber auch Alternativen denkbar:

Untergrenze CP1: Die Grenze darf höchstens bei 1 liegen, damit alle Carpofloren des Komplexes A in CP1 liegen (Abbildung 5 auf Seite 115). Wir haben die Grenze zwischen 0 und 1 gewählt.

Grenze CP1/CP2: Die Grenze muß mindestens 5 betragen, damit alle Carpofloren des Komplexes A voll in CP1 liegen (Abbildung 5 auf Seite 115). Sie darf andererseits nicht höher als 6 liegen, damit alle Carpofloren der Komplexe B und C in CP2 und höher fallen (Abbildungen 6 und 7 auf den Seiten 119 und 123). Wir haben die Grenze zwischen 5 und 6 gewählt.

**Grenze CP2/CP3:** Die Grenze muß mindestens bei 9 liegen, damit alle Carpofloren des Komplexes B voll in CP2 liegen (Abbildung 6 auf Seite 119). Wegen der Carpofloren des Komplexes C (Abbildung 7 auf Seite 123) darf sie andererseits nicht höher als 10 liegen, damit möglichst wenig Carpofloren die Grenze CP2/CP3 überschreiten. C3e würde bei der Grenze 9 voll in CP3, bei der Grenze 10 voll in CP2 fallen. Bei einer Grenzziehung zwischen 9 und 10 würde C3e in beiden Carpofloren-Phasen liegen. Wir haben uns für die Grenzziehung 10 entschieden.

**Grenze CP3/CP4:** Die Grenze muß mindestens bei 16 liegen, damit alle Carpofloren des Komplexes C in CP3 enden (Abbildung 7 auf Seite 123). Sie darf andererseits nicht höher als 16 liegen, damit möglichst alle Carpofloren des Komplexes D (Abbildung 8 auf Seite 127) bereits in CP4 liegen. Es ergibt sich zwangsläufig die Grenze 16.

**Grenze CP4/CP5:** Die Grenze darf nicht höher als 22 liegen, damit alle Carpofloren des Komplexes F bereits in CP5 liegen (Abbildung 10 auf Seite 132). Die Grenze 22 ist aber auch ideal für den Komplex D (Abbildung 8 auf Seite 127), da dann bis auf D2b alle Carpofloren in genau eine Carpofloren-Phase fallen. Es ergibt sich zwangsläufig die Grenze 22.

**Grenze CP5/CP6:** Die Grenze muß mindestens bei 28 beginnen, damit alle Carpofloren des Komplexes F in CP5 enden (Abbildung 10 auf Seite 132). Sie darf andererseits nicht höher als 28 liegen, damit möglichst alle Carpofloren des Komplexes G (Abbildung 11 auf Seite 143) bereits in CP6 liegen. Es ergibt sich zwangsläufig die Grenze 28.

**Grenze CP6/CP7:** In Abbildung 11 auf Seite 143 fällt auf, daß die meisten Carpofloren die Grenze 40 nicht überschreiten. Die Einführung einer Carpofloren-Phase für die Carpoflora G3a drängt sich auf. In Frage kommt wieder eine Grenzziehung bei 40, zwischen 40 und 41 und bei 41. Wir haben uns für den Wert zwischen 40 und 41 entschieden.

**Obergrenze CP7:** Die Grenze muß mindestens bei 46 liegen, damit alle Carpofloren des Komplexes G tiefer liegen (Abbildung 11 auf Seite 143). Wir haben die Grenze zwischen 46 und 47 gewählt.

Abfolge	Carpofloren-Komplex							Carpofloren-Phase	Bezug zur klassischen Stratigraphie
	A	B	C	D	E	F	G		
46							█	CP7	oberpliozänes Gepräge
45							█		
44							█		
43							█		
42							█		
41							█		
40							█		
39							█	CP6	unterpliozänes Gepräge
38							█		
37							█		
36							█		
35							█		
34							█		
33							█		
32							█		
31							█		
30							█		
29							█	CP5	obermiozänes Gepräge
28							█		
27							█		
26				█	█		█		
25				█	█		█		
24				█	█		█		
23				█	█		█		
22				█	█		█	CP4	mittelmiozänes Gepräge
21				█	█		█		
20				█	█		█		
19				█	█		█		
18				█	█		█		
17				█	█		█	CP3	mittelmiozänes Gepräge
16				█	█		█		
15				█	█		█		
14				█	█		█		
13				█	█		█		
12				█	█		█		
11				█	█		█		
10				█	█		█	CP2	untermiozänes Gepräge
9				█	█		█		
8				█	█		█		
7				█	█		█		
6				█	█		█	CP1	oberoligozänes Gepräge
5				█	█		█		
4				█	█		█		
3				█	█		█		
2				█	█		█		
1				█	█		█		

Abbildung 13: Stratigraphische Einordnung der Carpofloren-Komplexe

## 5.2 ALTERSEINSTUFUNG

### 5.2.1 BEZUG ZUR KLASSISCHEN STRATIGRAPHIE

Wie bereits in Abschnitt 1.2 erläutert, müssen wir von einer klassischen stratigraphischen Zuordnung der Carpofloren/Carpofloren-Phasen absehen. Wir können vielmehr nur von einem entsprechenden Gepräge sprechen, beispielsweise "mittelmiozänes Gepräge" anstelle "Mittelmiozän".

Nach der heutigen stratigraphischen Verwirrung (siehe auch BERGER 1992) ist es sowieso Unsinn, von "Mittelmiozän" zu sprechen, denn das wird im Mediterran anders gesehen als in Mitteleuropa. Am verwirrendsten scheint die Problematik mit dem Plio-/Pleistozän zu liegen. So wird beispielsweise das Tegelen von manchen Autoren ins Pleistozän, von anderen Autoren ins Pliozän gestellt.

In Abbildung 13 haben wir im rechten Teil diesen Bezug dargestellt. Erwähnenswert ist, daß die Carpofloren-Phasen CP3 und CP4 beide ein mittelmiozänes Gepräge haben.

Außer für die Carpofloren-Phasen läßt sich auch ein Bezug für die Carpofloren-Komplexe angeben. Er kann direkt aus Abbildung 13 entnommen werden. Das Alter einer Carpoflora innerhalb eines Carpofloren-Komplexes ist differenziert zu sehen. So zeichnet die Carpoflora G3a (CP7 nach Abbildung 11 auf Seite 143) beispielsweise ein oberpliozänes Gepräge aus, während der zugehörige Carpofloren-Komplex G nur das gröbere pliozäne Gepräge trägt.

Eine Auseinandersetzung mit der Biostratigraphie und Chronostratigraphie (vgl. HEDBERG 1976: 48, 65) kann erst später bei der Bearbeitung der Zonierung erfolgen. Es muß hier vorerst genügen, eine relative Zeitabfolge vorzulegen und die zugehörigen Komplexe in "vorher" und "nachher" einzuteilen. Vorliegende Lücken und Probleme anderer Art werden hier nur kurz diskutiert.

In einer künftigen Bearbeitung werden wir Bezugslinien zu weiteren, bereits existierenden Zonierungen und anderen geologisch-geophysikalischen Daten vorlegen. Unsere Absicht ist, wie in LINDSAY et al. (1989: 17, 27-38, 619 etc.) eine Korrelation aller Gegebenheiten vorzulegen, um ein biostratigraphisch-biochronologisches Gerüst zu erstellen, welches in Abhängigkeit von Fazies (und damit Ökologie) und Region funktioniert. Wir dürfen nur nicht außer Acht lassen, daß Floren als Komplexe viel abhängiger vom Klima sind als Faunen und somit die Ökologie immer im Spiel bleibt. Die aufgestellten Carpofloren-Phasen sind daher ein gutes Kombinationsmodell, um eine erste Abfolge zu eruieren.

### 5.2.2 KORREKTHEIT DER ZEITLICHEN ABFOLGE VON TABELLE 3

Die in Tabelle 3 angegebene "zeitliche Abfolge" ist selbstverständlich fehlerbehaftet. Mit Hilfe von Tabelle 213 diskutieren wir daher die Verlässlichkeit der Werte. Wir haben die Fundorte/Floren ausgewählt, die geologisch gleichalt sind oder für die uns Superpositionen (aufeinanderfolgende Schichten) bekannt sind. In den letzten beiden Spalten sind jeweils Alter laut "zeitlicher Abfolge" und geologische Abfolge einander gegenüber gestellt.

Wir haben 11 Fundortgruppen (siehe Tabelle 213) gebildet, die wir hier kurz diskutieren:

Fundortgruppe 1: Das Ergebnis ist sehr gut. Es liegt zwar Superposition vor, aber die Schichten gehen nachweisbar ineinander über. Die verschiedenen Faziesbereiche haben bei der Auswertung keinen Einfluß gezeigt.

Fundortgruppe 2: Die erste Bearbeitung der Flora ergab weniger Arten als die zweite. Die Abweichung von 4 Einheiten kann methodische Gründe haben.

Fundortgruppe 3: Wenn man Eschweiler 5-3 (Abfolgewart 19, nur 9 Arten) wegläßt, ergibt sich mit einer Schwankungsbreite von 3 ein hervorragendes Ergebnis.

Fundortgruppe 4: Trotz unterschiedlichster Artenanzahlen sind die Abweichungen der Wackersdorfer Floren mit 2 sehr gering. Es liegt ein sehr gutes Ergebnis vor.

Fundortgruppe 5: Für 2 in jeder Richtung unterschiedliche Floren kann man selbst eine Abweichung von 6 noch als gutes Ergebnis bezeichnen. Gleichalt (Hydrobienkalk) kann hier durchaus noch gewisse Zeitunterschiede beinhalten.

Fundortgruppe 6: Es handelt sich um einen Haldenfund, der von uns im Blindversuch mit verwendet wurde. Es zeigt sich wieder, wie problematisch solche Haldenfunde sind.

Fundortgruppe 7: Die Variabilität ist sehr gering und als normal zu interpretieren. Im Profil von Kreuzau sind praktisch keine Lücken zu finden.

Fundortgruppe 8: Gute Übereinstimmung der Werte in der Abfolge.

Fundortgruppe 9: Prinzipiell müßten die oberen Floren höhere Werte haben, was hier aber umgekehrt erscheint. Kleinregional können wir also Abfolgen schlecht fassen.

Fundortgruppe 10: Palynologisch scheint hier eine klare Abfolge belegt zu sein (siehe Kritik von MENKE 1975), die sich für unsere Floren nicht nachweisen läßt.

Fundortgruppe 11: Bis auf den Ausreißer Hambach 1-2 (sehr artenarm, viele Koniferen) liegt eine schöne Abfolge vor.

Zusammenfassend ergibt sich:

Die Fundortgruppen 1 bis 6 zeigen jeweils geologisch gleichalte Floren. Die zeitliche Abfolge laut Tabelle 3 zeigt meist sehr ähnliche Werte (Schwankungsbreite  $\leq 4$ ). Lediglich 3 Ausreißer liegen vor:

- Eschweiler 5-3 in Fundortgruppe 3 hat eine maximale Abweichung von 7, die möglicherweise durch dessen artenarme Flora (nur 9 Arten) erklärbar ist. Bemerkenswert ist außerdem, daß Eschweiler 5-3 keinem Carpofloren-Komplex angehört. Es nimmt vielmehr eine Sonderstellung ein.

- Mainz 1-1 und Budenheim 1-1 (Fundortgruppe 5) liegen um 6 Punkte auseinander. Es fällt wiederum auf, daß mit Budenheim 1-1 ein besonders artenarmer Fundort vorliegt. Der Unterschied kann aber auch daher rühren, daß Mainz 1-1 spaltbares, Budenheim 1-1 schlammiges Sediment haben. Mit der damit verbundenen Problematik haben wir uns in den Abschnitten 5.2.3 und 5.2.4 auseinandergesetzt.
- Kreuzau 1-1 (Fundortgruppe 6) stammt als Haldenfund aus denselben Schichten wie Kreuzau 1-2, Kreuzau 1-3 bzw. Kreuzau 1-4. Der Wert der zeitlichen Abfolge nach Tabelle 3 von Kreuzau 1-1 weicht aber um mindestens 7 und damit erheblich vom Wertebereich der anderen 3 Fundorte ab. Auch hier kann wieder die Artenarmut (nur 8 Arten) der Flora von Kreuzau 1-1 der Grund sein. Denkbar ist aber auch eine systematische Verschiebung zwischen den Carpofloren-Komplexen C (Kreuzau 1-1) und G/F (Kreuzau 1-2, Kreuzau 1-3 und Kreuzau 1-4).

Akzeptiert man eine Schwankungsbreite der zeitlichen Abfolge von 4 Punkten auch für aufeinanderfolgenden Schichten (unten - oben), so sind die Werte der Fundortgruppen 7 bis 10 akzeptabel. Schwierigkeiten gibt es allerdings mit der Fundortgruppe 11. Der Fundort Hambach 1-2 liegt mit 26 um 9 Punkte tiefer als Hambach 1-3, obwohl er höher liegen müßte. Außerdem scheint Hambach 1-7 mit 16 von Hambach 1-6 mit 26 einen zu großen Abstand zu haben. Auffallend ist, daß beide Fundorte keinem Carpofloren-Komplex angehören und sehr artenarm sind. Die Fundorte gleicher Carpofloren-Komplexe (F/G) haben zusammenfassende Werte.

In Documenta 50, Band 3, Seite 226 hatten wir auf einen Nivellierungseffekt hingewiesen, der die Werte der zeitlichen Abfolge von beiden Seiten zum mittleren Neogen hin verschoben hat. Es zeigt sich jetzt, daß ein solcher Nivellierungseffekt bereits für die Carpofloren-Komplexe vorliegen kann und auch dort möglicherweise die Bandbreite der zeitlichen Abfolge beidseitig einschränkt.

Diese Nivellierung liegt in der Methodik begründet, nach der wir in Band 3 die zeitliche Abfolge der Fundorte bestimmt haben. Der Effekt ist umso größer, je abgeschlossener ein Carpofloren-Komplex ist.

In Abschnitt 4.8 hatten wir gezeigt, daß zwischen den Carpofloren-Komplexen Wechselbeziehungen bestehen (Carpofloren Z..). Diese sind aber deutlich geringer als die Bindung innerhalb eines Carpofloren-Komplexes. Eine besonders geringe Wechselbeziehung besteht vom Carpofloren-Komplex D zu anderen Carpofloren-Komplexen. Lediglich der Fundort Frimmersdorf 1-1 und die Carpofloren Z3d und Z3e weisen geringe Beziehungen zu den Carpofloren-Komplexen E und F aus.

Fundort-gruppe	Fundort	Carpofloren-Komplex	Anzahl Arten	Zeitabfolge	
				Tab. 3	geologisch
1	Achldorf 1-1	D	8	24	gleichalt
	Achldorf 1-2	E	15	24	gleichalt
2	Arjuzanx 1-1	C	24	6	gleichalt
	Arjuzanx 1-2	C	67	10	gleichalt
3	Eschweiler 5-1	F	26	26	gleichalt
	Eschweiler 5-2	F	19	26	
	Eschweiler 5-3	-	9	19	
	Eschweiler 5-4	F	23	26	
	Eschweiler 5-5	F	27	26	
	Eschweiler 5-6	F	23	26	
	Eschweiler 5-7	Z	36	26	
	Eschweiler 5-8	F	8	23	
4	Wackersdorf 1-1	C	122	7	gleichalt
	Wackersdorf 2-1	C	52	9	gleichalt
	Wackersdorf 3-1	C	29	9	
	Wackersdorf 4-1	-	7	9	
5	Budenheim 1-1	-	4	10	
	Mainz 1-1	D	10	16	gleichalt
6	Kreuzau 1-1	C	8	15	gleichalt wie: Kreuzau 1-2/1-3/1-4
7	Kreuzau 1-4	E	16	23	oben
	Kreuzau 1-3	E	21	25	 unten
	Kreuzau 1-2	F	9	22	
8	Bergheim 1-2	G	45	36	
	Bergheim 1-1	G	85	34	unten
9	Sessenheim 1-1	G	7	33	oben   unten
	Sufflenheim 2-1	G	15	33	
	Sessenheim 1-2	G	19	34	
	Sufflenheim 1-2	G	19	36	
	Sufflenheim 2-2	G	33	36	
	Sessenheim 1-3	G	124	36	
	Sessenheim 1-4	G	131	36	
10	Tegelen 1-1	G	30	36	oben
	Reuver 1-1	G	65	36	 unten
	Brunssum 1-1	G	29	36	
11	Hambach 1-2	-	4	26	
	Hambach 1-3	G	55	35	
	Hambach 1-4	G	59	32	
	Hambach 1-5	F	29	27	
	Hambach 1-6	F	67	26	
	Hambach 1-7	-	5	16	

Tabelle 213: Geologische und "zeitliche" Abfolge der Fundorte

### 5.2.3 DIE PROBLEMATIK DES SPALTBAREN CARPOFLOREN-KOMPLEXES D

In Abschnitt 5.2.2 hatten wir gezeigt, daß der Carpofloren-Komplex D weitgehend isoliert von den anderen Carpofloren-Komplexen dasteht. Diese Sonderstellung wird unterstrichen durch:

- Lediglich der Fundort Frimmersdorf 1-1 und die Carpofloren Z3d und Z3e weisen geringe Beziehungen zu anderen Carpofloren-Komplexen (E und F) aus.
- Das Sediment der Fundorte ist im Gegensatz zu allen anderen Carpofloren-Komplexen dominant spaltbar. Auf die Sonderstellung solcher Floren haben wir bereits mehrmals hingewiesen:
  - In Band 2 (Abbildungen 5h, 6h und 7h) hatten wir gezeigt, daß die zeitlichen Trends der W-/S-/T-Werte von schlämmbar und spaltbar gegenläufig sind.
  - Die zeitlichen Trends der exotischen und paläotropischen Werte (ibidem Abbildungen 8h und 9h) sind für spaltbar wesentlich flacher als für schlämmbar. Die Werte für spaltbares Sediment liegen zusätzlich deutlich unter denen für schlammbares Sediment, was einen konservativen Charakter der "spaltbaren Floren" ausdrückt.
  - In Band 3 (Abschnitt 3.2) hatten wir nachgewiesen, daß Unterschiede zwischen schlämmbar und spaltbar Gesetzmäßigkeiten widerspiegeln.

Für den Carpofloren-Komplex D läßt sich jetzt zeigen, daß er nicht mit den anderen Komplexen zusammen betrachtet werden darf. Mit D haben wir eindeutig einen unter- bis obermiozänen Komplex vorliegen. Die Carpoflora D3e (und weitere Carpofloren) umfaßt Randeck 1-1 (korreliert mit MN5), das eindeutig dem Untermiozän zuzuordnen ist. Auch Rott 1-1 ist laut Literatur Untermiozän, wenn nicht gar Oberoligozän. Dasselbe gilt für Mainz 1-1. Die Modellinie für den Komplex D (Abbildung 14) muß also in Richtung CP3 und CP2 verlängert werden.

Selbstverständlich muß auch eine Verlängerung des Komplexes D in Richtung CP6 und CP7 (Pliozän) vorliegen. Hier fehlen aber auswertbare Floren spaltbaren Charakters bzw. sie sind so ähnlich den vorhandenen, daß keine Unterschiede erkennbar sind.

Spaltbare Floren kommen meist in Auesedimenten vor. Als azonale Vegetationen gelten sie als konservativ. Darauf dürfte die geschilderte Problematik zurückzuführen sein.

Aus diesen Gründen meinen wir, daß der Carpofloren-Komplex D getrennt von den anderen Carpofloren-Komplexen betrachtet werden muß. Es ist wohl eine parallele Stratigraphie-Kolumne aufzustellen, die dann mit anderen Zeiteinheiten korreliert werden muß.

Abfolge	Carpofloren-Komplex	Carpofloren-Phase	Bezug zur klassischen Stratigraphie
	D		
46		CP7	oberpliozänes Gepräge
45			
44			
43			
42			
41			
40			
39		CP6	unterpliozänes Gepräge
38			
37			
36			
35			
34			
33	?		
32	?		
31	?		
30	■		
29	■		
28	■		
27	■	CP5	obermiozänes Gepräge
26	■		
25	■		
24	■		
23	■		
22	■	CP4	mittelmiozänes Gepräge
21	■		
20	■		
19	■		
18	■		
17	■	CP3	mittelmiozänes Gepräge
16	■		
15	■		
14	■		
13	■		
12	■	CP2	untermiozänes Gepräge
11	■		
10	■		
9	■		
8	■		
7	■	CP1	oberoligozänes Gepräge
6	■		
5	■		
4	■		
3	■		
2	■		
1	■		

Abbildung 14: Stratigraphische Einordnung des Carpofloren-Komplexes D (spaltbare Floren)

#### 5.2.4 NIVELLIERUNG DER SCHLÄMMBAREN CARPOFLOREN-KOMPLEXE

Wie schon in Abschnitt 5.2.3 diskutiert, muß der Carpofloren-Komplex D gesondert betrachtet werden. Entfernt man D aus Abbildung 13, so erhält man mit Abbildung 15 für die "schlämbaren Carpofloren-Komplexe" eine Abfolge, die an der Stelle der Carpofloren-Phase CP4 eine Lücke aufweist. Auffällig ist, daß diese Lücke auch für die Carpofloren des Carpofloren-Komplexes Z (Abbildung 12 auf Seite 144) existiert.

Laut Tabelle 213 ist Kreuzau 1-1 gleichalt mit Kreuzau 1-2, 1-3 und 1-4. Kreuzau 1-1 gehört zum Carpofloren-Komplex C und hat dort den Abfolgewart 15. Die Fundorte Kreuzau 1-2, 1-3 und 1-4 gehören zu den Komplexen E bzw. F und haben Abfolgewart 22-25. Die gleichalten Floren von Kreuzau liegen also beiderseits der Lücke CP4. Wir vermuten daher, daß diese Lücke methodisch bedingt ist und real nicht existiert, d.h. daß die Untergrenzen von E bzw. F gleichalt mit der Obergrenze von C ist.

Eine Altersbeziehung zwischen den spaltbaren und den schlämbaren Carpofloren-Komplexen wird durch Fundortgruppe 5 in Tabelle 213 aufgezeigt. Das schlämbare Budenheim 1-1 (Carpofloren-Komplex C, Abfolgewart 10) ist wohl altersgleich mit dem spaltbaren Mainz 1-1 (Carpofloren-Komplex D, Abfolgewart 16). Dies läßt u.U. den Schluß zu, daß die Carpofloren-Phasen CP3 und CP4 gleichalt sind.

Eine Revision der Carpofloren-Phasen CP3 und CP4 beabsichtigen wir in Zusammenhang mit der Zonierung bzw. der Aufstellung von "Ages" zu liefern.

Abfolge	Carpofloren-Komplex						Carpofloren-Phase	Bezug zur klassischen Stratigraphie
	A	B	C	E	F	G		
46						█	CP7	oberpliozänes Gepräge
45						█		
44						█		
43						█		
42						█		
41						█		
40						█		
39						█		
38						█		
37						█		
36						█		
35						█		
34						█		
33						█		
32						█		
31						█	CP5	obermiozänes Gepräge
30						█		
29						█		
28						█		
27						█		
26						█		
25						█		
24						█		
23						█		
22						█		
21						█		
20						█		
19						█	CP3	mittelmiozänes Gepräge
18						█		
17						█		
16						█		
15						█		
14						█		
13						█		
12						█		
11						█		
10						█	CP1	oberoligozänes Gepräge
9						█		
8						█		
7						█		
6						█		
5						█		
4						█		
3						█		
2						█		
1						█		

Abbildung 15: Stratigraphische Einordnung der Carpofloren-Komplexe A, B, C, E, F und G (schlämbbare Floren)

### 5.2.5 KORRELATION MIT FLORENMERKMALSWERTEN

In Tabelle 214 haben wir die zeitliche Abfolge und ausgewählte Florenmerkmalswerte für die Carpofloren-Komplexe wiedergegeben. Auf den ersten Blick ist kein Trend von alt (A) nach jung (G) erkennbar. Es hat sich jedoch schon mehrmals gezeigt, daß ökologische Gegebenheiten auf diesen Trend starken Einfluß haben. Man muß daher die Komplexe aufteilen:

**Schlammbar und Trocken:** Carpofloren-Komplexe A, C, F und G (vgl. Abbildung 16 auf Seite 173). Sie zeigen in allen Florenmerkmalswerten (Mix, e und p) einen Trend von hohen Werten (alt) zu niedrigen Werten (jung), wobei von A nach C zunächst ein geringfügiger Anstieg zu vermerken ist.

**Schlammbar und Sumpf:** Carpofloren-Komplexe B und E (vgl. Abbildung 17 auf Seite 174). Sie zeigen in allen Florenmerkmalswerten (Mix, e und p) einen Trend von hohen Werten (alt) zu niedrigen Werten (jung).

**Spaltbar:** Carpofloren-Komplex D

Die Unterschiede zwischen Trocken und Sumpf sind auf das konservative Verhalten von Sumpf-/Wasserfloren zurückzuführen.

Merkmal	Carpofloren-Komplex						
	A	B	C	D	E	F	G
Abfolge	01-05	06-09	06-16	16-26	23-26	22-28	28-46
Mix	47	42	48	22	28	37	18
p	55	48	61	21	34	50	21
e	76	68	81	43	51	67	38

Tabelle 214: Zeitliche Abfolge und Florenmerkmalswerte der Carpofloren-Komplexe

### 5.2.6 ALTERSBESTIMMUNG MIT CARPOFLOREN

Wir hatten die Carpofloren mit Hilfe von Fundorten mit mindestens 5 Arten (Tabelle 3, Spalten [5] und [6]) festgelegt. Nach Festlegung der Carpofloren haben wir diese mit den 78 Fundorten mit 1-4 Arten abgeglichen und dabei 16 Fundorte zuordnen können. Wegen der geringen Anzahl Arten sind diese Zuordnungen unsicher und müssen einzeln diskutiert werden:

**Budenheim 1-1** (Tabelle 22) hat 4 Arten und konnte im weiteren Sinne der Carpoflora B3d zugeordnet werden. 3 der 4 Arten (*Celtis lacunosa*, *Toddalia maii* und *Zanthoxylum ailanthiforme*) sind zugleich Referenz-Arten von B3d. Budenheim 1-1 hat wie die Referenz-Fundorte von B3d schlammiges Sediment, unterscheidet sich aber von den Referenz-Fundorten in fast allen Florenmerkmalswerten erheblich. Die Carpoflora B3d gehört zum tiefen CP2. Wegen der geschilderten Unterschiede bleibt die Zuordnung von Budenheim 1-1 zur Carpofloren-Phase CP2 unsicher. Sie steht in Einklang mit dem Wert 10 (Obergrenze CP2) für die zeitliche Abfolge laut Tabelle 3 und den Angaben laut Literatur (CP2: untermiozänes Gepräge, Literatur: U-Miozän).

**Cessenon 1-1** (Tabelle 164) hat 2 Arten und konnte im engeren Sinne der Carpoflora Z3d zugeordnet werden. Beide Arten (*Liquidambar magniloculata* und *Taxodium dubium*) sind Referenz-Arten von Z3d. Zusätzlich ist *Symplocos cf. lignitarum* in der Florenliste von Cessenon 1-1 enthalten, ohne cf. auch Referenz-Art von Z3d. Sediment und Lithologie von Z3d sind variabel und stehen nicht im Widerspruch zu Cessenon 1-1. Die Florenmerkmalswerte von Cessenon 1-1 bewegen sich im Rahmen der Referenz-Fundorte von Z3d. Die Carpoflora Z3d gehört zum oberen CP5. Dies weicht geringfügig von den Angaben laut Literatur ab (CP5: obermiozänes Gepräge, Literatur: U-Pliozän).

**Guarene 1-1** (Tabelle 52) hat 4 Arten und konnte im weiteren Sinne der Carpoflora D3a zugeordnet werden. 2 der 4 Arten (*Carpinus grandis* foss. und *Hellia salicornoides*) sind zugleich Referenz-Arten von D3a. Das Sediment spaltbar von Guarene 1-1 paßt gut zur Carpoflora, die Lithologie weniger. Die Florenmerkmalswerte liegen weitgehend im Bereich der Referenz-Fundorte. Die Carpoflora D3a gehört zur CP5. Dies steht in Einklang mit den Angaben laut Literatur (CP5: obermiozänes Gepräge, Literatur: O-Miozän).

**Hub 1-1** (Tabelle 16) hat 4 Arten und konnte im weiteren Sinne der Carpoflora B3a zugeordnet werden. 2 der 4 Arten (*Stratiotes kaltennordheimensis* und *Umbelliferopsis molassicus*) sind zugleich Referenz-Arten von B3a. Sediment schlammig und Lithologie Kohle von Hub 1-1 passen gut zur Carpoflora. Die Florenmerkmalswerte liegen weitgehend im Bereich der Referenz-Fundorte. Die Carpoflora B3a gehört zum mittleren CP2. Dies steht in Einklang mit den Angaben laut Literatur (CP2: untermiozänes Gepräge, Literatur: U-Miozän), die zeitliche Abfolge hat aber mit 13 einen höheren Wert.

**Kokoschütz 1-1** (Tabelle 52) hat 2 Arten und konnte im weiteren Sinne der Carpoflora D3a zugeordnet werden. Beide Arten (*Carpinus grandis* foss. und *Trapa silesiaca*) sind zugleich Referenz-Arten von D3a, wobei *T. silesiaca* sogar besonders typisch für D3a ist. Das spaltbare Sediment von Kokoschütz 1-1 paßt gut zur Carpoflora, die Lithologie ist unbekannt. Die Florenmerkmalswerte von Kokoschütz 1-1 unterscheiden sich aber von denen der Referenz-Fundorten erheblich. Die Carpoflora D3a gehört zur CP5. Dies steht in Einklang mit den Angaben laut Literatur (CP5: obermiozänes Gepräge, Literatur: O-Miozän).

**Mainflingen 1-1** (Tabelle 176) gehört im engeren Sinne zur Carpoflora Z3j. Diese ist für Altersbestimmungen ungeeignet. Wir verzichten daher auf eine Diskussion an dieser Stelle.

**Monheim 1-1** (Tabelle 16) hat 3 Arten und konnte im weiteren Sinne der Carpo-  
flora B3a zugeordnet werden. 2 der 3 Arten (*Cladium palaeomariscus* und *Stratiotes  
kaltennordheimensis*) sind zugleich Referenz-Arten von B3a, wobei *C. palaeoma-  
riscus* sogar besonders typisch für B3a ist. Sediment schlammig und Lithologie  
Kohle von Monheim 1-1 passen gut zur Carpo-  
flora B3a. Die Florenmerkmalswerte weichen  
von denen der Referenz-Fundorte ab. Die Carpo-  
flora B3a gehört zum mittleren CP2.  
Dies engt die Angaben laut Literatur ein (CP2: untermiozänes Gepräge, Literatur:  
Miozän).

**Ptolemais 1-5** (Tabelle 166) hat 1 Art (*Spirematospermum wetzleri*) und konnte  
im weiteren Sinne der Carpo-  
flora Z3e zugeordnet werden. Die geringe Zahl Arten von  
Ptolemais 1-5 und die große Variation von Sediment, Lithologie und Florenmerkmals-  
werten lassen eine Alterseinschätzung aufgrund der Carpo-  
flora unsinnig erscheinen.

**Ruszow 1-1** (Tabellen 46 und 52) hat 3 Arten und konnte im engeren Sinne der Carpo-  
flora D2a, im weiteren Sinne der Carpo-  
flora D3a zugeordnet werden. 2 der 3 Arten  
(*Quercus sapperi* und *Taxodium dubium*) sind zugleich Referenz-Arten von D2a  
und D3a, wobei *Q. sapperi* besonders typisch für beide Carpo-  
floren ist. Die Art *Fa-  
gus ferruginea* ist zusätzlich in der Florenliste von Ruszow 1-1 enthalten und Refe-  
renz-Art von D2a. Ferner ist *Trapa cf. silesiaca* in der Florenliste von Ruszow 1-1  
enthalten, ohne cf. auch Referenz-Art von D2a und besonders typische Referenz-Art  
von D3a. Das spaltbare Sediment von Ruszow 1-1 paßt gut zu den Carpo-  
floren, die  
Lithologie ist unbekannt. Die Florenmerkmalswerte liegen weitgehend im Bereich der  
Referenz-Fundorte. Die Carpo-  
floren D2a und D3a gehören zur CP5. Dies steht in Ein-  
klang mit den Angaben laut Literatur (CP5: obermiozänes Gepräge, Literatur: O-Mio-  
zän).

**Senftenberg 1-1** (Tabelle 52) hat 3 Arten und konnte im weiteren Sinne der Carpo-  
flora D3a zugeordnet werden. 2 der 4 Arten (*Carpinus grandis* foss. und *Trapa si-  
lesiaca*) sind zugleich Referenz-Arten von D3a, wobei *T. silesiaca* sogar besonders  
typisch für D3a ist. Sediment spaltbar und Lithologie Ton/Mergel von Senftenberg 1-1  
passen gut zur Carpo-  
flora D3a. Die Florenmerkmalswerte liegen weitgehend im Bereich  
der Referenz-Fundorte. Die Carpo-  
flora D3a gehört zur CP5. Dies engt die Angaben  
laut Literatur ein (CP5: obermiozänes Gepräge, Literatur: Miozän).

**Sprendlingen 1-1** (Tabelle 54) hat 2 Arten und konnte im weiteren Sinne der Carpo-  
flora D3b zugeordnet werden. Beide Arten (*Liquidambar europaea* und *Taxodium  
hantkei*) sind zugleich Referenz-Arten von D3b, wobei *T. hantkei* sogar besonders  
typisch für D3b ist. Sediment spaltbar und Lithologie Ton/Mergel von Sprendlingen 1-  
1 passen gut zur Carpo-  
flora D3b. Die Florenmerkmalswerte liegen weitgehend im Bereich  
der Referenz-Fundorte. Die Carpo-  
flora D3b gehört zur CP5. Dies steht in Einklang  
mit den Angaben laut Literatur (CP5: obermiozänes Gepräge, Literatur: O-Miozän).

**Stürming 1-1** (Tabellen 46 und 54) hat 4 Arten und konnte im weiteren Sinne den Carpo-  
floren D2a und D3b zugeordnet werden. 3 der 4 Arten (*Carpinus grandis* foss.,  
*Liquidambar europaea* und *Myrica ceriferiformis*) sind zugleich Referenz-Arten  
von D2a und D3b. Sediment spaltbar und Lithologie Ton/Mergel von Stürming 1-1  
passen gut zu den Carpo-  
floren. Die Florenmerkmalswerte liegen weitgehend im Be-  
reich der Referenz-Fundorte. Die Carpo-  
floren D2a und D3b gehören zu CP5. Der  
Wert 26 für die zeitliche Abfolge paßt zu CP5. Dies steht in Einklang mit unseren bis-  
herigen Untersuchungen (CP5: obermiozänes Gepräge, Literatur: M-Miozän, revidiert  
laut Band 3: O-Miozän).

**Thalham 1-1** (Tabelle 42) hat 2 Arten und konnte im weiteren Sinne der Carpo-  
flora C3h zugeordnet werden. Nur 1 Art (*Symplocos lignitarum*) stimmt zwischen Fund-  
ort und Carpo-  
flora überein. Diese geringe Zahl und die große Variation von Sediment  
und Florenmerkmalswerten lassen eine Alterseinschätzung aufgrund der Carpo-  
flora  
unsinnig erscheinen.

**Theobaldshof 1-1** (Tabelle 16) hat 4 Arten und konnte im weiteren Sinne der Carpo-  
flora B3a zugeordnet werden. 2 der 4 Arten (*Cladium palaeomariscus* und *Spire-  
matospermum wetzleri*) sind zugleich Referenz-Arten von B3a, wobei *C. palaeo-  
mariscus* sogar besonders typisch für B3a ist. Sediment schlammbar und Lithologie  
Ton/Mergel von Theobaldshof 1-1 passen gut zur Carpo-  
flora. Die Florenmerkmals-  
werte weichen von denen der Referenz-Fundorte geringfügig ab. Die Carpo-  
flora B3a gehört zum mittleren CP2. Dies engt die Angaben laut Literatur ein (CP2: untermio-  
zänes Gepräge, Literatur: Miozän, revidiert laut Band 3: U-/M-Miozän).

**Villafranca 1-2** (Tabelle 164) hat 4 Arten und konnte im engeren Sinne der Carpo-  
flora Z3d zugeordnet werden. 2 der 4 Arten (*Nyssa disseminata* und *Taxodium du-  
bium*) sind Referenz-Arten von Z3d. Sediment und Lithologie von Z3d sind variabel  
und stehen nicht im Widerspruch zu Villafranca 1-2. Die Florenmerkmalswerte von  
Villafranca 1-2 weichen stark von denen der Referenz-Fundorte von Z3d ab. Die Car-  
po-  
flora B3d gehört zum oberen CP5. Dies steht in Einklang mit unseren bisherigen  
Untersuchungen (CP5: obermiozänes Gepräge, Literatur: Pliozän, revidiert laut  
Band 3: O-Miozän).

**Wochenau 1-1** (Tabelle 16) hat 3 Arten und konnte im weiteren Sinne der Carpo-  
flora B3a zugeordnet werden. 2 der 3 Arten (*Spirematospermum wetzleri* und *Stratio-  
tes kaltennordheimensis*) sind zugleich Referenz-Arten von B3a. Sediment  
schlammbar und Lithologie Ton/Mergel von Wochenau 1-1 passen gut zur Carpo-  
flora. Die Florenmerkmalswerte weichen von denen der Referenz-Fundorte erheblich ab.  
Die Carpo-  
flora B3a gehört zum mittleren CP2. Dies steht in Einklang mit den Anga-  
ben laut Literatur (CP2: untermiozänes Gepräge, Literatur: U-Miozän).

### 5.3 FAZIESBETRACHTUNGEN

#### 5.3.1 FAZIESUNTERSCHIEDE IM NEOGEN

Wie wir schon im Band 2 der Documenta 50 gesehen haben, gibt es bei den jungtertiären Floren im Laufe der Zeit Faziesänderungen im Trocken- und Feuchtanteil (vgl. ibidem Abbildungen 6 und 7). Wir hatten also tektonisch möglicherweise Zeiten der "Sumpfbildungen" (Absenkung) und "Trockenlegungen" (Hebungen).

Daß sich auch die Carpofloren-Komplexe dementsprechend verhalten, ist einleuchtend. Wir haben der Übersichtlichkeit halber die Carpofloren-Komplexe mit ihren T-, W- und S-Werten gezeichnet (Abbildungen 16-18) und können daraus folgende Aussagen ableiten:

Die T-Werte der Carpofloren-Komplexe (Abbildung 16) streuen von etwa 30% - 80%, wobei nur im tieferen Bereich höhere T-Werte auftreten. Die Trockenfloren in jüngeren Komplexen werden eher feuchter. Diese Erkenntnis steht für schlämbbare Floren in Einklang mit den Aussagen von Abbildung 7h in Band 2 der Documenta 50.

Mitteuropäisch gesehen haben wir also im tiefen Bereich (A, C und D) mesophytische Verhältnisse mit regionalen Feuchtbereichen (B), im oberen Bereich eher weniger Trocken- und mehr Feuchtfloren.

Die S-Werte der Carpofloren-Komplexe (Abbildung 17) zeigen im gesamten Bereich ein etwa gleichbleibendes Verhalten. Diese Erkenntnis steht für schlämbbare Floren in Einklang mit den Aussagen von Abbildung 6h in Band 2 der Documenta 50.

Die W-Werte der Carpofloren-Komplexe (Abbildung 18) zeigen im gesamten Bereich ein etwa gleichbleibendes bis leicht steigendes Verhalten. Diese Erkenntnis steht für schlämbbare Floren in Einklang mit den Aussagen von Abbildung 5h in Band 2 der Documenta 50.

Früher gab es die Annahme, daß man Stratigraphie am besten mit Trockenfloren machen kann. Es zeigt sich, daß auch mit Sumpffloren ausgezeichnet Stratigraphie betrieben werden kann.

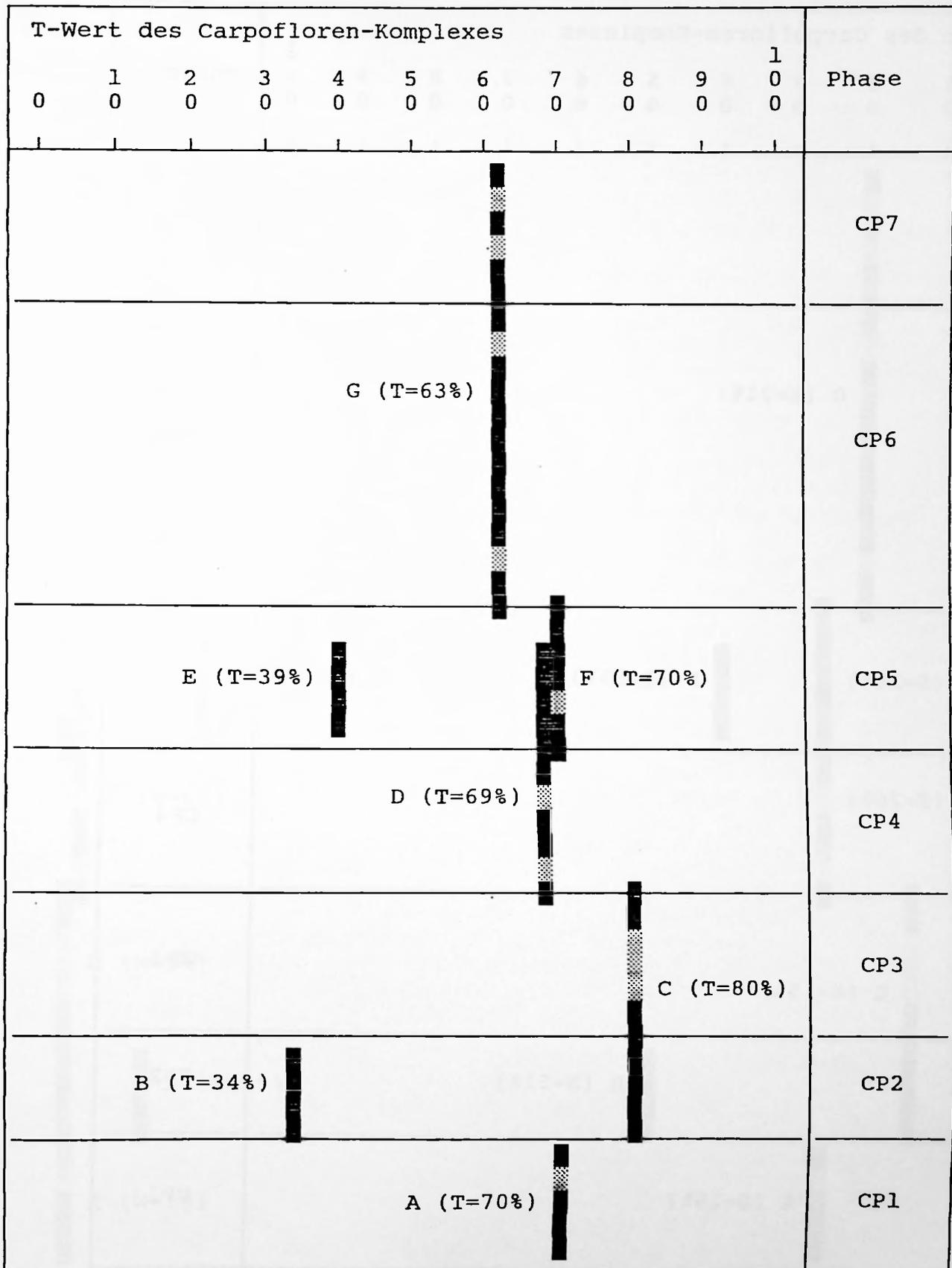


Abbildung 16: Stratigraphische Einordnung und T-Werte der Carpofloren-Komplexe

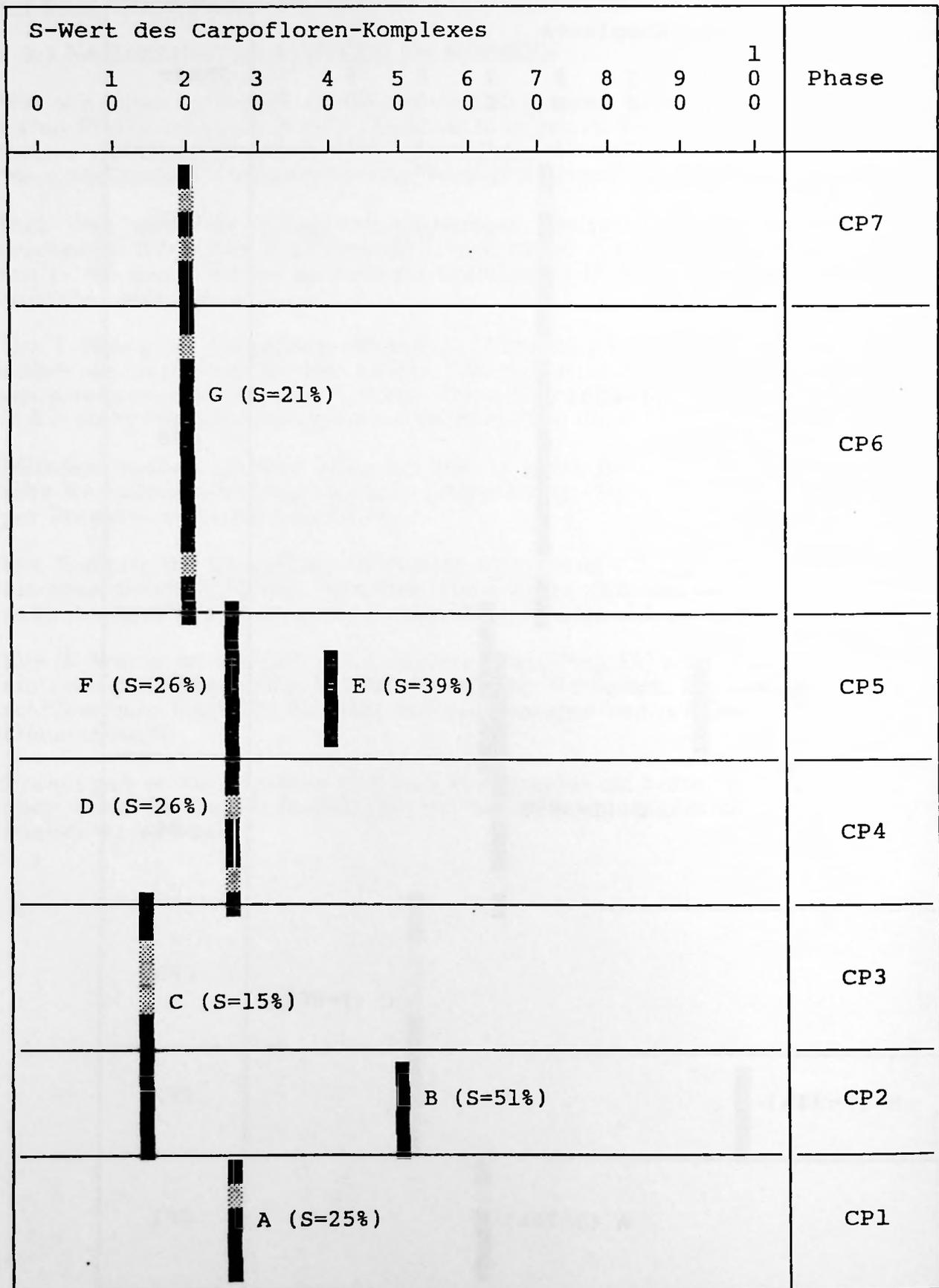


Abbildung 17: Stratigraphische Einordnung und S-Werte der Carpofloren-Komplexe

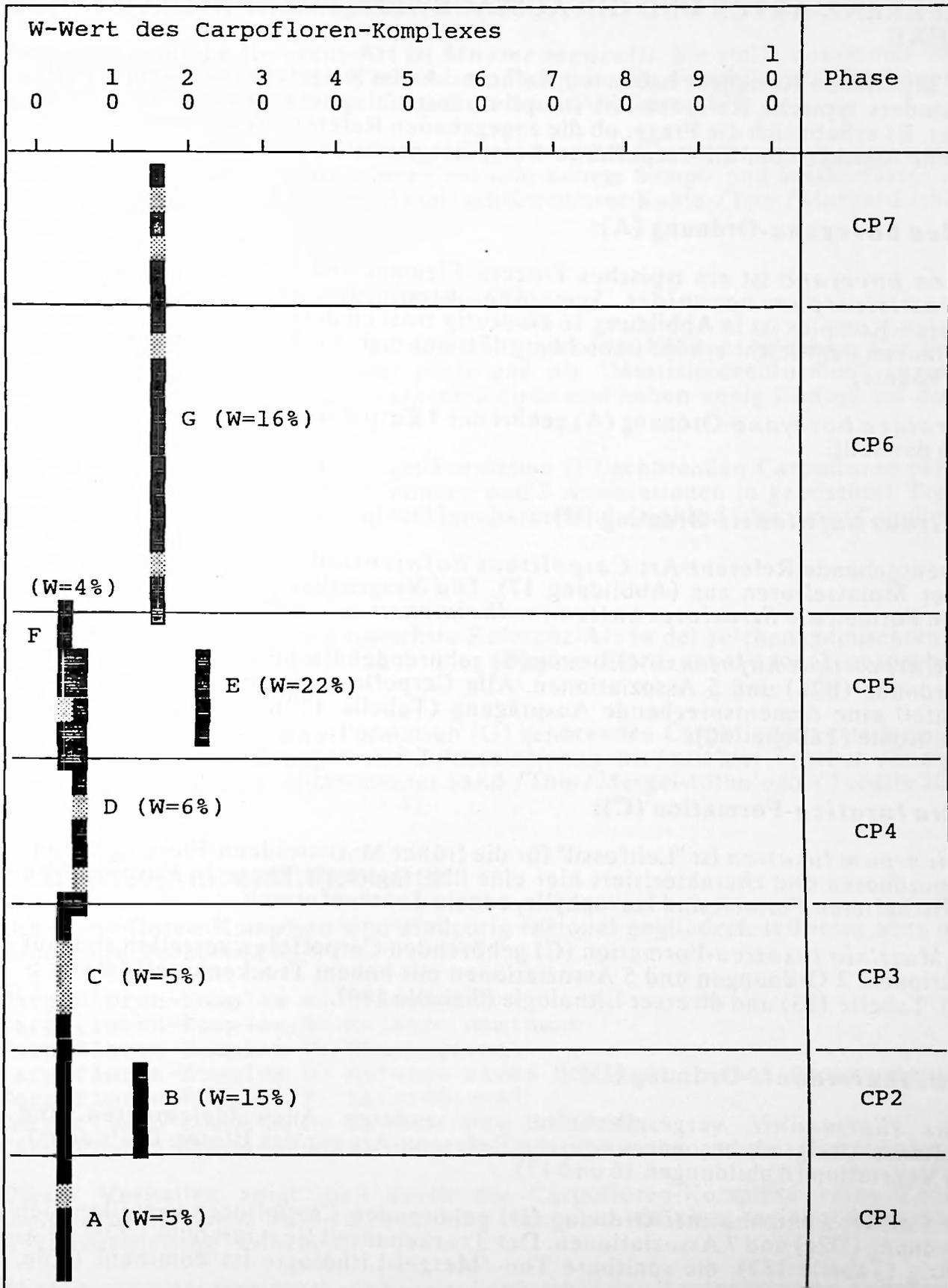


Abbildung 18: Stratigraphische Einordnung und W-Werte der Carpofloren-Komplexe

### 5.3.2 REFERENZ-ARTEN UND IHR AUSSAGEWERT FÜR CARPOFLOREN-KOMPLEXE

Für die Carpofloren-Komplexe haben wir Referenz-Arten festgelegt und dabei jeweils eine besonders typische Referenz-Art zur pflanzensoziologischen Charakterisierung verwendet. Es erhebt sich die Frage, ob die angegebenen Referenz-Arten wirklich eine ökologische Aussage über die Carpofloren-Komplexe gestattet.

#### *Moroidea boveyana*-Ordnung (A):

*Moroidea boveyana* ist ein typisches Trocken-Element und mit *Carya quadrangula*, *Mastixicarpum cacaooides*, *Symplocos kirstei* usw. vergesellschaftet. Der Carpofloren-Komplex ist in Abbildung 16 eindeutig trocken dargestellt. Der Anteil an Sumpfpflanzen liegt leicht erhöht (Abbildung 17), was man mit *Nyssa boveyana* ausdrücken könnte.

Zur *Moroidea boveyana*-Ordnung (A) gehört nur 1 Carpoflora (A3a), die selbst eine Ordnung darstellt.

#### *Carpolithus hafniensii*-Ordnung (B):

Die namensgebende Referenz-Art *Carpolithus hafniensii* drückt genau die Sumpffazies der Molassefloren aus (Abbildung 17). Die Vergesellschaftung mit weiteren wichtigen Formen wie *Stratiotes kaltennordheimensis* usw. paßt absolut dazu.

Die zur *Carpolithus hafniensii*-Ordnung (B) gehörenden Carpofloren verteilen sich auf 1 Ordnung (B2b) und 5 Assoziationen. Alle Carpofloren haben mit 40% - 60% Sumpfanteil eine dementsprechende Ausprägung (Tabelle 179). Lithologisch überwiegt die Kohle (Tabelle 180).

#### *Mastixia lusatica*-Formation (C):

*Mastixicarpum lusatica* ist "Leitfossil" für die früher Mastixioideen-Floren genannten Carpozönosen und charakterisiert hier eine überregionale Phase in Europa. Alle vergesellschafteten Formen sind laurophylle, zonale Trockenformen.

Die zur *Mastixia lusatica*-Formation (C) gehörenden Carpofloren verteilen sich auf 4 Formationen, 2 Ordnungen und 5 Assoziationen mit hohem Trockenanteil (meist  $\geq 80\%$ , vgl. Tabelle 183) und diverser Lithologie (Tabelle 184).

#### *Paliurus thurmannii*-Ordnung (D):

*Paliurus thurmannii*, vergesellschaftet mit anderen Auewaldelementen und Feuchtpflanzen, zeigt als besonders typische Referenz-Art gut das Biotop D als zonal-azonale Vegetation (Abbildungen 16 und 17).

Die zur *Paliurus thurmannii*-Ordnung (D) gehörenden Carpofloren verteilen sich auf 1 Ordnung (D2c) und 7 Assoziationen. Der Trockenanteil liegt mit 60% - 77% relativ niedrig (Tabelle 187), die spaltbare Ton-/Mergel-Lithologie ist dominant (Aue, Tabelle 188).

***Mneme menzelii*-Ordnung (E):**

Besonders typische Referenz-Art ist *Mneme menzelii*. Sie stellt, zusammen mit den vielen Feuchtpflanzen, den Verband eindeutig in die Feuchtfazies. Es liegen also ökologisch geprägte Zonations-Carpofloren vor (Abbildung 17).

Die zur *Mneme menzelii*-Ordnung (E) gehörenden Carpodifloren verteilen sich auf 1 Ordnung (E2b) und 5 Assoziationen mit sehr hohem Sumpf- und Wasserfazies-Anteil (Tabelle 191) und einem hohen Anteil schlammbarer Kohle-/Ton-/Mergel-Lithologie (Tabelle 192).

***Cinnamomum costatum*-Formation (F):**

*Cinnamomum costatum* ist als dominant trockenes Element zu sehen. Die Begleitformen sind hauptsächlich laurophyll und als "Mastixioideenformen" anzusehen. Einige Feuchtanzeiger sind zu vernachlässigen und haben wenig Einfluß auf die typische Trockenfazies (Abbildung 16).

Die zur *Cinnamomum costatum*-Formation (F) gehörenden Carpodifloren verteilen sich auf 6 Formationen, 10 Ordnungen und 3 Assoziationen in gemischter Trocken-Sumpf-Fazies (Tabelle 195) und schlammbarer Sand-/Kohle-Lithologie (Tabelle 196).

***Corylus avellana*-Formation (G):**

*Corylus avellana* foss. als typischste Referenz-Art in der reichen, gemischten Flora ist ökologisch neutral, wie auch die gesamte Flora zonal-azonal anzusehen ist (Abbildung 16).

Die zur *Corylus avellana*-Formation (G) gehörenden Carpodifloren verteilen sich auf 6 Formationen, 4 Ordnungen und 2 Assoziationen mit variabler Trocken-/Sumpf-Fazies (Tabelle 199) und schlammbarer Sand-/Ton-/Mergel-Lithologie (Tabelle 200).

**5.4 REGIONALE BEZIEHUNGEN**

Die Carpodifloren-Komplexe sind eindeutig regional gegliedert, teilweise aber nur als dominante Vorkommen:

- Carpodifloren-Komplex A: 2 Regionen
- Carpodifloren-Komplex B: Molasse dominant
- Carpodifloren-Komplex C: überregional
- Carpodifloren-Komplex D: Molasse etwas dominant, sonst überregional
- Carpodifloren-Komplex E: überregional
- Carpodifloren-Komplex F: Niederrhein dominant
- Carpodifloren-Komplex G: Mainzer Becken dominant, sonst überregional

Dieses Verhalten zeigt, daß durch die Carpodifloren-Komplexe keine Zonierung (beispielsweise sensu MN) vorliegt. Man kann aber von einer regional differenzierten "Pseudozonierung" sprechen.

Ähnliches deutet sich durchaus bereits in bestehenden Zonierungen an, beispielsweise im Vergleich Spanien - Deutschland bei den Mammal Units. Aufgrund völlig verschiedener Methodik der Bearbeitung ist aber kein direkter Vergleich möglich.

Die Komplexe zeigen eine Häufung in Deutschland. Grund hierfür ist wohl die mangelnde Bearbeitung vergleichbarer (beispielsweise mediterraner) Floren. In vielen

Regionen sind zwar die Blattfloren gut belegt, was bei unseren Untersuchungen von Carpofloren nichts nützt.

Ähnliche Verhältnisse finden wir teilweise in BRUCKMAN's Polyhemeral-System, Epibole und Hemera betreffend (vgl. SCHOCH 1989: 195), also die Bezeichnungen für die Schicht mit Fossilinhalt und die Zeiteinheit für diese Schicht. In unserem Modell verbinden wir Epibole aus unterschiedlichen Fundorten bzw. Regionen zu Hemera. Im neueren Sprachgebrauch hätten wir bei unseren Carpofloren und -Komplexen großregional gemischte "Assemblage Zones" (HEDBERG 1976: 50). Wir werden auf diese Problematik bei der Aufstellung von Florenzonen näher eingehen.

## 5.5 ÖKOLOGISCH-SOZIOLOGISCHE CHARAKTERISTIK DER CARPOFLOREN-KOMPLEXE

Aus Tabelle 215 lassen sich folgende Aussagen ableiten:

Alle Carpofloren-Komplexe sind, wie heutige Vegetationseinheiten meist auch, polyspezifisch.

Monodominanz zeichnet die Carpofloren-Komplexe D und E aus, was als Fazieswert zu interpretieren ist. Aue- und Sumpffloren sind oft artenarm und monodominant, gekoppelt mit dem Zonations-Carpofloren-Komplex.

Die monosynusialen Vegetationseinheiten haben hauptsächlich nur 1 Faziesbereich, beispielsweise das sumpfige Milieu (C und F) bzw. das Feuchtmilieu (D).

Alle Carpofloren-Komplexe sind heteromer und weisen also verschiedene Größenklassen bei den Fossilien auf.

Der Carpofloren-Komplex D ist spaltbar und damit völlig unterschiedlich zu den anderen 6 schlämbaren Carpofloren-Komplexen.

Die Definition der Carpofloren-Komplexe in Hinblick auf Stratigraphie, Region und Ökologie zeigt die Dominanz von B, E und F bei der Stratigraphie, B, F und G bei der Region und E und G bei der Zonation. Damit liegen mit B und F die besten regionalstratigraphischen, mit E der beste ökologisch-stratigraphische und mit G der beste regional-ökologische Carpofloren-Komplex vor. Die Carpofloren-Komplexe A, C und D sind insgesamt weniger stark ausgeprägt.

Interessanterweise sind C und F (beides sind Mastixioideen-Floren) zonal einzustufen, während alle anderen azonal sind. Dies ist erstaunlich, da die Trockenfloren eher stratigraphisch zu verwenden gewesen wären.

Das insgesamt recht heterogene Bild zeigt die Unmöglichkeit, Klimakurven im Tertiär zu eruiieren. Dies scheint nur innerhalb eines Carpofloren-Komplexes möglich. Eine Mischung von Fundorten unterschiedlicher Carpofloren-Komplexe führt zu Schwankungen, die ökofaziell erklärbar sind, aber oft misinterpretiert wurden. Beispielsweise sind die Florenzonen von MAI 1967 für Klimatrends nicht aussagekräftig, da sie Fundorte diverser Carpofloren-Komplexe mischen.

Merkmal	Carpofloren-Komplex						
	A	B	C	D	E	F	G
monospezifisch polyspezifisch	+	+	+	+	+	+	+
monodominant polydominant	+	(+)	+	+	+	+	+
monosynusial polysynusial	(+)	+	+	+	+	+	+
isomer heteromer	+	+	+	+	(+)	+	+
spaltbar schlammbar	+	+	+	+	+	+	+
stratigr. Carpofloren-Komplex	(+)	+	(+)		+	+	(+)
regionaler Carpofloren-Komplex	(+)	+		(+)		+	+
Zonations-Carpofloren-Komplex	(+)	(+)	(+)	(+)	+	(+)	+
zonal azonal	+	+	+	+	+	+	+

Tabelle 215: Bewertung der Carpofloren-Komplexe nach ökologisch-soziologischen Merkmalen (+ = dominant und (+) = eingeschränkt dominant)

Carpofloren-Komplex	prozentualer Anteil der Fundorte mit					
	Lithologie				Sediment	
	Kohle	Ton/Mergel	Sand	Kalk	schlammbar	spaltbar
G	18	54	29		100	
F	25	13	63		100	
E	36	64			91	9
D		87		13	7	93
C	44	31	25		100	
B	85	15			100	
A		75	25		100	

Tabelle 216: Lithologische und sedimentologische Ausprägung der Carpofloren-Komplexe

## 5.6 FAZIELL-LITHOLOGISCHE CHARAKTERISTIK DER CARPOFLOREN-KOMPLEXE

Aus Tabelle 216 lassen sich einige Erkenntnisse zur Lithologie der Carpofloren-Komplexe ableiten:

Einige Carpofloren-Komplexe sind eindeutig lithologisch faßbar. Beispielsweise besteht B hauptsächlich aus Kohlen, A, D und E aus Ton/Mergel und F aus Sand. C und G sind gemischt.

Betrachtet man die Abfolge (ohne D), so ergibt sich eine Abnahme des Kohle- und eine Zunahme des Sandanteils im jüngeren Neogen. Für D ist der Anteil Ton/Mergel besonders hoch. Ansonsten ist für den Ton/Mergel kein durchgehender Trend erkennbar.

Die erkannten Abfolgen könnte man dahingehend interpretieren, daß im älteren Neogen Sümpfe (Kohlen) vorherrschen, im jüngeren Neogen aber Flußablagerungen (Sande). Der etwa gleichbleibende Anteil Ton/Mergel weist auf durchgehende Aue-Bedingungen hin.

## 5.7 ALLGEMEINE PROBLEME BEI DER BESTIMMUNG

Die Florenlisten der Fundorte weisen eine Anzahl Taxa aus, die nur ungenau (cf. oder aff.) bestimmt wurden bzw. werden konnten. Es kann jetzt vorkommen, daß ein Fundort eine solche Art mit cf./aff.-Bestimmung hat, während die zugehörige Carpoflora (aufgrund der zusätzlichen Referenz-Fundorte) diese Art ohne cf./aff.-Bestimmung als Referenz-Art ausweist. In solchen Fällen ist es denkbar, daß beide Taxa übereinstimmen. Die Aufsammlungen dieser Fundorte sollten unter diesem Gesichtspunkt nochmals überarbeitet werden.

In Tabelle 217 haben wir alle diesbezüglichen Überschneidungen aufgeführt.

Fundort	Art mit cf./aff.-Bestimmung	Carpoflora
Adendorf 1-1	<i>Pinus cf. thomasi</i>	F3k Z2d
Arjuzanx 1-2	<i>Carya cf. ventricosa</i>	C2a
Arjuzanx 1-2	<i>Sassafras cf. lusaticum</i>	C2b
Brunssum 1-1	<i>Cornus cf. mas</i>	G1a
Cessenon 1-1	<i>Symplocos cf. lignitarum</i>	Z3d
Fritzlar 1-1	<i>Nymphaea cf. alba</i>	Z2a
Hartau 1-1	<i>Pterocarya cf. raciborskii</i>	C2b C3c Z1a
Hradek 1-1	<i>Distylium cf. uralensis</i>	C2b Z1a
Hradek 1-1	<i>Pinus cf. thomasi</i>	Z2d
Konin 1-1	<i>Ceratophyllum aff. demersum</i>	E2b
Kreuzau 1-4	<i>Nyssa cf. disseminata</i>	Z3f
Kroscienko 1-1	<i>Rubus cf. idaeus</i>	G2a
Ruszow 1-1	<i>Trapa cf. silesiaca</i>	D2a D3a
Sessenheim 1-3	<i>Ostrya cf. carpinifolia</i>	G1a
Sufflenheim 2-2	<i>Ilex aff. aquifolium</i>	G1a G2b
Wieliczka 1-1	<i>Staphylea cf. bessarabica</i>	Z1a

Tabelle 217: Arten mit cf./aff.-Bestimmung, die möglicherweise ohne cf./aff. bereits korrekt bestimmt sind.

## 6 ERMITTLUNG DER RÄNGE (VERFAHRENSBESCHREIBUNG)

### 6.1 VERFAHRENSÜBERBLICK

Abbildung 19 zeigt als Überblick das Nassi-Shneiderman-Diagramm des Verfahrens.

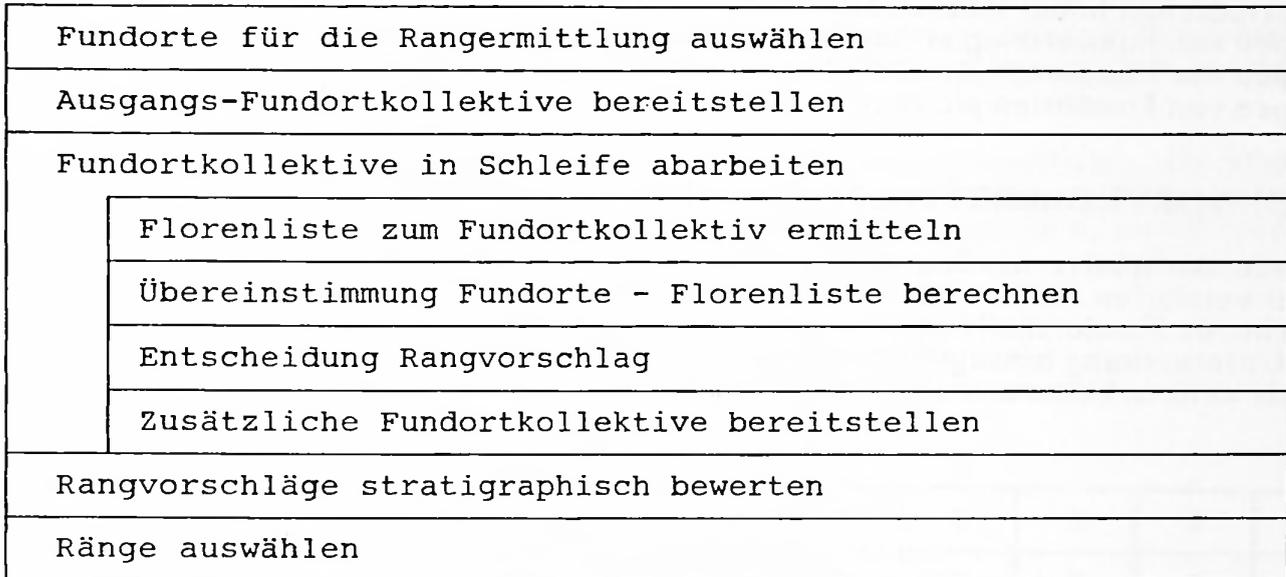


Abbildung 19: Nassi-Shneiderman-Diagramm des Verfahrens zur Ermittlung der Ränge.

### 6.2 VERFAHRENSSCHRITTE

#### 6.2.1 FUNDORTE FÜR DIE RANGERMITTLUNG AUSWÄHLEN

Die Florenlisten der Fundorte, welche für die Festlegung eines Ranges verwendet werden, müssen mindestens 5 Arten umfassen. Die Beschränkung auf eine Mindestzahl Arten der Florenliste (nicht Gesamtlänge der Florenliste) beruht auf der Anwendung der Übereinstimmungsformel. Der Grenzwert 5 ist ein Erfahrungswert.

Die Einschränkung auf  $\geq 5$  Arten verhindert, daß kurze Florenlisten zu unsinnigen Rängen führen. Beispielsweise würde ohne diese Einschränkung für die Fundorte Vegera 1-2, Vevi 1-1 und Vevi 1-2 ein Rang gebildet, dessen Florenliste lediglich die Art *Glyptostrobos europaea* enthalten würde. Ein solcher Rang ergibt keinen Sinn.

Von den insgesamt 283 Fundorten unserer Computeranalyse wurden 193 Fundorte (Tabelle 3) für die Rangermittlung ausgewählt.

#### 6.2.2 AUSGANGS-FUNDORTKOLLEKTIVE BEREITSTELLEN

Als Ausgangspunkt für die weiteren Untersuchungen müssen Fundortkollektive vorliegen. Diese werden anschließend untersucht, ob sich daraus Rangvorschläge ableiten lassen, aus denen noch später die eigentlichen Ränge selektiert werden. In diesem Zusammenhang definieren wir:

**Fundortkollektiv:** Gruppe von  $\geq 2$  Fundorten, die untereinander eine hohe Übereinstimmung haben oder vermuten lassen. Für ein solches Fundortkollektiv ist keine Florenliste definiert.

Das später verwendete Verfahren setzt lediglich voraus, daß am Anfang einigermaßen breit gestreut Fundortkollektive vorliegen. Zusätzliche Fundortkollektive, die in der Folge zu den Rangvorschlägen führen, entstehen in dem in Abschnitt 6.2.7 beschriebenen Verfahrensschritt.

Als Ausgangs-Fundortkollektive haben wir gewählt:

- Fundortpärchen hoher Übereinstimmung
- Gruppen von Fundorten gleichen Sediments und gleicher Lithologie
- Gruppen von Fundorten gleichen Alters laut Literatur
- Gruppen von Fundorten gleicher Regionen

### 6.2.3 FUNDORTKOLLEKTIVE IN SCHLEIFE ABARBEITEN

Die Fundortkollektive werden nacheinander untersucht. Ein Fundortkollektiv kann entweder verworfen werden oder zu einem Rangvorschlag führen. Zusätzliche, erfolgversprechende Fundortkollektive werden erkannt und der Liste der Fundortkollektive zwecks Untersuchung hinzugefügt. Nachdem wir 798 Rangvorschläge ermittelt hatten, haben wir weitere Untersuchungen abgebrochen.

Fall	1	2	3	4	5	6	...
$k_1 >$	1	2	3	4	5	6	...
$B >$	75%	87%	92%	96%	99%	99%	99%

Tabelle 218: Diese Parameter bestimmen die Auswahl der Arten für die Florenliste eines Fundortkollektivs (siehe Beschreibung im Text). Falls aufgrund von Fall 1 zu viele Arten ausgewählt werden, kommt die strengere Selektion von Fall 2 zum Einsatz. Die weiteren Fälle engen die Selektion weiter ein.

### 6.2.4 FLORENLISTE ZUM FUNDORTKOLLEKTIV ERMITTELN

Eine Art ist für das Fundortkollektiv umso typischer, an je mehr Fundorten des Fundortkollektivs sie vorkommt. Die Bedeutung nimmt aber wieder ab, wenn sie auch an vielen anderen Fundorten vorkommt. Sie kann dann nicht mehr zur Abgrenzung des Fundortkollektivs zum Restkollektiv der Fundorte verwendet werden. Wir haben daher folgende Bewertung (Wertebereich 0% - 100%) vorgenommen:

Es seien:

- $n_1$  = Anzahl Fundorte des Fundortkollektivs
- $k_1$  = Anzahl Fundorte des Fundortkollektivs, an denen die Art vorkommt
- $p_1$  = Häufigkeit der Art im Fundortkollektiv
- $n_2$  = Anzahl Fundorte des Restkollektivs
- $k_2$  = Anzahl Fundorte des Restkollektivs, an denen die Art vorkommt
- $p_2$  = Häufigkeit der Art im Restkollektiv

Dann ergibt sich:

$$p_1 = k_1/n_1$$

$$p_2 = k_2/n_2$$

Wir haben dann die Bewertung B der Art wie folgt definiert:

$$B = \begin{cases} 100 - 50 \cdot p_2 / p_1 & \text{für } p_1 > p_2 \\ 50 & \text{für } p_1 = p_2 \\ 50 \cdot p_1 / p_2 & \text{für } p_1 < p_2 \end{cases}$$

Wir nehmen Arten in die Florenliste nur auf, wenn sie an mindestens 2 Fundorten des Fundortkollektivs vorkommen und die Bewertung der Art mindestens 76% beträgt ( $k_1 > 1$ ,  $B > 75\%$ ).

Diese Bedingung liefert teilweise sehr lange, unhandlich Florenlisten. Im nächsten Schritt beschränken wir daher die Anzahl Arten pro Florenliste eines Rangs auf etwas über 60. Wir erreichen dies, indem wir schrittweise die Grenzwerte  $k_1$  und B einengen (Tabelle 218).

Untersuchtes Fundortkollektiv			
Achldorf 1-2			
Ampflwang 1-1			
Konin 1-1			
Florenliste zum Fundortkollektiv			
Art	$k_1$	$k_2$	B
<i>Carex flagellata</i>	3	26	94%
<i>Cephalanthus kireevskianus</i>	2	5	99%
<i>Decodon globosus</i>	3	47	88%
<i>Mneme menzelii</i>	3	15	97%
<i>Myrica ceriferiformis</i>	2	31	88%
<i>Paliurus sibiricus</i>	2	11	96%
<i>Proserpinaca reticulata</i>	3	26	94%
Fundortbewertung			
Fundort	Ü		
Achldorf 1-2	64%	}	Rangvorschlag
Konin 1-1	55%		
Ampflwang 1-1	43%		
Kreuzau 1-4	35%	}	Fundortkollektiv
Passau 1-1	33%		
Kreuzau 1-3	29%		
Degernbach 1-1	27%		
Aliveri 1-1	25%		
...	...		

Abbildung 20: Das Fundortkollektiv Achldorf 1-2, Ampflwang 1-1 und Konin 1-1 wird untersucht. Es erweist sich als Rangvorschlag. Zusätzlich wird ein weiteres Fundortkollektiv zur Untersuchung bereitgestellt. Die Bedeutung der Abkürzungen B,  $k_1$ ,  $k_2$  und Ü werden im Text erläutert.

Beispiel (Abbildung 20):

Es liegt ein Fundortkollektiv vor, welches die 3 Fundorte Achldorf 1-2, Ampflwang 1-1 und Konin 1-1 umfaßt. Die zugehörige Florenliste leitet sich dann wie folgt ab:

Für die Art *Carex flagellata* ergeben sich folgende Kennwerte:

Fundortkollektiv:

Das Fundortkollektiv umfaßt 3 Fundorte:  $n_1 = 3$   
*Carex flagellata* kommt an allen 3 Fundorten vor:  $k_1 = 3$   
 Häufigkeit von *Carex flagellata*:  $p_1 = n_1/k_1 = 1$

Restkollektiv:

Das Restkollektiv umfaßt 190 Fundorte  $n_2 = 190$   
*Carex flagellata* kommt an 26 Fundorten vor:  $k_2 = 26$   
 Häufigkeit von *Carex flagellata*:  $p_2 = n_2/k_2 = 26/190$

Es ist  $p_1 > p_2$ . Damit berechnet sich die Bewertung B mit:

$$B = 100 - 50 \cdot p_2/p_1 = 100 - 50 \cdot 26/190 = 94\%$$

*Carex flagellata* erfüllt also die Bedingung  $k_2 > 1$  und  $B > 75$ . Die Bedingung wird außerdem von

*Cephalanthus kireevskianus*  
*Decodon globosus*  
*Mneme menzelii*  
*Myrica ceriferiformis*  
*Paliurus sibiricus*  
*Proserpinaca reticulata*

erfüllt. Die ermittelte Florenliste umfaßt folglich diese 7 Arten.

Anzahl Fundorte im Fundortkollektiv	Mindest- übereinstimmung	Mindestabstand zum Restkollektiv
3-5	28%	7%
6	27%	7%
7	26%	7%
8	25%	7%
9-10	24%	7%
11-12	23%	7%
13	22%	7%
14-15	22%	6%
16-20	21%	6%
21-24	20%	6%
25-...	20%	5%

Tabelle 219: Ein Fundortkollektiv wird als Rangvorschlag akzeptiert, wenn entsprechend der Anzahl repräsentierter Fundorte eine Mindestübereinstimmung jedes Fundorts mit der zugehörigen Florenliste gegeben ist und der Abstand zum Restkollektiv ausreichend groß ist.

### 6.2.5 ÜBEREINSTIMMUNG FUNDORTE - FLORENLISTE BERECHNEN

Mit Hilfe der Übereinstimmungsformel (siehe Abschnitt 1.2) ermitteln wir jetzt für alle Fundorte die Übereinstimmung mit der Florenliste des Fundortkollektivs und sortieren sie nach absteigenden Übereinstimmungswerten.

In unserem Beispiel in Abbildung 20 sind die Fundorte mit ihren Übereinstimmungswerten  $\bar{U}$  aufgelistet.

### 6.2.6 ENTSCHEIDUNG RANGVORSCHLAG

Wir akzeptieren das Fundortkollektiv und seine Florenliste als einen Rangvorschlag, wenn es folgende 5 Bedingungen erfüllt:

- Das Fundortkollektiv muß mindestens 3 Fundorte umfassen.
- Die Florenliste muß mindestens 5 Arten umfassen.
- Alle Fundorte des Fundortkollektivs müssen höhere Übereinstimmung mit der Florenliste haben als alle restlichen Fundorte (Restkollektiv).
- Die Fundorte des Fundortkollektivs müssen eine Mindestübereinstimmung mit der Florenliste aufweisen.
- Der Fundort des Restkollektivs, der die höchste Übereinstimmung ausweist, muß sich deutlich von dem Fundort des Fundortkollektivs, der die niedrigste Übereinstimmung hat, absetzen.

Die 1. Bedingung haben wir eingeführt, weil wir Ränge, die nur 2 Fundorte repräsentieren, nicht für sinnvoll halten. Sie besagt allerdings auch, daß die als Ausgangsfundortkollektive eingeführten "Fundortpärchen hoher Übereinstimmung" (siehe Abschnitt 6.2.2) niemals Rangvorschläge werden können. Sie dienen vielmehr dazu, im nächsten Verfahrensschritt (Abschnitt 6.2.7) erfolversprechende, zusätzliche Fundortkollektive bereitzustellen.

Die 2. Bedingung steht in Einklang mit der Maßgabe, daß wir nur Fundorte mit mehr als 5 Arten in die Untersuchung einbezogen haben (siehe Abschnitt 6.2.1).

Die 3. Bedingung besagt, daß Fundortkollektiv und zugehörige Florenliste eine umkehrbar eindeutige Einheit bilden. Der Rangvorschlag wird bereits durch eine der beiden Listen eindeutig definiert. Für die Definition ist allerdings das Restkollektiv der Fundorte maßgeblich beteiligt. Ändert sich dessen Zusammensetzung (beispielsweise neue, zusätzliche Fundorte), so können durchaus andere Ergebnisse erzielt werden.

Die 4. und 5. Bedingung betont die hervorgehobene Stellung des Rangvorschlags gegenüber dem Restkollektiv. Tabelle #2 beschreibt die hierbei eingesetzten Grenzwerte.

Die in Abschnitt 1.2 definierten Grenzwerte  $\bar{U}_1$  und  $\bar{U}_2$  definieren wir wie folgt:

- $\bar{U}_1$  = Niedrigster Übereinstimmungswert eines Fundorts des Fundortkollektivs.
- $\bar{U}_2$  = Höchster Übereinstimmungswert eines Fundorts des Restkollektivs.

Beispiel (Abbildung 20):

Das Fundortkollektiv umfaßt 3 Fundorte. Bedingung 1 ( $\geq 3$  Fundorte) ist erfüllt.

Die Florenliste umfaßt 7 Arten. Bedingung 2 ( $\geq 5$  Arten) ist erfüllt.

Die Fundorte mit der höchsten Übereinstimmung (Achldorf 1-2, Konin 1-1 und Ampflwang 1-1) sind identisch mit dem Fundortkollektiv. Bedingung 3 ist erfüllt.

Die Fundorte des Fundortkollektivs weisen eine Mindestübereinstimmung von 43% (Ampflwang 1-1) aus. In Tabelle 219 wird für 3 Fundorte eine Mindestübereinstimmung von 28% gefordert. Bedingung 4 ist erfüllt.

Der Abstand zum Restkollektiv (Ampflwang 1-1 mit 43% zu Kreuzau 1-4 mit 35%) liegt mit 8% über dem in Tabelle 219 geforderten Mindestabstand zum Restkollektiv von 7%. Bedingung 5 ist erfüllt.

Da alle Bedingungen erfüllt sind, wird der Rangvorschlag akzeptiert. Neben der Florenliste in Abbildung 20 ist der Rangvorschlag durch die Grenzwerte

$\bar{u}_1 = 43\% =$  Übereinstimmung von Ampflwang 1-1

$\bar{u}_2 = 35\% =$  Übereinstimmung von Kreuzau 1-4

definiert.

### 6.2.7 ZUSÄTZLICHE FUNDORTKOLLEKTIVE BEREITSTELLEN

Um in einem iterativen Prozess zu mehr und immer besseren Rangvorschlägen zu kommen, wird jetzt untersucht, ob zusätzliche, erfolgversprechende Fundortkollektive ableitbar sind. Wir verwenden dazu die nach Übereinstimmung sortierte Fundortliste. Es gelten folgende Bedingungen:

- Die Florenliste des untersuchten Fundortkollektivs muß mindestens 5 Arten umfassen.
- Die Anzahl Fundorte des neuen Fundortkollektivs darf nicht sehr von der Anzahl Fundorte des untersuchten Fundortkollektivs abweichen.
- Das neue Fundortkollektiv besteht lückenlos aus den Fundorten mit höchster Übereinstimmung. Zwischen diesen Fundorten und dem Restkollektiv liegt ein Mindestabstand in den Übereinstimmung. Dieser Mindestabstand ist in Tabelle 200 angegeben.
- Das neue Fundortkollektiv darf nicht bereits als Fundortkollektiv vorliegen.

Anzahl Fundorte des neuen Fundortkollektivs	Mindest-übereinstimmung	Mindestabstand zum Restkollektiv
3-4	18%	5%
5	18%	4%
6	17%	4%
7	16%	4%
8	15%	3%
9-10	14%	3%
11-12	13%	3%
13-15	12%	3%
16-20	11%	3%
21-...	10%	3%

Tabelle 200: Ein Menge von Fundorten wird als neues Fundortkollektiv akzeptiert, wenn die Fundorte eine Mindestübereinstimmung mit der Florenliste des untersuchten Fundortkollektivs haben und der Abstand zum Restkollektiv ausreichend groß ist.

## Beispiel (Abbildung 20):

Es wird gezeigt, daß die ersten 4 Fundorte der Liste (Achldorf 1-2, Konin 1-1, Ampflwang 1-1 und Kreuzau 1-4) kein neues Fundortkollektiv darstellen:

Die Florenliste des untersuchten Fundortkollektivs umfaßt 7 Arten und damit mehr als die geforderten 5 Arten. 4 Fundorte weicht nicht zu sehr von den 3 Fundorten des untersuchten Fundortkollektivs ab. Der Abstand zwischen dem 4. und dem 5. Fundort ist aber mit 2% zu gering (gefordert nach Tabelle 200 ist mindestens 5%).

Es wird gezeigt, daß die ersten 5 Fundorte der Liste (Achldorf 1-2, Konin 1-1, Ampflwang 1-1, Kreuzau 1-4 und Passau 1-1) ein mögliches Fundortkollektiv darstellen:

Die Florenliste des untersuchten Fundortkollektivs umfaßt 7 Arten und damit mehr als die geforderten 5 Arten. 5 Fundorte weicht nicht zu sehr von den 3 Fundorten des untersuchten Fundortkollektivs ab. Der Abstand zwischen dem 5. und dem 6. Fundort liegt mit 4% gerade in dem in Tabelle 200 geforderten Rahmen. Es liegt also ein Fundortkollektiv vor.

Rang	R001	R174	R173	R213	R315	R369
Übereinstimmung mit R001 in %	100	82	80	78	71	70
stratigraphische Bewertung	728	658	528	652	288	696
Anzahl Fundorte	3	4	3	5	3	6
Achldorf 1-2	x	x	x	x	x	x
Konin 1-1	x	x	x	x	x	x
Ampflwang 1-1	x	x		x		
Degernbach		x	x	x		x
Fritzlar 1-1		x			x	x
Ponholz 1-1				x		x
<i>Carex flagellata</i>	x	x	x	x	x	x
<i>Cephalanthus kireevskianus</i>	x	x	x	x	x	x
<i>Decodon globosus</i>	x	x	x	x	x	x
<i>Mneme menzelii</i>	x	x	x	x	x	x
<i>Myrica ceriferiformis</i>	x	x		x		x
<i>Paliurus sibiricus</i>	x	x	x	x	x	x
<i>Proserpinaca reticulata</i>	x	x	x	x	x	x
<i>Ceratophyllum demersum</i>		x		x		x
<i>Epipremnites ornatus</i>		x	x	x		x
<i>Stratiotes kaltennordheimensis</i>		x		x		x
<i>Ostrya scholzii</i>		x			x	x
<i>Potamogeton piestanensis</i>		x			x	x
<i>Pterocarya limburgensis</i>		x			x	
<i>Sparganium neglectum</i>				x	x	x

Tabelle 221: Rang R001 (F3d) und seine ähnlichsten Rangvorschläge. Der Rang R001 (Grenzwert  $\bar{U}_1 = 63\%$ ) wurde ausgewählt. Die Rangvorschläge R174, R173, R213 und R315 wurden für die weitere Rangausswahl ausgeschieden, da ihre Übereinstimmung mit R001  $\geq 63\% = \text{Max}(\bar{U}_1, 60\%)$  und die Anzahl Referenz-Fundorte 3, 4 oder 5 betrug. R369 bleibt mit 6 Referenz-Fundorten weiter in dem Auswahlverfahren.

## 6.2.8 RANGVORSCHLÄGE STRATIGRAPHISCH BEWERTEN

Mit Hilfe des vorliegenden Verfahrens haben wir Rangvorschläge ermittelt, aus denen wir in der Folge Ränge auswählen werden. Im interpretativen Teil unterscheiden wir zwischen stratigraphischen, ökologischen und regionalen Rängen. Primär sind wir aber an stratigraphischen Rängen interessiert. Die Rangvorschläge sind oft sehr ähnlich. Als Rang kann dann nur einer der Rangvorschläge ausgewählt werden, während die anderen Rangvorschläge verworfen werden müssen (Tabelle 221). Wir benötigen also eine Bewertung der Rangvorschläge unter stratigraphischen Gesichtspunkten.

Für jeden Rangvorschlag haben wir daher die Streubreite  $\sigma$  der zeitlichen Abfolge seiner Fundorte ermittelt. Es zeigte sich, daß mit zunehmender Anzahl von Referenz-Fundorten  $\sigma$  linear zunahm. Die Zunahme war bis 9 Fundorte nachweisbar. Für Rangvorschläge mit bis zu 8 Fundorten haben wir daher einen Korrekturfaktor berücksichtigt.

## 6.2.9 RÄNGE AUSWÄHLEN

Wir haben folgendes Verfahren angewandt:

a) Von den noch nicht ausgeschiedenen Rangvorschlägen haben wir den ausgewählt, der die geringste Streubreite aufwies. Gab es mehrere solche Rangvorschläge, so haben wir den mit den meisten Referenz-Fundorten ausgewählt. Den ausgewählten Rangvorschlag haben wir zum Rang erklärt.

b) Es sei:

- $\dot{U}(R, RV)$  = Übereinstimmung des ausgewählten Rangs R mit dem Rangvorschlag RV.
- $n(R)$  = Anzahl der durch R repräsentierten Fundorte.
- $n(RV)$  = Anzahl der durch RV repräsentierten Fundorte.
- $\dot{U}_1(R)$  = Grenzwert 1 des Rangs R

Dann haben wir genau alle Rangvorschläge ausgeschieden, die folgende 4 Bedingungen erfüllten:

- $n(RV) > 0,5 \cdot n(R)$
- $n(RV) < 2 \cdot n(R)$
- $\dot{U}(R, RV) \geq 60 \%$
- $\dot{U}(R, RV) > \dot{U}_1(R)$

c) Wenn noch weitere Rangvorschläge offen waren, haben wir bei a) fortgesetzt.

Mit Hilfe dieses Verfahrens haben wir 84 der 798 Rangvorschläge als Ränge ausgewählt.

## 7 BERICHTIGUNGEN/REVISIONEN ZU DEN BÄNDEN 1-3

### Documenta 50, Band 1

- Seite 90, Florenliste von Leffe 1-1:  
*Phellodendron elegans* anstelle *Phellodendron spec.*  
*Tilia tuberculata* anstelle *Tilia spec.*

### Documenta 50, Band 3

- Seite 242, Abbildung 4:  
 Oberste Zahl der Ordinatenbeschriftung lautet 7,0 anstelle 6,0

### Revisionen

- PINGEN et al. 1994:  
*Cinnamomum costatum* anstelle *Omalanthus costatus*
- MANCHESTER 1987:  
*Cedrelospermum acquense* anstelle *Embothrites borealis*
- KVACEK 1989:  
*Tetraclinis salicornoides* anstelle *Hellia salicornoides*  
*Tetraclinis spec.* anstelle *Hellia spec.*

## 8 LITERATUR

Die in vorliegendem Band 4 zitierte Literatur ist bereits weitgehend in den Bänden 1 bis 3 angegeben. Lediglich nachstehende Literaturangaben sind neu hinzugekommen.

BERGER, J.-P., 1992. - Correlative chart of the European Oligocene and Miocene Application to the Swiss Molasse Basin. - *Ecologiae geol. Helv.*, 85, 3: 573-609, 10 Tab., 7 Fig., Basel

BRAUN-BLANQUET, I., 1964. - Pflanzensoziozoologie. - 865 S., Wien

KRASILOV, V.A., 1975. - Paleoeecology of terrestrial plants (Israel Program for Scientific Translations). - 283 S., 29 Fig., John Wiley & Sons, New York

KVACEK, Z., 1989. - The fossil *Tetraclinis* MAST. (Cupressaceae). - *Cas. Narodni Muz. Praze, (1986) paleobotanika*, 155, 1-2: 45-52, 4 Taf., Praha

MANCHESTER, S.R., 1987. - Extinct ulmaceous fruits from the Tertiary of Europe and western North America. - *Rev. Palaeobot. Palyn.*, 52: 119-129, Amsterdam

MENKE, B., 1975. - Vegetationsgeschichte und Florenstratigraphie Nordwestdeutschlands im Pliozän und Frühquartär. Mit einem Beitrag zur Biostratigraphie des Weichselfrühglazials. - *Geol. Jb., A*, 26: 3-151, 9 Abb., 3 Tab., 8 Taf., Hannover

OBERDORFER, E., 1983. - Pflanzensoziozoologische Exkursionsflora für Süddeutschland. - 1051 S., Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart

PINGEN, M., FERGUSON, D.K. & COLLINSON, M.E., 1994. - *Homalanthus costatus* MAI: A new miocene fruit of *Cinnamomum* SCHAEFER (Lauraceae). - *Palaeontographica*, B, 232, 1-6, 155-174, 2 Abb., 5 Taf., 2 Tab., Festband Schweitzer, 2. Teil, Stuttgart

SCHOCH, R.M., 1989. - Stratigraphy - Principles and Methods. - 375 S., viele Fig., V. Nostrand Reinhold, N.Y.

WALTER, H., 1973a. - Vegetationszonen und Klima. - 253 S., 79 Abb., Uni-Taschenbücher 14, Verlag Eng. Ulmer, Stuttgart