

Studium Integrale Journal 23 (2016), 13-22 – Zusätzliches Online-Material für

## Kretazische Insekten im Gestein und als Einschlüsse

**Dieses PDF-Dokument enthält:**

- 1. Zusätzliche Abbildungen, die in der Druckversion nicht enthalten sind (Z1 – Z6)**
- 2. Englische Originalzitate**
- 3. Weitere Literaturangaben**

# 1. Zusätzliche Abbildungen (Z1 bis Z6)

Ordnung	Familien	Ordnung	Familien	Ordnung	Familien
Blattodea	Cratomastotermitidae		Ligavenidae		Panfiloviidae
	Cratovitismidae		Mesogereonidae		Roeslerianidae
	Holocompsidae		Mesopentacoridae		
	Lygobiidae		Oviparosphidae	Odonata	Aktassiidae
	Phyloblattidae		Pachymeridiidae		Araripechlorogomphidae
	Araripeblattidae		Palaeontinidae		Araripegomphidae
			Pereboriidae		Araripelibellulidae
Coleoptera	Ademosynidae		Primpentatomidae		Araripephlebiidae
	Coelocatinidae		Procercopidae		Cratopetalidae
	Coptoclavidae		Progonocimicidae		Cretapetaluridae
	Lasiosynidae		Pseudonerthridae		Eocorduliidae
	Liadytidae		Rasnitsynaphididae		Euarchistigmatidae
	Lithoscarabaeidae		Scytinopteridae		Gondvanogomphidae
	Mesocinetidae		Sinaphididae		Isophlebiidae
	Permosynidae		Szelegiewiczziidae		Magnathemidae
	Taldycupedidae		Torrirostratidae		Megaphlebiidae
			Vetanthocoridae		Mesuropetalidae
Coxo- plectoptera	Mickoleitiidae	Hymenoptera	Archaeocynipidae		Nannogomphidae
			Brachycleistogastridae		Progobiaeshnidae
			Ephialtitidae		Proterogomphidae
Dermaptera	Protodiplatyidae		Ichneumononimidae		Stenophlebiidae
			Mesoserphidae	Orthoptera	Baissogryllidae
Diptera	Antefungivoridae		Paroryssidae		Bouretidae
	Asiochaoboridae		Praeichneumonidae		Hagliidae
	Boholdoyidae		Praesiricidae		Haglotettigoniidae
	Elliidae		Roproniidae		Nothomacromiidae
	Mesosciophilidae		Xyelydidae		Prezotophlebiidae
	Protapioceridae		Xyelotomidae		Vitimiidae
	Protopleciidae				
	Protomphralidae	Lepidoptera	Eolepidopterigidae	Plecoptera	Baleyopterygidae
	Protorhyphidae				Oecanthoperlidae
	Rhagionemestriidae	Mantodea	Cretomantidae		Perlariopseidae
	Serendipidae		Santanamantidae		Pronemouridae
Ephemeroptera	Epeoromimidae				Siberioperlidae
	Hexagenitidae	Mecoptera	Aneuretopsyhidae		
			Australochoristidae	Pterygota (Unterklasse)	Baissomantidae
Hemiptera	Archegocimicidae		Mesopsychidae		Hebeigrammidae
	Archijassidae		Orthophlebiidae		Pseudopulicidae
	Bajsaphididae		Parachoristidae		Saurodectidae
	Boreoscytidae				Saurophthiridae
	Cercopionidae	Neuroptera	Aetheogrammatidae		Tarsophlebiidae
	Hoplordiidae		Araripeneuridae		Tarwiniidae
	Hylcellidae		Babinskaiidae		
	Ignotingidae		Brongniartiellidae	Trichoptera	Baissoferidae
	Karabasiidae		Grammolingiidae		Necrotauliidae
	Kobdocatoridae		Kalligrammatidae		Ningxiapsychidae
	Lalacidae		Mesochrysopidae		

**Abb. Z1:** Familien, die noch im Aptium als C-Dokument vorliegen, von denen aber jüngere Nachweise vollständig fehlen. Sonderbarerweise erscheinen nur die Familien Haglotettigoniidae und Progonocimicidae auch im libanesischen Bernstein.

Ordnung	Familien	Ordnung	Familien	Ordnung	Familien	
Blattodea	Hodotermitidae		Ptychopteridae		Trigonalidae	
	Kalotermitidae		Simuliidae		Lepidoptera	Micropterigidae
	Rhinotermitidae		Tabanidae			
	Termopside		Therevidae			
Coleoptera	Agyrtidae	Ephemeroptera	Trichoceridae	Mecoptera	Bittacidae	
	Byrrhidae		Baetiscidae		Boreidae	
	Cantharidae		Ephemeridae		Choristidae	
	Cerambycidae		Euthyplociidae		Cimbrophlebiidae	
	Cerophytidae		Leptophlebiidae		Nannochoristidae	
	Chrysomelidae		Oligoneuriidae			
	Dascillidae		Potamanthidae		Megaloptera	Corydalidae
	Eulichadidae		Siphonuridae			
	Geotrupidae				Lepidoptera	Ascalaphidae
	Glaphyridae					Hemerobiidae
	Helodidae	Hemiptera	Achilidae	Ithonidae		
	Helophoridae		Aleyrodidae	Myrmeleontidae		
	Heteroceridae		Alydidae	Nemopteridae		
	Hybosoridae		Anthocoridae	Sisyridae		
	Hydraenidae		Belostomatidae			
	Lymexylidae		Cercopidae	Odonata		Allopetaliidae
	Mordellidae		Cixiidae			Coenagrionidae
	Ochodaeidae		Coreidae			Dysagrionidae
	Pleocomidae		Cydnidae		Gomphaeschnidae	
	Pyrochroidae		Gelastocoridae		Gomphidae	
	Schizopodidae	Hydrometridae	Hageniidae			
	Scirtidae	Lophophidae	Lindeniidae			
	Silphidae	Lygaeidae	Petaluridae			
	Trachypachidae	Matsucoccidae	Protoneuridae			
	Trogidae	Mesoveliidae	Thaumateuridae			
	Trogossitidae	Myerslopiidae				
	Dermaptera	Anisolabididae			Orthoptera	Eumastacidae
		Bolitophilidae	Naucoridae			Gryllotalpidae
		Labiduridae	Nepidae			Mimnermidae
Pygidicranidae		Ochteridae		Prophalangopsidae		
		Pentatomidae		Proscopiidae		
Diptera	Anisopodidae		Psyllidae			Schizodactylidae
	Asilidae		Pyrrhocoridae			Stenopelmatidae
	Athericidae		Reduviidae			Tetrigidae
	Axmyiidae		Tettigarctidae			Tridactylidae
	Bombyliidae		Veliidae			
	Cecidomyiidae		Xylococcidae			
	Ceratopogonidae				Plecoptera	Gripopterygidae
	Chaoboridae	Hymenoptera	Anaxyelidae			Perlodidae
	Chironomidae		Angarosphecidae		Taeniopterygida	
	Cramptonomyiidae		Aulacidae			
	Culicidae		Austroniidae	Siphonaptera	Pulicidae	
	Dixidae		Cephidae			
	Hilarimorphidae		Crabronidae	Thysanoptera	Aeolothripidae	
	Keroplastidae		Heloridae		Thripidae	
	Mydidae		Megalodontesidae			
	Nemestrinidae		Proctotrupidae	Trichoptera	Brachycentridae	
	Opetiidae		Pompilidae		Calamoceratidae	
	Pediciidae	Pteromalidae	Hydroptilidae			
	Perissomatidae	Rhopalosomatidae	Leptoceridae			
	Pleciotungivoridae	Roproniidae	Limnephilidae			
	Psychodidae	Sapygidae		Polycentropodidae		
		Sphecidae				
		Tenthredinidae	Zygentoma	Lepismatidae		
		Tiphiidae				

**Abb. Z2:** Familien, die im Aptium durch C-Dokumente nachgewiesen sind und noch im Känozoikum existieren, von denen aber zwischenzeitlich keine C-Dokumente bekannt sind. Durch diese Familien entsteht eine auffällige C-Lücke.

Ordnung	Familien	Anzahl der C-Exemplare		Ordnung	Familien	Anzahl der C-Exemplare	
		im Aptium	in der Kreide oberhalb des Aptiums			im Aptium	in der Kreide oberhalb des Aptiums
Blattodea	Blattidae	3	1	Hymenoptera	Tingidae	23	1
	Blattulidae	32	2		Bethylidae	2	6
	Ectobiidae	8	1		Braconidae	18	6
	Mesoblattinidae	45	4		Chrysididae	1	1
Coleoptera	Anthribidae	1	1	Dryinidae	1	3	
	Belidae	1	1	Embolemidae	5	1	
	Brentidae	1	4	Evaniidae	2	3	
	Buprestidae	40	9	Gasteruptiidae	16	4	
	Carabidae	29	9	Ichneumonidae	25	18	
	Caridae	2	5	Mutillidae	1	1	
	Cupedidae	21	4	Pelecniidae	23	1	
	Curculionidae	5	18	Scelionidae	1	1	
	Dytiscidae	7	1	Scoliidae	9	2	
	Gyrinidae	8	1	Siricidae	2	2	
	Elateridae	9	1	Sphecidae	4	3	
	Haliplidae	3	1	Vespidae	10	5	
	Lucanidae	9	1	Xyelidae	17	1	
	Nemonychidae	20	4	Neuroptera	Berothidae	8	1
	Nitidulidae	5	1		Chrysopidae	18	1
	Ommatidae	78	7		Mantispidae	1	1
	Scarabaeidae	47	2		Nymphidae	14	1
	Staphylinidae	31	2		Osmylidae	6	1
Tenebrionidae	1	1	Psychopsidae		9	4	
Diptera	Bibionidae	1	1	Odonata	Aeschnidiidae	23	2
	Blephariceridae	1	1		Hemiphlebiidae	5	1
	Empididae	96	47	Orthoptera	Gryllidae	34	2
	Hybotidae	1	1		Lucustopsidae	25	1
	Ironomyiidae	44	27	Phasmotodea	Susumaniidae	12	6
	Limoniidae	12	2		Pterygota (Unterklasse)	Umenocoleidae	1
	Mycetophilidae	120	5	Raphidioptera		Mesoraphidiidae	33
	Phoridae	1	1		Baissopteridae	25	1
	Platypezidae	39	3	Trichoptera	Philopotamidae	1	3
	Rhagionidae	32	6		Phryganeidae	2	2
	Stratiomyiidae	6	4				
	Tipulidae	9	1				
	Hemiptera	Aphididae	5	1			
		Aradidae	1	1			
Cicadellidae		12	3				
Corixidae		58	3				
Notonectidae		23	1				

**Abb. Z3:** Häufigkeiten von C-Dokumenten derjenigen Familien, die sowohl im Aptium als auch in der Kreide oberhalb des Aptiums solche Dokumente hinterlassen haben. Angeführt werden nur Familien, die noch im Känozoikum existiert haben. Oberhalb des Aptiums ist eine deutliche Reduzierung der C-Dokumente erkennbar.

Familie	A-Fossil	C-Fossil	Familie	A-Fossil	C-Fossil	Familie	A-Fossil	C-Fossil
Acanthocnemidae	1		Eriococcidae	3		Notoligotomidae	1	
Adelgidae	7		Eulophidae	2		Oligotomidae	1	
Alavarommatidae	2		Eupelmidae	2		Omethidae	1	
Albicoccidae	1		Falsiformicidae	5		Orussidae	3	
Alerollidae	3		Figitidae	8		Othniodellithidae	1	
Ambermantidae	2		Formicidae	54	22	<i>Palaeoanthidae</i>	2	
<i>Ametropodidae</i>	2		Gallorommatidae	6		Parvaverrucosidae	1	
Amphientomidae	2		Gelechiidae	1		Passandridae	1	
Anaplectidae		1	Geometridae		1	Phalacridae	2	
Anthocephalidae	1		Gerocynipidae		1	Phthanoxenidae	1	
Aphrophoridae	1		<i>Gerridae</i>	2		<i>Platycnemididae</i>	2	
Apidae	1		Gracillariidae	1		Platygastridae	14	
Apsilocephalidae	2		Grassyaphididae	1		<i>Platystictidae</i>	1	
Apystomyiidae	5		Grimaldiellidae	3		Plumalexiidae	1	
Archeorhinotermitidae	1		<i>Heptageniidae</i>	1	1	Plumariidae	2	
Attelabidae	2		Hilarimorphidae	11		<i>Prosopistomatidae</i>	1	
Austroniidae	1		Hispanocaderidae	1		Prostomidae	1	
<i>Baetidae</i>	3		Inkaidae	2		Protimaspidae	1	
Blaberidae		1	<i>Isonychiidae</i>	1		Pseudococcidae	1	
Bostrichidae	2		Jacobsoniidae	1		Psocidae	2	
Brachistomatidae	1		Jantarimantidae	1		<i>Psychomyiidae</i>	3	
Bucculatricidae		1	Jersicoccidae	1		<i>Ptilocolepidae</i>	1	
Burmacoccidae	1		Khatangaaphididae	2		Pygothripidae	1	
<i>Burmaphlebiidae</i>	1		Kinzelbachillidae	1		Radiophronidae	2	
<i>Burmitaphidae</i>	3		Kozariidae	2		Raphidiidae	1	
Burmitembiidae	1		Kukaspidae	1		Retinaphididae	2	
Caliscelidae	1		Labiococcidae	2		Rhinotermitidae	1	
Calliphoridae		1	Labradorocoleidae		1	Rhipiphoridae	5	
Canthylloscelididae	4		<i>Lachesillidae</i>	1		Scatopsidae	119	
Ceraphronidae	2		Lampyridae	1		Scelembiidae	1	
Ceratothripidae	1		Lasiochilidae	1		Scenopinidae	1	
Chaeteessidae	1	1	Lepiceridae	2		<i>Sericostomatidae</i>	4	
Chalcididae	1		<i>Leptopodidae</i>	3		Serphitidae	171	
Cicadidae	2		Limnichidae	1		Shaposhnikovidae	1	
Ciccidellidae	1		Liopteridae	2		Sierolomorphidae	2	
Cimicidae	1		Liposcelididae	2		Socialidae	1	
Cisidae	1		Machilidae	1		Spathiopterygidae	5	
Clothodidae	1		Manicapsodidae	1		<i>Sphaeriusidae</i>	1	
Coccidae	2		Manipulatoridae	1		Spongiphoridae		1
Compsocidae	2		Mantoblattidae	1		Stephanidae	2	
Corydiidae	2	1	Margarodidae	1		Stolamissidae	1	
Cretamyzidae	1		Megaspilidae	9		Syrphidae	1	
Cretostylopidae	1		Melanthripidae	2		Sypstoxyelidae	1	
Cryptophagidae	8	1	Melittosphecidae	1		<i>Taymyrelectronidae</i>	1	
Cynipidae	5		Meloidae	1		Tethepomyiidae	4	
Diadocidiidae	5		Membracidae	1		Tetracampidae	14	
Diaspididae		8	Mesopsocidae	2		Tetratomidae	3	
Dictyopharidae	1		Mesotrephidae		2	Tettigoniidae	1	
Dilaridae	1		Mesozoicaphididae	11		Torymidae	1	
<i>Dipseudopsidae</i>	3		Microphysidae	1		Trichogrammatidae	3	
Eadiidae	1		Milichiidae	1		Trogiidae	2	
Ebboidae	2		Mogoplistidae	1		Tropiduchidae		1
Electralbertidae	2		Mymaridae	41		Valeseguyidae	1	
Electraphididae	3		Mymarommatidae	46		Weitschatidae	1	
<i>Elmidae</i>	1		Nepticulidae		5	Zorotypidae	5	
Empheriidae	4		<i>Nevrorthidae</i>	1				
Endomychidae	1		Nosodendridae	1				

**Abb. Z4:** Familien, die während der C-Lücke erstmalig im Fossilbericht erscheinen. Angegeben sind jeweils die Häufigkeiten von A- und C- Fossilien. Wasserinsekten sind durch Kursivdruck gekennzeichnet. Die extreme Dominanz der A-Dokumente überrascht.

Stratigraphische Einordnung	Araucariaceae – Aufschlüsse	Größere Lagerstätten	Vermutete Quellen
Paläozän	Argentinien (7), Australien (11), Antarktis (2), Dänemark (1), Kolumbien (3), Montana (2), Neuseeland (16), Wyoming (2)		
Maastrichtium	Alberta (6), Argentinien (2), N. Dakota (6), Neuseeland (13), Senegal (1)		
Campanium	Alberta (9), Antarktis (1), Côte D'Ivoire (1), Montana (2), New Mexico (2), Peru (1), Senegal (1), Südafrika (1), Wyoming (12)	Kanada	Cupressaceae
Santonium		Taimyr	
Coniacium	Italien (1)	Taimyr	
Turonium	Senegal (2)	New Jersey	Cupressaceae Taxodiaceae
		Frankreich	
Cenomanium	Alberta (58), Antarktis (1), Australien (2), Côte D'Ivoire (1), Iowa (1), Ägypten (41), Frankreich (3), Idaho (1), New Jersey (1), Nigeria (6)	Myanmar	Araucariaceae, Taxodiaceae
		Frankreich	Araucariaceae, Cheirolepidiaceae
Albium	Ägypten (19), Alaska (1), Alberta (Kan.) (12), Antarktis (12), Australien (5), Bahamas (6), Brasilien (7), Br. Columbia (14), Frankreich (1), Kolumbien (8), Marokko (1), Mexiko (1), Neuseeland (3), Nigeria (2), Peru (4), Russland (12), Senegal (2), Usbekistan (1), Virginia (1)	Spanien	Araucariaceae, Cheirolepidiaceae
Aptium	Ägypten (9), Argentinien (1), Chile (1), Côte D'Ivoire (1), Equador (2), Ghana (1), Israel (8), Kolumbien (7), Lybien (1), Portugal (2), Senegal (1), Sudan (10), Südafrika (2), Virginia (1), Wyoming (1)	Libanon	Araucariaceae, Cheirolepidiaceae
Barremium	Ägypten (11), Brasilien (1), Indien (1), Spain (1), Sudan (18)		
Hauterivium	Ägypten (6), Chile (1), Frankreich (1)		
Valanginium	Australien (1), Brasilien (1), Südafrika (1)		
Barriasium	Südafrika (5), Chile (1), Frankreich (1)		
Oberjura	Ägypten (9), Argentinien (3), Australien (1), China (28), Deutschland (4), Frankreich (27), Indien (6), Kanada (1), Kasachstan (1), Madagaskar (1), Montana (2), Norwegen (2), Oregon (1), Portugal (2), Russland (6), Schweiz (1), Sri Lanka (1), Tansania (1), UK (5), Utah (1), Wyoming (2)		
Mitteljura	Ägypten (6), Afghanistan (2), Argentinien (4), Australien (2), Belarus (4), China (6), Frankreich (4), Georgia (14), Idaho (1), Indien (2), Japan (1), Kasachstan (5), Marokko (1), Mexiko (2), Mozambique (1), Neuseeland (4), Russland (15), Tajikistan (4), Turkmenistan (1), Ukraine (2), UK (27), Usbekistan (4)		

**Abb. Z5a:** Verteilung von Araucariaceae-führenden Aufschlüssen, deren lokale Häufigkeiten jeweils in Klammern vermerkt sind. Die Angaben orientieren sich an der PBDB. Araucariaceae wird als eine mögliche Quelle des burmesischen, des spanischen und des libanesischen Bernsteins angesehen.

Kojeta J & Azar D (2008) Scale insects from Lower Cretaceous amber of Lebanon (Hemiptera: Sternorrhyncha: Coccinea), *Alavesia* 2, 133-167.

Penney D (2010) Biodiversity of fossils in amber from major world deposits. Siri Scientific Press, Manchester.

**Problem:** Im Cenomanium sind Araucariaceae-führende Aufschlüsse vorwiegend aus Alberta und Ägypten bekannt, aber kaum aus Myanmar. Im Albium sind Araucariaceae-führende Aufschlüsse vorwiegend aus Ägypten, Kanada und der Antarktis bekannt, aber kaum aus Spanien und Frankreich. Im Aptium / Barremium sind Araucariaceae-führende Aufschlüsse vorwiegend aus Ägypten, Israel, Kolumbien und dem Sudan bekannt, aber kaum aus dem Libanon. Die vielen Araucariaceae-Aufschlüsse im Jura korrelieren nicht mit Bernsteinvorkommen.

Stratigraphische Einordnung	Cheirolepidiaceae – Aufschlüsse	Größere Lagerstätten	Vermutete Quellen
Paläozän	Argentinien ( 22 )		
Maastrichtium	Argentinien ( 1 ) , Australien ( 5 )		
Campanium		Kanada	Cupressaceae
Santonium		Taimyr	
Coniacium	Ägypten ( 1 ) , Italien ( 1 )	Taimyr	
Turonium	Antarktis ( 3 ) , Côte D'Ivoire ( 1 ) , Österreich ( 1 ) , Nigeria ( 1 )	New Jersey	Cupressaceae Taxodiaceae
Cenomanium	Ägypten ( 53 ) , Antarktis ( 1 ) , Bahamas ( 6 ) , Brasilien ( 14 ) , Côte D'Ivoire ( 1 ) , Frankreich ( 3 ) , Ghana ( 6 ) , Israel ( 1 ) , Nigeria ( 7 ) , Senegal ( 1 )	Frankreich	
		Myanmar	Araucariaceae, Taxodiaceae
Albium	Ägypten ( 19 ) , Antarktis ( 1 ) , Brasilien ( 41 ) , Côte D'Ivoire ( 1 ) , Frankreich ( 1 ) , Kolumbien ( 8 ) , Ghana ( 11 ) , Israel ( 2 ) , Marokko ( 1 ) , Nigeria ( 1 ) , Peru ( 4 ) , Senegal ( 2 ) , Spanien ( 2 ) , Sudan ( 1 ) , Utah ( 2 ) , Virginia ( 4 )	Frankreich	Araucariaceae, Cheirolepidiaceae
		Spanien	Araucariaceae, Cheirolepidiaceae
Aptium	Arkansas ( 1 ) , Lybien ( 1 ) , Peru ( 1 ) , Portugal ( 3 ) , Südkorea ( 1 ) , Sudan ( 15 ) , Texas ( 1 )	Libanon	Araucariaceae, Cheirolepidiaceae
Barremium	Ägypten ( 9 ) , Israel ( 17 ) , Senegal ( 1 ) , Spanien ( 1 ) , Sudan ( 21 ) , UK ( 2 )		
Hauterivium	Ägypten ( 1 ) , Portugal ( 1 )		
Valanginium	Israel ( 4 ) , UK ( 1 )		
Barriasium	Brasilien ( 1 ) , Dänemark ( 1 ) , UK ( 1 )		
Oberjura	China ( 24 ) , Deutschland ( 1 ) , Frankreich ( 1 ) , Israel ( 3 ) , Japan ( 3 ) , Malaysia ( 1 ) , Portugal ( 2 ) , Tansania ( 1 )		
Mitteljura	Ägypten ( 7 ) , China ( 1 ) , Frankreich ( 6 ) , Iran ( 1 ) , Israel ( 1 ) , Marokko ( 1 ) , Polen ( 1 )		

**Abb. Z5b:** Verteilung von Cheirolepidiaceae-führenden Aufschlüssen, deren lokale Häufigkeiten jeweils in Klammern vermerkt sind. Die Angaben orientieren sich an der PBDB.

Cheirolepidiaceae wird als eine mögliche Quelle sowohl des albischen Bernsteins von Frankreich (Charentes) und Spanien wie auch des aptischen libanesischen Bernsteins angesehen.

Peris D, Ruzzier E, Perrichot V, Delclòs X (2016) Evolutionary and paleobiological implications of Coleoptera (Insecta) from Tethyan-influenced Cretaceous ambers. *Geoscience Frontiers*.

Penney D (2010) Biodiversity of fossils in amber from major world deposits. Siri Scientific Press, Manchester.

**Problem:** Im Albium sind Cheirolepidiaceae-führenden Aufschlüsse vorwiegend aus Afrika und Südamerika bekannt, aber kaum aus Frankreich und Spanien. Im Aptium / Barremium sind Cheirolepidiaceae-führende Aufschlüsse vorwiegend aus dem Sudan und Israel bekannt, aber kaum aus dem Libanon.

Stratigraphische Einordnung	Cupressaceae – Aufschlüsse	Größere Lagerstätten	Vermutete Quellen
Paläozän	Alberta (Kan.) ( 1 ), Australien ( 1 ), Colorado ( 1 ), Montana ( 1 ), N. Dakota ( 1 ), UK ( 2 )		
Maastrichtium	Alberta (Kan.) ( 4 )		
Campanium	Argentinien ( 1 ), Utah ( 1 )	Kanada	Cupressaceae
Santonium		Taimyr	
Coniacium	Br. Kolumbien (Kan.) ( 4 )	Taimyr	
Turonium		New Jersey	Cupressaceae Taxodiaceae
Cenomanium	Idaho ( 1 ), Usbekistan ( 1 )	Frankreich	
		Myanmar	Araucariaceae, Taxodiaceae
Albium	Kansas ( 1 )	Frankreich	Araucariaceae, Cheirolepidiaceae
		Spanien	Araucariaceae, Cheirolepidiaceae
Aptium			
Barremium		Libanon	Araucariaceae, Cheirolepidiaceae
Hauterivium			
Valanginium			
Barriasium			
Oberjura	France ( 3 ), Deutschland ( 2 ), Peru ( 1 )		
Mitteljura	Aserbaidshan ( 1 ), China ( 1 ), UK ( 4 )		

**Abb. Z5c:** Verteilung von Cupressaceae-führenden Aufschlüssen, deren lokale Häufigkeiten jeweils in Klammern vermerkt sind. Die Angaben orientieren sich an der PBDB.

Cupressaceae wird als mögliche Quelle des kanadischen und des New Jersey Bernsteins angesehen. Penney D (2010) Biodiversity of fossils in amber from major world deposits. Siri Scientific Press, Manchester.

*Problem:* Im Campanium Kanadas sowie im Turonium New Jerseys sind Cupressaceae-führende Aufschlüsse kaum bekannt.



Stratigraphische Einordnung	Taxodiaceae – Aufschlüsse	Größere Lagerstätten	Vermutete Quellen
Paläozän	Alberta (Kan.) ( 4 ) , Colorado ( 6 ) , Montana ( 26 ) , Saskatchewan ( 1 ) , UK ( 1 ) , N. Dakota ( 34 ) , S. Dakota ( 1 ) , Wyoming ( 86 )		
Maastrichtium	Argentinien ( 2 ) , Alberta ( 1 ) , N. Dakoto ( 41 ) , S. Dakota ( 3 ) , Wyoming ( 3 )		
Campanium	Alberta ( 1 ) , Montana ( 3 ) , New Mexico ( 3 ) , Utah ( 2 ) , Wyoming ( 10 )	Kanada	Cupressaceae
Santonium	Georgia ( 1 ) , Montana ( 1 )	Taimyr	
Coniacium	Br. Kolumbien ( 11 ) , Italien ( 1 )	Taimyr	
Turonium		New Jersey	Cupressaceae Taxodiaceae
Cenomanium	Br. Kolumbien ( 8 )	Frankreich	
Albium	Kansas ( 9 ) , Russland ( 8 ) , Virginia ( 4 )	Myanmar	Araucariaceae, Taxodiaceae
Aptium	Portugal ( 3 ) , Wyoming ( 3 )	Frankreich	Araucariaceae, Cheirolepidiaceae
Barremium	China ( 1 )	Spanien	Araucariaceae, Cheirolepidiaceae
Hauterivium	Portugal ( 1 )	Libanon	Araucariaceae, Cheirolepidiaceae
Valanginium	Japan ( 1 )		
Barriasium	Spanien ( 1 ) , Malaysia ( 1 )		
Oberjura	China ( 13 ) , Frankreich ( 1 ) , Portugal ( 1 )		
Mitteljura			

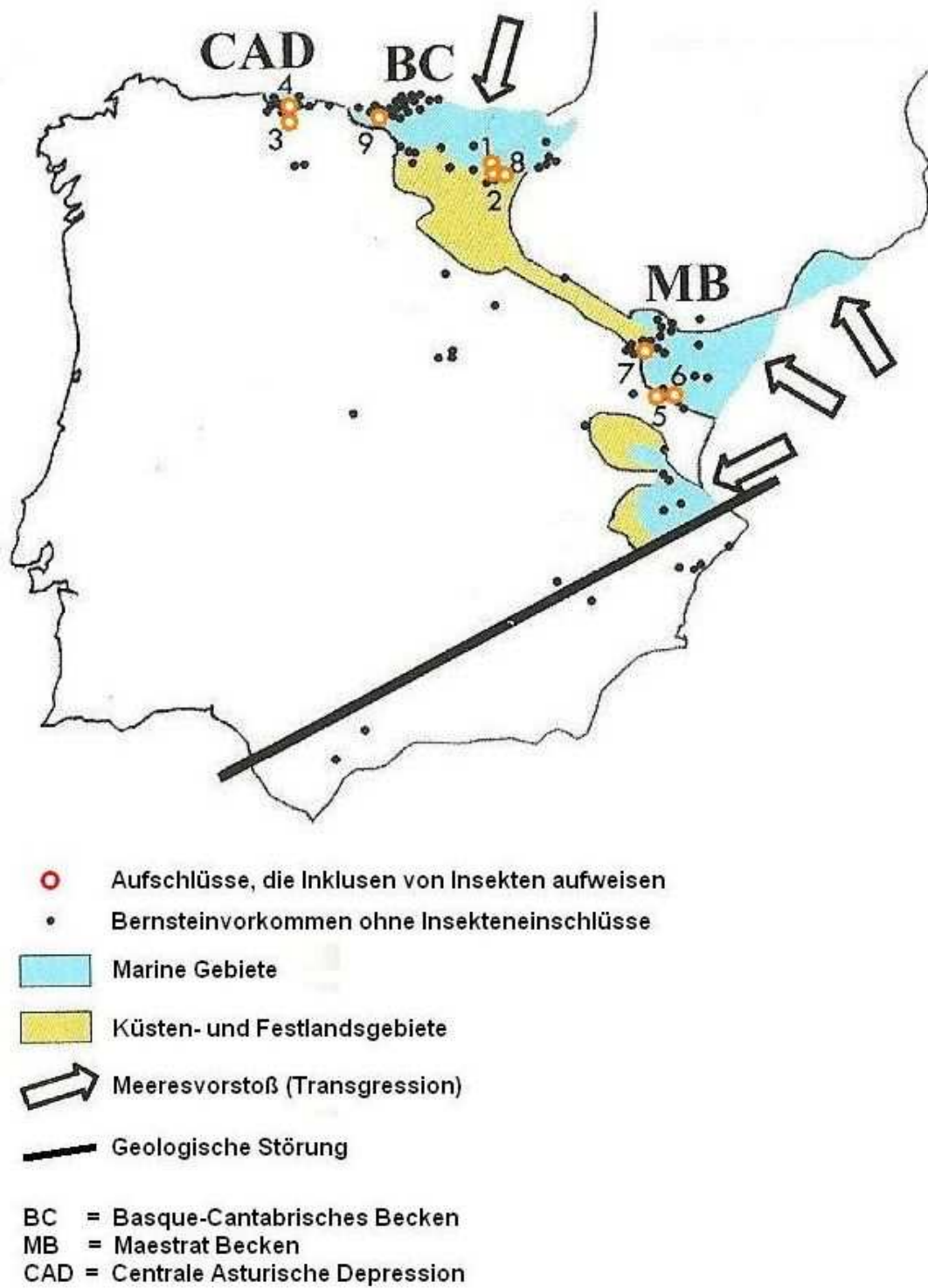
**Abb. Z5d:** Verteilung von Taxodiaceae-führenden Aufschlüssen, deren lokale Häufigkeiten jeweils in Klammern vermerkt sind. Die Angaben orientieren sich an der PBDB.

Taxodiaceae wird als eine mögliche Quelle des Bernsteins von New Jersey (Turonium) und von Myanmar angesehen.

Cruickshank RD & Ko Ko (2003) Geology of an amber locality in the Hukawng Valley, Northern Myanmar. *Journal of Asian Earth Sciences* 21, 441-455.

Penney D (2010) Biodiversity of fossils in amber from major world deposits. Siri Scientific Press, Manchester.

*Problem:* Im Turonium New Jerseys und im Cenomanium Myanmars sind Taxodiaceae-führende Aufschlüsse kaum bekannt.



**Abb. Z6:** Bernsteinführende Aufschlüsse Spaniens, die dem Albium zugeordnet sind. (Nach Pennev 2010, verändert)

## 2. Originalzitate

### Abschnitt „Ein naheliegendes Szenario“

„Approximately 85 % of the 250 000 species of angiosperms are pollinated by insects and the inspiring diversity of flowers, in fact, is due in large parts to insects lured to them.“

Nach Grimaldi & Engels (2005, 5) werden annähernd 85 % der 250 000 Arten der Angiospermen durch Insekten bestäubt.

### Abschnitt „Die Dominanz der A-Fossilien“

„... amber is not usually found at its place of production, but transported by water flows to the final sedimental deposits.“

„...gewöhnlich wird der Bernstein nicht am Ort seiner Entstehung gefunden, sondern nach Umlagerung durch Wasserströme zu den endgültigen Lagerstätten der Sedimente.“

„The main worldwide deposits bearing amber are related to deltaic plain sediments, usually rich in coal siltstones ... Resins, transported by rivers, along with plant remains from forests, were accumulated in delta plains“

„Die weltweit wesentlichen Bernsteinlagerstätten treten in Form von Delta-Ablagerungen auf, die in der Regel reich an kohlehaltigem Schluffstein sind ... Durch Flüsse transportierte Harze wurden zusammen mit pflanzlichen Überresten von Wäldern in Deltaebenen angehäuft.“

### Kastentext „Einige Beispiele möglicher Einschwemmung“

„Canadian amber was formed approximately 78-79 million years ago, when cupressaceous trees living along the margins of the Western Interior Seaway released resins that were trapped in the sediments of a nearby salt marsh or lagoon. These sediments underwent diagenesis, and ultimately became part of the Taber Coal Zone ... .“

„Der kanadische Bernstein entstand etwa vor 78-79 Millionen Jahren, als zypressenähnliche Bäume, die an den Rändern des Western Interior Seaways lebten, Harze freisetzen, die von den Ablagerungen naher Salzmarschen oder Küstenseen aufgefangen wurden. Diese Ablagerungen verfestigten sich und wurden schließlich ein Teil des Bereichs der Taber Kohle ... .“

„...these coal seams likely represent localized cycles of lagoonal and salt march deposition ... .“

„...diese Kohlenflöze stellen wahrscheinlich lokale Abfolgen von Ablagerungen in Küstenseen und Salzmarschen dar ... .“

„These outcrops are distributed in a stripe curve through the North to the East of the Iberian Peninsula and which corresponds to the coastal line during the Early Cretaceous.“

„Diese Aufschlüsse verteilen sich auf einen gebogenen Streifen, der vom Norden zum Osten der Iberischen Halbinsel verläuft und der die Küstenlinie während der Unterkreide darstellt.“

„The Las Penosas Formation corresponds to the regressive stage of this sequence.... The coal and amber-bearing deposits occur in deltaic-estuarine environments developed during the maximum regressive episodes ... .“

„Die Las Penosas Formation gehört zur regressiven Phase dieser Schichtenfolge... Die Schichten, die Kohle und Bernstein führen, kommen im Bereich von Deltamündungen vor, die sich während des Maximums der regressiven Abläufe bildeten...“

„...the depositional environment of the El Soplao amber presents a slight marine influence, as it can be inferred from the presence of some small marine bivalves and gastropods between the amber deposits and bryozoans and serpulids incrusting the surfaces of some amber samples.“

„... das Umfeld der Ablagerungen von El Soplao weist einen leichten Meereseinfluß auf, der ersichtlich wird an dem Vorkommen einiger kleiner mariner Muscheln und Schnecken zwischen den Bernsteinablagerungen sowie an Bryozoen und Serpuliden, die Krusten an der Oberfläche einiger Bernsteine bilden.“

### **Abschnitt „Weitere Aspekte“**

„... most of the fauna entombed in the Lebanese amber is the one living on the lower to mid part of trees.“

„... die im libanesischen Bernstein eingeschlossene Fauna besteht größtenteils aus Tieren, die im unteren sowie mittleren Bereich von Bäumen lebten.“

„Amber in Lebanon is found ... sometimes in purely fluvial deposition system, i.e. in channels, or riversides, and sometimes the deposition is subject to marine influence ... In fluvial cases ... amber accumulation could mainly occur after storms, while ... marine gastropods are incorporated into the sediments when the deposition undergoes marine influence.“

„Der Bernstein des Libanons tritt ... gelegentlich in einem System reiner Flussablagerungen auf, d.h. in Rinnen oder an Ufern, und manchmal zeigt die Ablagerung marine Einflüsse ... Bei Flussläufen ... kann es vor allem nach Stürmen zur Anhäufung von Bernstein kommen, ... dagegen werden marine Schnecken ins Sediment bei Übergriffen des Meeres eingebracht.“

... nearly all of today's extinct aquatic families completely disappeared during the latest Early Cretaceous ... This Mid-Cretaceous extinction event ... was explained tentatively by a eutrophication caused by a drastic increasing in the nutrient input from the land after the expansion of the angiosperms which produce a large amount of rapidly decomposing litter.“

„... fast alle heute ausgestorbene aquatisch lebende Familien verschwanden gegen Ende der Unterkreide ... Nach einer vorläufigen Erklärung für dieses Auslöschungereignis um die Mitte der Kreide ... wird eine Eutrophierung angenommen, die vom Land her erfolgte aufgrund der Ausbreitung der Angiospermen, die große Mengen schnell zerfallender Streu erzeugten.“

### **3. Weitere Literaturangaben**

MOSTOVSKI MB (2009) Brachyceran assemblages (Insecta: Diptera) as indicators of terrestrial palaeoenvironments in the Late Mesozoic. *Palaeont. Afr.* 44, 121-125.

PERIS D, RUZZIER E, PERRICHOT V & DELCLÒS X (2016) Evolutionary and paleobiological implications of Coleoptera (Insecta) from Tethyan-influenced Cretaceous ambers, *Geoscience Frontiers*, doi: 10.1016/j.gsf.2015.12.007.

POINAR GO (1992) *Life in Amber*. Stanford University Press, California.