



communications
6 (2021) 82-150

Neue paläophytologische Befunde zu den oligo-miozänen Floren von Wattwil und Ebnat-Kappel (Kanton St. Gallen, Schweiz) und ihre paläoökologisch-klimastratigraphischen Aussagen

Hans-Joachim Gregor¹ & Urs Oberli²

mit einem Beitrag von Markus Sachse³

¹Dr. Hans-Joachim Gregor, Daxerstr. 21, 82140 Olching, Deutschland; h.-j.gregor@t-online.de

²Urs Oberli, Waldgutstr. 21, 9010 St. Gallen, Schweiz; Oberliurs@gmx.ch

³Dr. Markus Sachse, Rümmanstraße 57/V, 80804 München, Deutschland; Sachse-m@gmx.de

Summary: New species from Swiss molasse sediments are described: *Acer oberlii* GREGOR nov. spec., *Acer wattwilii* GREGOR & OBERLI nov. spec., *Populus bolligeri* GREGOR & OBERLI nov. spec., *Antholithus aceroides* GREGOR & OBERLI nov. spec., *Cocoonimorpha buechleri* GREGOR & OBERLI nov. spec. (the latter invertebrate eggs). The floras from the localities Risi and Dorfbachtobel in Wattwil and in Ebnat-Kappel (both canton St. Gallen) are being revised. The middle Miocene sediments of Risi belong to a fluvial-terrestrial equivalent of the Upper marine Molasse in Switzerland. The flora of Ebnat-Kappel is a bit older with Lower Upper-Oligocene and also freshwater-molasse.

Keywords: Fossil Floras, Switzerland, Paleoecology, Phytostratigraphy, Paleoclimate.

Zusammenfassung: Es werden neue Arten aus den Molasse-Ablagerungen des Kantons St. Gallen mitgeteilt: *Acer oberlii* GREGOR nov. spec., *Acer wattwilii* GREGOR & OBERLI nov. spec., *Populus bolligeri* GREGOR & OBERLI nov. spec., *Antholithus aceroides* GREGOR & OBERLI nov. spec., *Cocoonimorpha buechleri* GREGOR & OBERLI nov. spec. (letztere Invertebrateneier). Die Floren der Fundstellen Risi und Dorfbachtobel in Wattwil und in Ebnat-Kappel (beide im Kanton St. Gallen) werden revidiert und neu bewertet. Die mittelmiozäne Fundschicht von Risi ist ein fluvial-terrestrisches Äquivalent der Oberen Meeresmolasse in der Schweiz. Die Ablagerungen von Ebnat-Kappel sind unteres Oberoligozän (MP 28).

Schlüsselwörter: Fossile Floren, Schweiz, Palökologie, Phytostratigraphie, Paläoklima.

Einleitung

Im Jahre 2005 wurde eine erste Publikation über die reiche Blatt- und Diasporen-Flora der Fundstelle Risi in Wattwil (Kanton St. Gallen, Schweiz) vorgelegt, welche die mittelmiozänen Bedingungen an diesem Fundort dokumentiert haben. Während der Ablagerungsphase der Oberen Meeresmolasse

(OMM) ist das Molassebecken in der Schweiz durch mächtige Schuttfächer von Flusssystemen (v.a. Napf und Hörnli) geprägt. Im zentralen Bereich dieser Schuttfächer fand während der gesamten OMM keine marine Überflutung statt. Im Bereich der Schuttfächer und deren Umge-

Received 26 November 2020; accepted in revised form 20 March 2021; available online 05 May 2021

Published by amh-Geo, D-84168 Aham, Landshut. Copyright © 2021 amh-Geo. All rights reserved.

ISSN (Online) 2626-739X

<https://www.amh-geo.com/startseite/fachzeitschriften/doc-nat-communications/>

bung wurden auf relativ engem Raum sowohl marine als auch fluviatil-terrestrische Sedimente abgelagert. In letztgenannten Sedimenten ist die fossile Flora von Risi aufgefunden worden. Auch Säugetier-Reste sind von dort beschrieben worden (KÄLIN 1997, 1998). Man vergleiche eine Übersichts-Darstellung bei HANTKE, OBERLI & GREGOR (2005: 4-6). Neuere Funde zeigen ein interessantes Bild der Vegetation im Miozän und sollen hier kurz gewürdigt werden. Sie ergänzen die berühmte Flora von der Schrotzburg, minutiös dargestellt von HANTKE (1954) und gehört somit zu den Schlüsselfloren in der Schweiz. Die St. Galler Gegend war schon im vorletzten Jahrhundert Gegenstand paläobotanischer Studien (KELLER 1892, 1895, 1896). Der Autor hat in drei Arbeiten eine sehr schöne Zusammenstellung der Blattfunde von diversen Molassefundorten (darunter Findlinge um St. Gallen, Solitude oder Steingrube St. Gallen, Uznach usw., vgl. *ibid.* S. 85-88) geliefert. Gleichzeitig hat er eine Artenliste gebracht, die alle damals bekannten Taxa zeigte, vor allem die dominanten Blattfossilien von *Cinnamomum*, *Laurus*, *Persea*, *Sassafras* (Lauraceae), die Rhamnaceen, Cornaceen und *Populus-Salix*-Arten (Auwald). Bestimmungen wie *Eucalyptus*, *Banksia* oder die vielen Leguminosen sind heute natürlich überholt und gehören zu anderen Taxa. Nur eine umfassende Bearbeitung vor Ort könnte die Floren im Vergleich darstellen.

Arbeitsweise

Die botanische Familiensystematik wird, wie bisher meist bei solchen Bearbeitungen, nach TAKHTAJAN (1959 und 1973) vorgenommen, um zu erklären, warum die Abfolge nicht nach den neuesten taxonomischen Zuweisungen sondern nach evolutiven Überlegungen erfolgt. Hier ist im Moment genetisch Vieles in Bewegung (vgl. z.B. LEINS & ERBAR 2008) wird wohl noch manche Revision der Familienzugehörigkeit erfahren. Nach Diskussionen mit Botanikern ist diese Entscheidung bei mir gefallen. Die hier designierten neuen Arten werden in der Darstellung verschieden gehandhabt. Die Mehrzahl wird mit den Namen der beiden ersten Autoren gekennzeichnet, während Autor GREGOR zu Ehren des zweiten Autors OBERLI die Art *Acer oberlii* allein darstellt, da prinzipiell ein Autor sich nicht selbst benennen kann. Diese Vorgehensweise ist seit langem in der Paläophytologie üblich (z.B. MAI & WALTHER 1978 und 1985), damit die Beschreibungen der Organe

Blätter und Diasporen nicht in zwei Bände aufgeteilt werden müssen. Jede neue Art ist hier also mit dem jeweiligen Autor nach dem Epitheton definiert. Desgleichen wird auch bei den Arten der Erstautor in Klammer, der nächste Bearbeiter hinter der Klammer geführt (Gegensatz zur Paläozoologie).

Autor SACHSE hat die Blattbearbeitung übernommen (2018), deren Auswertung aller Taxa hier verwendet wird, daher der Beitrag (Originalbericht SACHSE, M. (2018): Die Blattflora von Wattwil-Risi. Unpubliz. Bericht mit Bestimmungen auf EXEL, Naturmuseum St. Gallen; hier Appendix I und II.

Die Notizen zur Fossil-Lagerstätten-Typisierung als genetische Klassifikation werden nach KRASILOV 1975 vorgenommen.

Statt dem irreführenden Begriff Paläobotanik („Kräuter betreffend“) wird der alte (vor 100 Jahren) gültige Begriff Paläophytologie verwendet, da es sich bei der Bearbeitung nicht nur um Kräuter, sondern allgemein um Bäume, Sträucher oder Wasser- und Riedpflanzen handelt (dementsprechend wäre Phytologie statt Botanik ebenfalls richtiger).

Dank

Dank gebührt Kollege Dr. H. WINTERSCHEID (Königswinter) für fruchtbare Diskussionen zum Thema, speziell der Blattflora. Mit dieser Arbeit wird auch die gute Zusammenarbeit der Autoren im Hinblick auf Molassefloren dokumentiert. Professor René HANTKE ist aus Altersgründen leider hier nicht mehr dabei, aber wir widmen ihm diesen Band zu Ehren, denn er ist in der Schweiz der Altmeister der Paläophytologie und Eiszeitforschung und hat beim Band über Wattwil 2005 als Autor mitgewirkt. Für wertvolle kritische Bemerkungen und kollegiale Zusammenarbeit danke ich herzlich dem Leiter des Naturmuseums in St. Gallen, Dr. Toni BÜRGIN. Das Ehepaar Hans und Sigrid SCHMITT (Dietramszell-Schöneegg) war so freundlich, das Manuskript sprachlich und rechtschreibmässig zu korrigieren – unser herzlichster Dank dafür.

Zuletzt möchte ich darauf hinweisen, dass die gesamte Aufsammlung, und damit diese Bearbeitung der Floren, nicht möglich gewesen wäre, ohne das Engagement von Herrn Dipl.-Forsting. Heinz OBERLI (ETH Zürich, geb. 4.11.1913, gest. 16.02.1983) und Urs OBERLI (Urzeitforscher), seinem Sohn, die beide alle Florenreste geborgen haben – der Dank der Wissenschaftler wird hier in dieser Bearbeitung zum Ausdruck gebracht.

Die Fundstellen und ihre Floren

Fundstellenbeschreibung

Es handelt sich um zwei altersverschiedene Fundstellen mit diversen Fossilhorizonten, die als Zusatznummern gekennzeichnet sind. HOCHULI hat schon (1978: Abb. 3) in seiner Karte die verschiedenen schweizerischen, österreichischen und anderen Fundpunkte aufgelistet. Hier findet man auf Abb. 1 (Schweiz), 2 und 3 alle geographischen Daten zu den Fundorten.

Risi-Wattwil (Abb. 2): am Alters- und Pflegeheim Risi; Profil in HANTKE et al 2005: 2, Abb.1. Hier ist die Fundstelle Alters- und Pflegeheim Risi bei Wattwil zu nennen, die mit ihrer Geologie und mit weiteren Daten und einem Profil bei HANTKE, OBERLI & GREGOR (2005: 2, Abb. 1-3 und 4) näher beschrieben wurde.

Die Flora und weitere Fossilien wurden von Urs OBERLI ab 1999 geborgen. Die Schicht gehört in die Unter-Miozäne Obere Meeres-Molasse (OMM).

Neue Proben, verteilt auf der Fundstelle (Aufsammlung OBERLI): W 1: *Celtis lacunosa*, W 2: *Eoeryale*, Cyperaceen, *Vitis*, W 3: *Toddalia*, W 4: *Zanthoxylum*, Gipskristalle.

Ebnat-Kappel (Abb. 3): Steinbruch SCHMITT, Hüsliberg; Pflanzenhorizont über Faunen (HANTKE et al 2005: 6, Abb.4).

Die Flora wurde in den Jahren 1955-1970 von Bezirksförster Heinz OBERLI und seinem Sohn Urs OBERLI geborgen und das Manuskript von H. OBERLI durch BÜCHLER 1990 publiziert. Sie wird hier z.T. revidiert und durch Neufunde ergänzt. Alle Funde stammen aus dem Steinbruch HARTMANN (Flurname Heidli) in Ebnat-Kappel (im Toggenburg, NE-Schweiz). HOCHULI hat (1978: Kap. 5.3, S. 20) die Fundortverbreitung in der Schweiz dargestellt und auch die Region Ebnat-Kappel angezeigt. Er beschreibt 2 verschiedene Orte (ibid. No. 17- Steintal und No. 19- Steinbruch SCHMITT, wobei er auch den Fund eines *Microbunodon minus* (Kohleschwein) erwähnt. Interessanterweise nennt er auch Makrofundamente von Samen wie *Stratiotes*, *Aldrovandia* (kein weiterer Nachweis, verloren?) und Oogonien von Characeen, aber auch Blätter von *Acer ruemianum* (letzteres auch in der Florenliste BÜCHLER 1990: 160). Neue Proben im Überblick (Aufsammlung OBERLI): EK 1: *Celtis lacunosa*, EK 2: *Cocconimorpha buechleri*, EK 3: *Celtis lacunosa*, EK 4: *Cladium oligovascularis*, *Cladium palaeomariscus*.

Die Blatt- und Diasporen-Floren

Risi-Wattwil

Revisionen, nur des Materials, das dem Autor GREGOR bestens bekannt und z.T. von ihm bearbeitet ist:

Eine umfassende Neubearbeitung der Blattflora legte M. SACHSE (unpubliz. Bericht 2018) vor kurzem vor, wobei er mehr als 1.000 Blätter aufgelistet hat (Tab. 9, nach Daten auf CD im Naturmuseum St. Gallen).

Das wichtigste Ergebnis betraf die vielen Blätter von *Carya heeri* (Fiederblättchen), die nun als *Populus erratica* SACHSE (2019) publiziert wurden, wobei das Exemplar von Taf. 1, Fig. 8 in HANTKE et al. (2005) wiederum einen Farnwedel darstellt.

Die wenigen Blätter von *Quercus cruciata*, einer etwas strittigen Form einer stachelspitzigen Eiche (GREGOR 1997), die als Leitfossil in Bayern für tiefere OSM-Bildungen gelten kann (KVACEK & WALTHER 1981), ist hier eindeutig vorhanden, und zwar in der älteren Form, wie bei HEER (1856: 55) deutlich gemacht.

Diospyros: siehe GREGOR (1982a und 2011c), Kelche einer Cornacee, auch Blätter. Somit unwahrscheinlich, dass hier Ebenaceen vorkommen.

Typha latissima ist besser als Poaceae bzw. Monocotyledoneae gen. indet. zu bezeichnen, da die Zuordnung zu *Typha* veraltet ist und nicht systematisch bewiesen werden kann.

Die Bignoniacee mit der Gattung *Paulownia* (HANTKE et al. 2005: 17) ist eine Fehlbestimmung (siehe hier unter *Polyspora lignitica*).

Der Rest eines Platanenblattes muss vielleicht revidiert werden. Es handelt sich möglicherweise um eine Ahorn-Art. Ob die von KELLER (1895: Taf. XI, Fig. 2) mitgeteilte Rinde evtl. zu *Platanus* (vgl. GREGOR (2017b) zu zählen ist, muss wegen fehlender Ausbildungen dahingestellt bleiben - zu *Juglans bilinica* (Blattform) gehört sie sicher nicht. Der Fund von einem sehr großen Blattfragment (*Phyllites* sp.) von St. Margarethen (KELLER 1892: 115, Taf. X, Fig. 2) könnte ebenfalls eine Platane belegen, ist aber i.M. nicht beweisbar. In jüngeren Fundstellen gehört *Platanus aceroides* zu den Dominanten (HANTKE 1954: 92), nicht aber in älteren Ablagerungen, auch in Bayern nicht.

Erwähnenswert ist der einzige und eindeutige Rest einer Palme (*Sabal maior*) von Risi, wobei mehrere weitere vom Dorfbach in Wattwil kommen. Ob die beiden Vorkommen stratigraphisch harmonieren, muss dahin gestellt bleiben. Die Dorfbach-Exemplare sind isoliert von einer Begleit-Flora.

Zum Problem der Palmen wurde schon öfters Stellung bezogen (GREGOR 1980c), aber auch HANTKE hat (1973: 747) seine Bemerkungen zu den

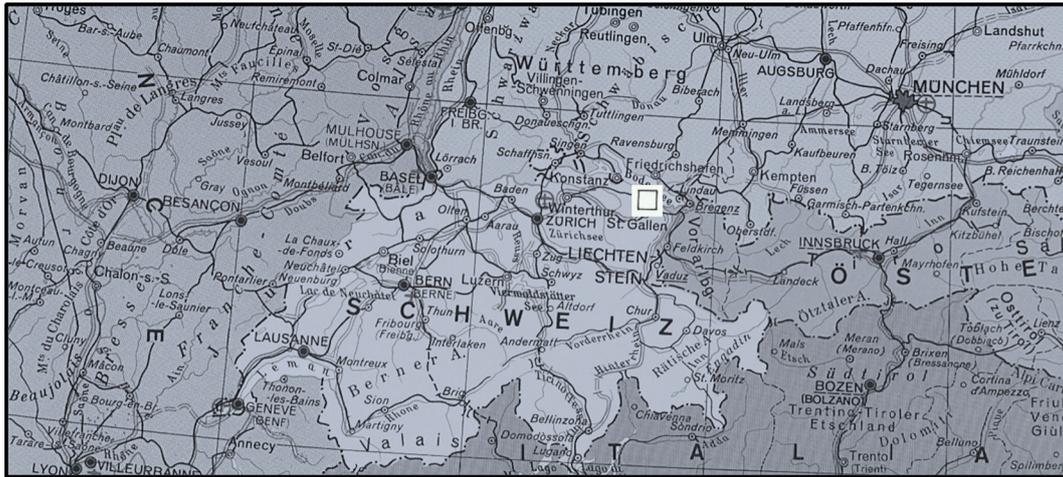


Abb. 1: Die Schweiz mit Lage der Fundgebiete im Osten bei St. Gallen (Quadrat).

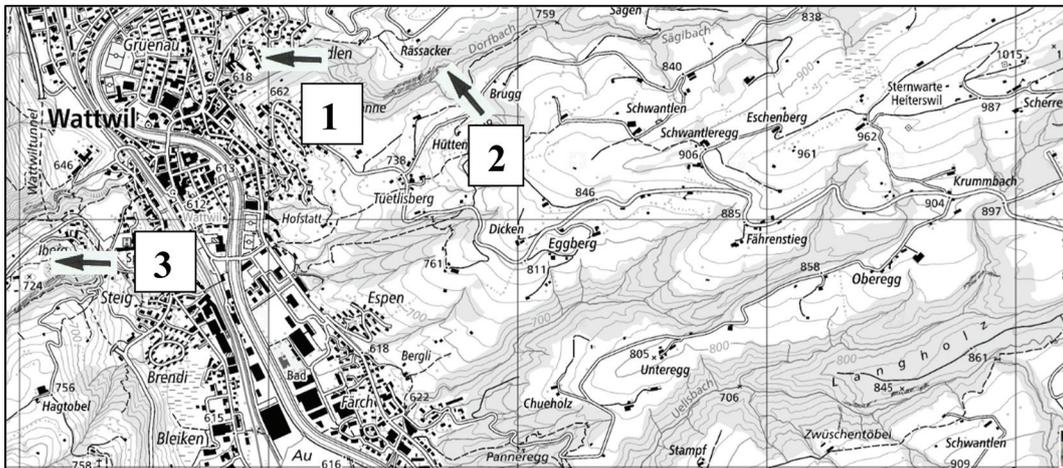


Abb. 2: Lage der Aufschlüsse in der Region Wattwil; 1 = Risi-Altersheim, 2 = Risi-Dorfbach, 3 = Risi Hagtobel.

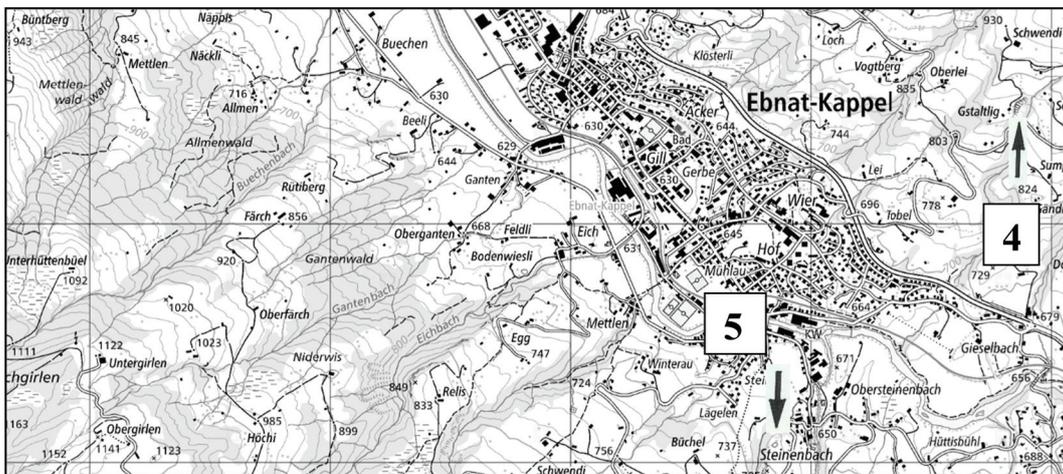


Abb. 3: Lage der Aufschlüsse in der Region Ebnet-Kappel; 4 = Gstattlig - Stbr. SCHMITT, Hüsliberg; 5 = Steinenbach - Stbr. HARTMANN, Heidli.

Palmen gemacht. KELLER (1892: 85) nennt *Palmitis helveticus* aus einem Findling bei St. Gallen und zeigt eine ganz eigene Art der Überlieferung in Sandsteinen und grobklastischen Sedimenten auf. Im Hagtobel in Wattwil fanden sich ebenfalls Palmblätter (HANTKE et al. 2005: Taf. 1, Fig. 7).

Die Palme der Gattung *Flabellaria* sp., unseres Erachtens auch *Sabal maior*, wurde im Hagtobel in Wattwil gefunden, auch isoliert von einer Begleitflora, also nicht am Seniorenheim. Prinzipiell sind die Palmreste aus anderen Horizonten als die Blattfloren und zeigen als monodominante Form eine andere Vegetationseinheit als die Blattflora. Man kann aus dem vielleicht eine etwas andere stratigraphische Lage herauslesen, allerdings ist in Risi eine Palme mit der Blattflora korreliert und damit sicher zeitgleich.

Interessant wäre die Frage, ob diese Palme ein Relikt ist und sich noch in Risi gehalten hat (Resilienz) oder ob sie voll integriert war in das Biotop.

Ebnat-Kappel

Als fraglich oder anderweitig als interessant angesehene Pflanzenreste nur des Materials, das dem Autor GREGOR bestens bekannt und von ihm bearbeitet ist:

Eine ganze Reihe von Blattformen (bei BÜCHLER 1990 z.T. als Typen A-L bezeichnet) muss hier revidiert werden, wie dies bei fast allen Floren nach einiger Zeit der Fall ist.

Mastixia sp. (Lorbeer, *Magnolia* etc., keine *Mastixia*).

Cassia sp. (Leguminosae) - fragliche Gattung, aber Leguminosae gen. indet. möglich.

Cotinus orbiculata (aufgrund einheimischen Vorkommens zu verwerfen, Leguminosae?).

Coniferophyta (Nadelgewächse) - auf keinen Fall *Araucaria*.

Taxodium distichum würde nahe Sümpfe andeuten, was sicher nicht der Fall war – es handelt sich eher um *Taxodium hantkei* GREGOR (1982: 83, 84) die typisch für Molasse ist, aber Verwandtschaft mit der Montezuma-Zypresse hat, einer flussbegleitenden Zypresse.

Liquidambar europaea: Die Exemplare der sicheren Art haben deutlich 3- bis 5-gefingerte Blätter und sind gut kenntlich (im Obermiozän sind fünfvingrige in Bayern dominant). Verwunderlich ist nur, dass die sonst so häufigen Kugelfrüchte nirgends auftauchen, möglicherweise eine Standort- oder Temperaturfrage. Auch in den Schwandorfer Braunkohleschichten (Obere Meeres-Molasse-Äquivalent) war die Art relativ häufig, verschwand aber wieder bis zum Mittel-Miozän

(Lazarus-Art, KNOBLOCH & KVACEK 1976).

Auch hier wieder treten Palmreste auf, die problematisch sind, aber auch aus anderen Fundhorizonten stammen. Reste von *Sabal maior* (Palmen, Areaceae, nach H. WINTERSCHIED (mündl. Mitt. *Sabalites maior*, in Bearb.)) passen eigentlich nicht so recht zur Blattflora und es stellt sich die Frage, ob der Rest von Ebnat-Kappel aus einer anderen Schicht stammt, wie es bei vielen solchen „Verbundfloren“ der Fall ist.

Hier kommen Fundorte wie z.B. Stare Gliwice (Polen), Goldern bei Landshut oder solche im nieder-rheinischen Braunkohlenrevier (Quarzit-Palmen) in Frage, wo ebenfalls Palmen in anderen Horizonten vorkommen und nicht mit der Gesamtblora harmonieren. Es ist i.M. ein ungelöstes Rätsel. Ähnliches gilt für die Fundstelle Wattwil (siehe oben), wo ganz klar eine Trennung der Fundstellen erfolgen muss (HANTKE et al. 2005: 6).

FOSSILIUM CATALOGUS

Fundstelle Risi/Wattwil

Monocotyledoneae

Cyperaceae

Cladium P. BROWNE

Cladium palaeomariscus DOROF.

Taf. 9, Fig. 3-5

Die kleinen Nüsschen dieser Art (um 1 mm) sind durch ihren deutlichen Kragen nicht zu verwechseln und in vielen autochthonen palustrisch-limnischen Ablagerungen zu finden, so auch in den Oberpfälzer Braunkohle-tonen (GREGOR 1980a: 47) oder in Moldavien (NEGRU 1972: 78-79). Die Oberflächenstruktur ist oftmals verwischt durch diagenetische Bedingungen.

Dicotyledoneae

Salicaceae

Bei den Salicaceen sind nur Pappelfrüchte gefunden worden, interessanterweise keine weiteren Weichholzaue-Formen wie die der Weide (*Salix*). Im Gegensatz dazu finden wir Weidenfrüchte in bayerischen Molasse-Sedimenten, so *Salix trautweinii* GREGOR (2017: 69).

Populus LINNÉ

Populus bolligeri GREGOR & OBERLI nov. spec.

Taf. 1, Fig. 1-7

2005 Juglandaceae - Genus *Carya*, HANTKE et al. 2005: 9, 10, Abb. 3, Taf. 4, Fig. 1-6

Diagnose: Fruchtkapsel aus vier Klappen bestehend, etwa 7-12 mm lang und 3-4 mm in der Mitte breit. Außen einförmige Oberfläche, glatt bis leicht runzelig. Innenseite der Klappen (9,0 x 3,0 mm) ohne deutliche mediane Leiste. Von der Mittel-leiste weggehend feine Striation bzw. Nervatur. Klappen elongat speerspitzig, oft geschwungen gebogen.

Stielchen lang an der Spindel ansitzend, apikal mit rundem kleinem Diskus, der als Perianth die Klappen basal umhüllt.

Diagnosis: Capsule with four valves, 7-12 mm long and 3-4 mm broad in the middle of the corps. Outer surface simple, smooth to slightly crumpled. Inner surface of valves (9,0 x 3,0 mm) without prominent median ridge. From central ridge to margin fine striae and nerves directing upwards. Valves elongate spearheadlike, often curved.

Funicle long attached to the spindle, apical with a round disc, forming a perianth around the base.

Holotypus: NMSG-F-14296,03 (Taf. 1, Fig. 6).

Holotype: NMSG-F-14296,03 (pl. 1, fig. 6).

Locus typicus: Risi/Wattwil (St. Gallen), Schweiz.

Type locality: Risi/Wattwil (St. Gallen), Switzerland.

Stratum typicum: Miozän, Obere Meeres-Molasse, Ottning-Karpat.

Type stratum: Miocene, Upper marine molasse, Ottningian-Karpatian.

Derivatio nominis: benannt nach Kollege Dr. Thomas BOLLIGER (Hombrechtikon, Schweiz), der sich mit Schweizer Säuger-Mikrofaunen beschäftigt hat.

Given name: after Dr. Thomas BOLLIGER, a specialist for micro-mammal-faunas in the Swiss Molasse.

Finder: Urs OBERLI, St. Gallen.

Finder: Urs OBERLI, St. Gallen.

Aufbewahrung: Naturmuseum St. Gallen.

Deposition: Natural History Museum of St. Gallen, Switzerland.

Isotypen: Inv.Nr.: NMSG-F-14122.01/03; 14359,13; 14131,07; 14135,11; 14384,02; 14082 (Taf. 1, Fig. 1, 2, 3, 4, 5, 7).

Isotypes: Inv.Nr.: NMSG-F-14122.01/03; 14359,13; 14131,07; 14135,11; 14384,02; 14082 (pl. 1, figs. 1, 2, 3, 4, 5, 7).

Aufbewahrung: Naturmuseum St. Gallen.

Deposition: Natural History Museum of St. Gallen, Switzerland.

Bemerkungen:

GREGOR & SCHMITT haben vor kurzem eine *Populus mayrii* publiziert (2016: S. 8-10, Taf. 3, Fig. 5, 8, Taf. 5, Fig. 12, Taf. 6, Fig. 6-11, Taf. 7, Fig. 3-7, Taf. 8, Fig. 1-7, Taf. 9, Fig. 1-6, Taf. 10, Fig. 1-5, Taf. 11,

Tabelle 1: Rezente Vergleiche mit einigermaßen gut übereinstimmenden Kapseln (vgl. zu allem SARGENT 1965: 121-138, figs. 115-132).

Taxon	Vorkommen	Bemerkungen
<i>P. fremontii</i>	unregelmäßiges Vorkommen N-Amerika, Flussufer	3-(4)-klappige Kapsel, ovoid, passt gut
<i>P. arizonica</i>	Flussufer California etc.	Kurzer Pedicellus, 3-4-klappige Kapsel, großer Discus
<i>P. texana</i>	Texas, Flussufer	Kurzer Pedicellus, 3-4-klappige Kapsel, passt gut
<i>P. wislizenii</i>	Texas, Mexico, Flussufer	Lang-spitze, 3-4-klappige Kapsel
<i>P. balsamifera</i>	eher nördliche USA	3-4-klappige Kapsel, kaum Discus, langer Pedicellus
<i>P. palmeri</i>	Texas	4-klappige Kapsel, bester Vergleich

Fig. 1-6, Taf. 14, Fig. 6, 10), die 3-klappig und relativ klein ist - aber morphologisch ähnlich den vorliegenden Kapseln und Klappen.

Im Größenvergleich wurden erst *Carya*-Nüsse bzw. deren Perikarpnien bestimmt, was hier revidiert werden muss.

Die Kapseln sind, gemessen an ihren Klappen, recht groß und messen etwa 7-12 mm in der Länge und 3-4 mm in der Breite. Die Mehrzahl hat 4 Klappen aufzuweisen (Tab. 1).

Es handelt sich nicht - wie ursprünglich vermutet, um Perikarpnien von Juglandaceen, wenn auch die Größe als problematisch angesehen wurde, sondern um große vierklappige Kapseln von Pappeln. Zusätzlich hat SACHSE (2019) eine Neukombination eines Blattes von Risi vorgenommen und die als *Populus heeri* bezeichnete Form als *Populus erratica* aufgestellt. Blatt und Frucht werden zwar getrennt bezeichnet, könnten aber durchaus zusammengehören, was bis auf das seltene Vorliegen eines Zweiges mit „allem“ nicht beweisbar ist. Beide Arten passen sehr gut in die geforderte Umgebung der Vegetationseinheit Auwald (floodplain forest).

Zur Geschichte der Erforschung der fossilen Pappeln sei kurz HEER (1856: 12) erwähnt, der meist zweiklappige Kapseln gefunden hatte (als *P. heliadum*, *P. latior* und *P. attenuata* bezeichnet. Die dreiklappigen Exemplare wurden fälschlicherweise als *Macreightia germanica* beschrieben (HEER 1859: 13), aber auch eine als *Populus mutabilis* (HEER 1856: 10). Vierklappige erwähnt der Autor gar nicht. Im Gegensatz dazu nennt SARGENT (1965) in seinem Werk über nordamerikanische Taxa auch vierklappige Formen bei den Pappeln.

Ganz neu ist der Nachweis der vorliegenden Art in Sedimenten der Oberen Süßwassermolasse (OSM) in Bayern, nämlich in Tonen der Fundstelle Höllkreuth bei Landshut-Furth. Die präriesischen Sedimente lieferten zwei eindeutige 4-klappige Kapseln der Art *Populus bolligeri*, der Erstnachweis in untermiozänen Sedimenten der OSM - eine altersgleiche „Leitfossil-Art“ (GREGOR et al. in Vorb.).

Ulmaceae

Celtis LINNÉ

Celtis lacunosa (REUSS) KIRCHHEIMER

Taf. 2, Fig. 2

Wie in Risi sind die kalkigen Steinkerne typisch für *Celtis lacunosa*, den Zürgelbaum, der im Jungtertiär überaus häufig vorkommt. Wie bei GREGOR (1982: 96, 97) ausgeführt, kann nur ein Typ II hier unterschieden werden - verschiedene Arten sind möglich, i.M. aber nicht beweisbar.

Die Schale des Steinkerns besteht aus körnigem Kalzit, der interessanterweise einige zusätzliche Beimengungen aufweist (vgl. Abb. 4).

Bemerkungen:

Der Zürgelbaum hat im Jungtertiär sehr viele Reste hinterlassen und zwar in allen Ablagerungen der OSM. Die Schalen der Steinkerne sind krustig und bestehen seltsamerweise aus Kalk, nicht wie üblich aus Lignin etc. HANTKE nannte die Art 1953 aus dem Kanton Thurgau (Littenheid).

Bei der EDX-Analyse wurden die wichtigsten Elemente dargestellt und sowohl im Diagramm als auch in der Tabelle zur Verfügung gestellt. Man beachte das ausgeprägte Vorkommen von Calcium und Kohlenstoff, Komponenten von Kalk. Schwefel und Eisen dürften zum Mineral Pyrit gehören, was bei solchen Ablagerungen und Verweidungsprozessen entstehen kann.

GREGOR hat schon 1982 (S. 96, 97) auf die verschiedenen Typen von *Celtis*-Steinkernen hingewiesen, aber diese nicht als eigene Arten benannt. Allerdings gibt es bereits bei HEER (1855:) eine *Grewia crenata*, die aber zu *Cercidiphyllum crenatum* neu kombiniert wurde. Die bei HEER abgebildeten oval-eiförmigen skulpturierten *Celtis*-Steinkerne gehören nicht zur großfrüchtigen *Celtis lacunosa*. Ein seltenes Vorkommen der Art wird in Kürze durch GREGOR, RUMMEL & SCHWARZ (in Vorb.) publiziert. Hier finden sich massenweise kalkige Schalenreste in roten Kalken einer miozänen Spaltenfüllung - identisch mit den hier vorliegenden. Es gibt rezent 23 Zürgelbaum-Arten, die prinzipiell alle subtropisch verbreitet sind, wobei nur zwei Arten europäisch verbreitet sind (*C. australis* und *C. tournefortia*), alle anderen im SE der USA (incl. Mexico) und in China, Japan, Korea, Himalaya-Gebiet, Thailand, Vietnam, Malaysia und Taiwan. Anhand der Kugelfrüchte ist kaum eine artliche Unterscheidung zu machen.

Ulmaceae

Ulmus LINNÉ

Ulmus holzeri GREGOR

Taf. 4, Fig. 1

1954 *Ulmus* sp. - HANTKE: 61, Taf. VI, Fig. 9, 16-18
2005 Fam.: Ulmaceae - Genus *Ulmus* - HANTKE, OBERLI & GREGOR, S. 12, Taf. 2, Fig. 3, Abb. 11
2017a *Ulmus holzeri* GREGOR: 72-77, Taf. 1, Fig. 1-4, Taf. 2, Fig. 4, 5, Taf. 5, Fig. 1-11

Die typischen Flügel Früchte wurden bereits früher bestimmt und als *Ulmus braunii* nachgewiesen, nun aber hier revidiert zu der in der bayerischen OSM häufigen Art.

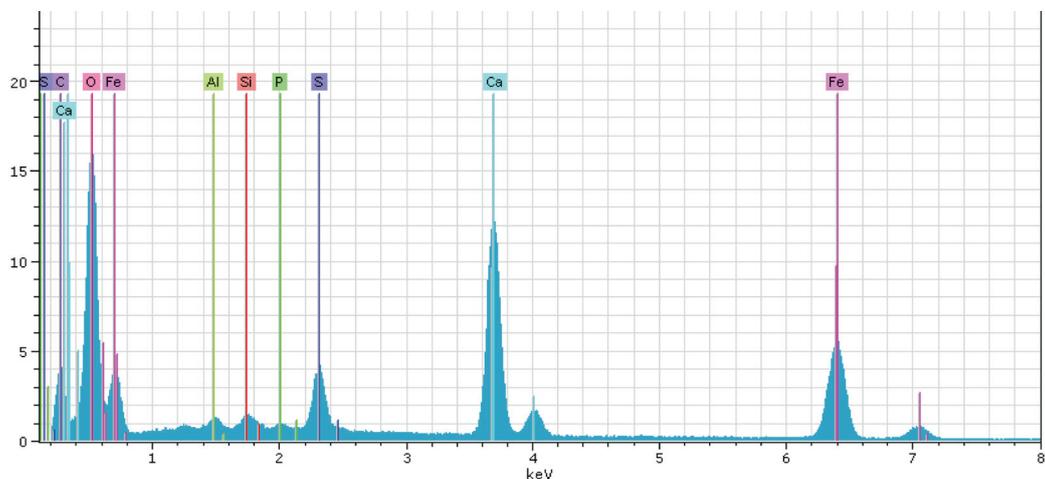


Abb. 4: EDX-Analyse der aufgebrochenen Schale eines Steinkerns von *Celtis lacunosa*.

Tabelle zu Abb. 4: BRUKER AXS Microanalysis GmbH, Germany 05.12.2018.

Element	OZ	Serie	Netto	[Gew.-%]	[norm. Gew.-%]	[norm. At.-%]	Fehler in %
Kohlenstoff	6	K-Serie	20925	8,582033	7,636328	13,39243	1,001859
Aluminium	13	K-Serie	5747	0,902663	0,803193	0,627058	0,068352
Silizium	14	K-Serie	7828	0,850719	0,756974	0,567744	0,061429
Phosphor	15	K-Serie	3305	0,411311	0,365986	0,2489	0,040987
Schwefel	16	K-Serie	30167	3,400651	3,025913	1,987769	0,147003
Kalzium	20	K-Serie	123917	19,30442	17,17715	9,02816	0,586462
Eisen	26	K-Serie	65845	21,91927	19,50386	7,356559	0,597113
Sauerstoff	8	K-Serie	103771	57,01322	50,7306	66,79138	6,080294
			Summe:	112,3843	100	100	

Nymphaeaceae

Eoeryale MIKI

Eoeryale moldavica NEGRU

Taf. 9, Fig. 6

1982 *Eoeryale moldavica* – GREGOR, S. 100, Taf. 13, Fig. 10-12

Diese Seerosensamen sind in der OSM typisch und oft vorhanden, speziell in älteren Ablagerungen. Sie sind glatt und glänzend, ei- bis sackförmig, elongat und zeigen deutlich das Hilum. Sie dokumentieren die Wasser-Fazies und kommen gerne in älteren Sedimenten vor, z.B. in präriesischen, also aus dem Badenium-Karpatium (GREGOR 2002).

Theaceae

Polyspora SWEET vel *Gordonia* ELLIS

Polyspora lignitica (MENZEL) MAI & GREGOR

Taf. 12, Fig. 1-8

1984 *Polyspora lignitica* (MENZEL) MAI & GREGOR in GREGOR, S. 18-20, Taf. 1, Fig. 11, 12, Taf. 2, Fig. 8-10

2005 Fam.: Bignoniaceae - Genus *Paulownia*? - HANTKE, OBERLI & GREGOR, S.17, Taf. 5, Fig. 5, Abb. 5-12

Die seltene Art wurde in der Niederrheinischen Bucht gefunden, in einer Sandlinse des Braunkohleflözes der Grube Maria Theresia bei Herzogenrath (Unter- bis Mittel-Miozän).

Bei unserer Bearbeitung liegen nun einige Exemplare der Art vor, die ebenfalls als Seltenheit gelten können. Auch vom Alter her gibt es Übereinstimmung, denn das Mittelmiozän der rheinischen Floren umfasst noch viele ältere Elemente, was ein Klimaoptimum dort im Miozän belegt.

Beschreibung: Kapsel lokulizid und bauchig, bis 25 mm lang, 5-6 Klappen, dicker Funikulus mit abfälligem Calyx, Columella deutlich vorhanden, Samen unbekannt, wohl nierenförmig (vgl. MAI & WALTHER 1985: 76).

Dieses Fossil wurde schon mehrfach mit anderen Taxa in Verbindung gebracht, ohne dass dies zu beweisen gewesen wäre. Die erste Idee war die Zugehörigkeit zur Gattung *Apeibopsis* HEER, was aber schnell aufgrund morphologischer Details verworfen werden konnte. Die nächste Zuordnung war bei der aus der Süddeutschen Molasse bekannten *Paulownia inopinata* (BUTZMANN & FISCHER 1997) mit einer Kapsel, die nun ebenfalls eliminiert werden kann. Schon bei HANTKE et al. 2005 wurde die Zuweisung zu *Paulownia* etwas angezweifelt, was hier erneut angedeutet werden soll, da neue und bessere Fossilien vorliegen.

Paulownia-Kapseln haben zur Unterscheidung 4 Klappen und keine Längsstriemen sowie Rippen wie bei *Polyspora lignitica*.

Fossile Arten: Eine neue Kombination von *Polyspora europaea* (MAI) GREGOR beruhte auf der unter *Lagerstroemia europaea* dargestellten Art aus Schwandorf (Unter-Miozän, GREGOR 1978: 30-32). Eine gewisse Verwirrung bietet die Gruppe der Theaceen durch mehrfache Umänderungen der Gattungsnamen: *Gordonia*, *Schima*, *Polyspora* und *Camellia* sowie *Franklinia*. MAI & WALTHER haben (1985: 76-79) drei Taxa mit Arten beschrieben (*Gordonia*, *Polyspora*, *Schima*). Die erstgenannte *Gordonia minima* hat zu kleine Kapseln (Ober-Eozän, bis 7 mm), wobei die von *Polyspora obovata* in der Größe passen würden (16-22 mm lang). Es gibt aber noch die Arten *Polyspora lignitica* (MENZEL) MAI & GREGOR 1984: 18, Länge bis 25 mm), *P. europaea* (MAI) GREGOR (1978a: 30, Länge: bis 22 mm) und *P. kilpperi* GREGOR (1978c: 199, Länge 60 mm) aus dem Miozän Mitteleuropas. Die weitere Gattung *Stewartia* (*Stuartia*) hat zwar ähnliche Kapseln, aber keine Columella, scheidet also zum Vergleich aus (Oberes Miozän Niederrheinische Bucht).

Aufgrund der äußeren Morphologie können die Taxa *Schima*, *Camellia*, *Polyspora* und *Franklinia* schon ausgeschlossen werden, nur *Gordonia* bleibt übrig - bzw. eben die *Polyspora* im engen Sinne.

Über Ökologie der Vergleichsarten, deren Waldtypen und Begleitfloren wurde schon genügend geschrieben (GREGOR 1978a: 31; 1978c: 199, 202;

GREGOR 1984b: 19, 20). Kurz zu erwähnen: Die heutige *Polyspora axillaris* (ROXB.) DIETR. aus China und Taiwan (u.v.a.), Evergreen Broad leaved Forests und subtropische Klimabedingungen.

Leguminosae

Gleditsia LINNÉ

Gleditsia lyelliana (HEER) HANTKE

Seltsamerweise kommen in Risi keine typischen Früchte der *Gleditsia knorrii* (HEER) GREGOR vor, wohl aber einige Blättchen, die man hierzu rechnen könnte, nämlich die Blattart *G. lyelliana* (GREGOR & HANTKE 1980). In der OSM Bayerns ist diese Leguminosen-Art als Hülsenfrucht Leitfossil und z.T. massenhaft angereichert - umso wunderlicher das Fehlen hier in der Schweizer Molasse (Fehlbestimmung der untypischen Blättchen?).

Systematisch ist die Art umstritten, nachdem HERENDEEN unsinnigerweise die Form revidiert und zu „tropischen Savannenpflanzen“ gestellt hat (siehe Widerspruch in GREGOR 2008a: 18 und in der Flora von Unterwohlbach bei GREGOR 2016).

Zu den häufigen Früchten und Blättern hat wegen der nomenklatorischen Probleme GREGOR (2016: 16-18) Stellung genommen und weitere Leguminosen untersucht (ibid.: 18-21). Das vorliegende Blatt ist problematisch und nicht sicher anzusprechen, könnte aber durchaus eine Leguminose sein - oder ein *Buxus*-Blatt mit der eingezogenen Spitze. Im Prinzip ist das kleinblättrige Fossil unbestimmbar (evtl. *Dicotylophyllum* sp.).

Rutaceae

Toddalia JUSSIEU

Toddalia maii GREGOR

Taf. 2, Fig. 4 und Taf. 10, Fig. 6

1982 *Toddalia maii* GREGOR, S. 107,
1978 *Toddalia maii*, S. 43, Taf. 9, Fig. 9
1979 *Toddalia maii*, S. 338-339

Toddalia, eine Rutaceen-Gattung, gehört mit vielen Arten ins Jungtertiär der Molasse und lässt sich im Hinblick auf Leitfossilien gut einordnen. Es handelt sich wohl um *Toddalia maii*, eine Charakterart des Miozäns in Süddeutschland, ein Erstnachweis in der Schweizer Molasse.

In den älteren Ablagerungen Bayerns finden sich z.B. in der Oberpfälzer Braunkohle massenhaft solche Formen mit verschiedenen Arten (Äquivalente der OMM). Eine monographische Bearbeitung erbrachte eine erstaunliche Menge von Arten der Gattung (GREGOR 1978b, 1979).

Zanthoxylum LINNÉ

Zanthoxylum cf. *ailanthiforme* GREGOR

Taf. 11, Fig. 4-7

1978 *Zanthoxylum ailanthiforme* GREGOR: 44, Taf. 9, Fig. 14

1980a *Zanthoxylum ailanthiforme* GREGOR: 30, Taf. 8, Fig. 4

Die fossilen Pfefferarten wurden von GREGOR näher bearbeitet (GREGOR 1984b, 1989) und eine Reihe von Arten nachgewiesen. Wir haben bei dieser Gruppe das Phänomen der Gipskristallbildung beim Vorkommen von Schwefeleisen. Die Ausblühungen unter Mithilfe von Feuchtigkeit sind leider so stark, dass alle Samen zerfallen und praktisch zerstört sind, ein häufiger Fall in Molasse-Sedimenten. Trotzdem ist an den winzigen Resten der Samenteste der Art der Hinweis auf das Taxon zu erbringen, wenn auch weitere Arten nicht vollständig ausgeschlossen werden können (daher nur cf.-Bestimmung). Sicher sind fast alle Arten gute Indexfossilien für Unter-Miozän, ebenso wie die *Toddalia* (auf jeden Fall in der Molasse).

Simarubaceae

Ailanthus DESFONTAINES

Ailanthus confucii UNGER

Taf. 11, Fig. 3

2005 Simarubaceae - Genus *Ailanthus*, HANTKE et al.: 16, Taf. 4, Fig. 7

Nach neueren Studien kann eine *Fraxinus*-Frucht ausgeschlossen werden und die Art *Ailanthus confucii* wird eindeutig bestätigt - der Same liegt mittig und nicht endständig (vgl. HANTKE 1954: Taf. XIV, Fig. 7). Auch im Vergleich mit HANTKES Fruchttrest einer *Fraxinus stenoptera* ist der Unterschied deutlich zu sehen. Im Karpatium von Mecsek in Ungarn nennt HABLY (2020: 94) mehrere Exemplare der Art und nennt auch Vergleichsfundstellen.

Aceraceae

Acer LINNÉ

Acer oberlii GREGOR nov. spec.

Taf. 7, Fig. 2, 3 und Taf. 8, Fig. 1-4

2005 *Acer angustilobum* - HANTKE et al., Abb. RISI 59, 65, 68, Abb. 13-A1 bis A3

Man lese nach bei der Fundstelle Ebnat-Kappel, wo die Art mit Holotypus beschrieben wird. Für

die Fundstelle Risi gelten hier die angegebenen Daten.

Isotypen: Inv.Nr.: NMSG-F-14013; 14135,03a; 14135,1; 14065; 14291,07; 14167,05 (Taf. 6, Fig. 1-4, Taf. 7, Fig. 2, 3 und Taf. 8, Fig. 1-4).

Isotypes: Inv.Nr.: NMSG-F-14013; 14135,03a; 14135,1; 14065; 14291,07; 14167,05 (pl. 6, figs. 1-4, pl.7, figs. 2, 3 and pl. 8, figs. 1-4).

Aufbewahrung: Naturmuseum St. Gallen.

Deposition: Natural History Museum of St. Gallen, Switzerland.

Bemerkungen: Die typische Art kommt nicht nur in Risi, sondern auch in Ebnat-Kappel vor, hat also eine größere stratigraphische Reichweite. Man müsste nun in der süddeutschen Molasse nach der Art suchen, was aufgrund der vielen verschiedenen *Acer*-Arten recht zeitintensiv ist.

Acer sp.

Taf. 7, Fig. 4

Bei diversen einzeln vorliegenden Flugfrüchten sind Merikarp und Flügel sehr unterschiedlich und können so einfach nicht unterschieden werden. Sie gehören sicherlich zwei bis vier weiteren Arten an, die man aber nicht mit Blättern korrelieren sollte. Hier wird ein solches Exemplar dargestellt.

Acer wattwilii GREGOR & OBERLI nov. spec.

Taf. 7, Fig. 1, 5, 6

Diagnose: Flügelfrucht kräftig gezeichnet mit apikal gebuchteten Flügeln und lang-ovalem Merikarp; Gesamtlänge 13 mm, Breite des Flügels 4 mm, Länge 8 mm. Merikarp-Anheftung aneinander schräg (45° und mehr), Flügel hängen leicht nach unten. Randlicher Hauptnerv bzw. obere Flügelachse kräftig, in wenige Nerven auslaufend. Sekundär-Nervatur des Flügels fast regelmäßig dichotomosierend und bifurkat, fast durchlaufend senkrecht zum unteren Flügelrand gestellt. Zentralkörper des Merikarps mit undeutlicher Kante.

Diagnosis: Prominent winged fruit with distinctly apically narrowing wing and long-ovoid mericarp. (Total length 13 mm, breadth of wing 4 mm, length 8 mm). Mericarp adhesion angular (around 45°), with hanging wings. Main nerve of wing strong running to the end in several threads. Secondary nerves of wing regular dichotomous and bifurcate, from the beginning 80-90° against lower margin of wing. Central body of mericarp rounded and smooth.

Holotypus: Inv.Nr.: NMSG-F-14323,09 (Taf. 7, Fig. 5).

Holotype: Inv.Nr.: NMSG-F-14323,09 (pl. 7, fig. 5).

Locus typicus: Risi/Wattwil (St. Gallen), Schweiz.

Type locality: Risi/Wattwil (St. Gallen), Switzerland.

Stratum typicum: Miozän, Obere Meeres-Molasse, Ott nang-Karpat.

Type stratum: Miocene Upper marine molasse, Ott nangian-Karpatian.

Derivatio nominis: nach Wattwil, dem Fundort benannt.

Given name: after Wattwil, the fossil site.

Finder: Urs OBERLI, St. Gallen.

Finder: Urs OBERLI, St. Gallen.

Aufbewahrung: Naturmuseum St. Gallen.

Deposition: Natural History Museum of St. Gallen, Switzerland.

Isotypen: Inv.Nr.: NMSG-F-14135,07; 14067 (Taf. 7, Fig. 1, 6).

Isotypes: Inv.Nr.: NMSG-F-14135,07; 14067 (pl. 7, figs. 1, 6).

Aufbewahrung: Naturmuseum St. Gallen.

Deposition: Natural History Museum of St. Gallen, Switzerland.

Acer hantkei GREGOR & SCHMITT

Taf. 6, Fig. 5, Taf. 7, Fig. 7

2016 *Acer hantkei* GREGOR & SCHMITT: 21-24, Taf. 12, Fig. 4

Das relativ kurzflügelige Exemplar ist aufgrund des Vergleiches mit Flügellänge, Einziehung am Merikarp und Form desselben eindeutig mit dieser Art in Beziehung zu setzen.

Fossile und rezente Vergleichsformen: Ahorne sind schon öfters Thema einer Monographie gewesen, so von WALTHER 1972 und HANTKE 1965. GREGOR hat (2016: 21-26) zwei neue Arten von Unterwohlbach (OSM) beschrieben, *Acer hantkei* und *Acer sachsei*, wobei diese beiden keine morphologische Ähnlichkeit mit unserer neuen Art haben. In der Molasse der Schweiz und Bayerns muss man wohl mit einer großen Artenfülle rechnen, wie es heute in mesophytischen Wäldern Amerikas und Chinas der Fall ist.

Ahorn-Flügel Früchte sind bisher stiefmütterlich behandelt worden, da sie immer mit Blattarten in Verbindung gebracht wurden, ohne dass zusammenhängende Organe gefunden wurden (z.B. HEER 1855-1859, HANTKE 1954 u.a.). Wie bei den

Blättern, müssen also neue Arten nur mit den Merikarpn geschaffen werden.

GREGOR hatte (1982:112-113) bereits die vielgestaltigen *Acer*-Merikarpn als *Acer* sp. aufgeführt, ohne irgendwelche Arten zu nennen. Nur die großflügelige *Acer giganteum* GOEPP. ist neu kombiniert worden (*Banisteriaecarpum giganteum*).

GREGOR & SCHMITT haben (2016: 21-26) zwei Ahornarten aus der OSM neu beschrieben. Es handelt sich um *Acer hantkei* (ibid. Taf. 12, Fig. 4) und *Acer sachsei* (ibid. Taf. 13, Fig. 1, 2). Rezente und fossile Vergleichsarten wurden ebendort angegeben.

Dabei wurden zusätzlich alle verfügbaren Ahornarten von HEER (1959) kurz untersucht und die beiden neuen dementsprechend eindeutig beschrieben und definiert. Sie unterscheiden sich beide stark von der hier neu aufgestellten Art.

Zuletzt seien noch die Maße für die neuen Ahornarten zusammengestellt, ebenso die Merikarpmorphologie, um einen Eindruck von den Größenverhältnissen und der Form zu bekommen (Tab. 2).

Vitaceae

Vitis LINNÉ

Vitis teutonica A. BRAUN

1980a *Vitis teutonica* – GREGOR, S. 35, Taf. 13, Fig. 21, 22

1982 *Vitis teutonica* – GREGOR, S. 115

Weinreben sind häufig in den Sedimenten der OSM zu finden und betreffen diverse Arten, hier nur die typische kleinsamige *Vitis teutonica*, fast ein Leitfossil im Jungtertiär, aber Durchläufer. Es liegt nur ein schlecht erhaltener, allerdings typischer, Rest, vor.

Monokotyledoneae indet.

Cyperaceae (non Poales)

2005 *Typha latissima* – HANTKE et al.: 9, Taf. 3, Fig. 9

Dieser Rest liegt aus HANTKE et al. 2005: 9, Taf. 3, Fig. 9 vor und muss revidiert werden.

Der breitblättrig-parallelnervige Blattrest soll besser als unbestimmtes Monocotylenblatt bezeichnet werden, da die Gattung *Typha* nicht zu beweisen ist, aber seit HEER's Zeiten so benannt wird. Zusätzlich haben wir im Tertiär eigentlich nur Cyperaceen, also Sauergräser, keine Süßgräser!

Tabelle 2: Maße von drei neuen Arten von Molasse-Ahornen (nach GREGOR 2016: 21-26).

Art	Länge in mm	Breite in mm	Merikarp
<i>Acer oberlii</i> GREGOR nov. spec.	20-25	6-7	dreieckig klein
<i>Acer sachsei</i>	19	7	breit-rhomboid
<i>Acer hantkei</i>	33	8	schief-dreieckig
<i>Acer wattwilii</i> GREGOR & OBERLI nov. spec.	13	4	oval-ellipsoid

Incertae sedis

Antholithes BRONGN.

Antholithes sp. -Blüten

Blüten sind im Gegensatz zu Blättern und vor allem Früchten und Samen sehr hinfällig und erhalten sich dementsprechend schlecht. Jegliche Blütenbestimmung bei Fossilien muss mit äußerster Genauigkeit vorgenommen werden, sonst passiert das, was bei der ersten fossilen Orchideenblüte passiert ist - eine völlige Fehlbestimmung (vgl. *Eoorchis miocaenica* MEHL 1984, Kritik in GREGOR & GERLACH 2016). HABLY (2020: 104) nennt von Mecsek sehr schön erhaltene Blüten von *Antholithes stiriacus* KOVAR-EDER & KVACEK, die bei uns aber fehlen.

Antholithes sp. (cf. *Cinnamomum polymorphum* sensu HANTKE 1954) – Blütenreste

Taf. 3, Fig. 1, Taf. 8, Fig. 5-8

1954 *Cinnamomum polymorphum* – HANTKE, S. 68, Taf. XI, Fig. 4, 5

2005 Lauraceae-Genus *Cinnamomum* – HANTKE et al. S. 16, Abb. 9, Taf. 5, Fig. 7, 8

2016 *Antholithes* vel *Carpolithus* sp. – GREGOR & SCHMITT, S. 13, Taf. 6, Fig. 12

HANTKE hat (1954: Taf. XI, Fig. 4, 5) sechsstrahlige Blüten als *Cinnamomum polymorphum* beschrieben, was so nicht erlaubt ist, da ein Zusammenhang am Zweig mit Blättern oder Früchten nicht erkenntlich ist. In Abb. 5-9 finden wir Zeichnungen von Autor OBERLI von 4 Blüten (CB1-CB-4). Er beschreibt die Blüten: in lockeren Rispen, Perigonblätter fein punktiert (Ölzellen), in zwei Kreisen zu je 3. Umriss länglich-elliptisch, von 3 Längsnerven durch-

zogen. Durchmesser etwa 4-5 mm.

Es wäre zu überlegen, die Blüte extra zu benennen, z.B. als *Antholithes cinnamomoideus* oder ähnlich – was aufgrund nicht geklärter Zusammengehörigkeit im Moment nicht zu empfehlen ist. Zur komplizierten Problematik auch der Blätter bei deren Bestimmung sei nur kurz auf KNOBLOCH 1968 verwiesen.

Fundstelle Ebnat Kappel

Über oligozäne Floren in der Schweiz und angrenzenden Gebieten vergleiche man OBERLI 1979, BÜCHLER 1990, KOVAR-EDER & MELLER 2003, KOVAR 1982. Hier werden die wenigen Neuzugänge beschrieben sowie einige problematische, bereits bekannte Taxa gewürdigt.

Monocotyledoneae

Hydrocharitaceae

Stratiotes LINNÉ

Stratiotes kaltennordheimensis (ZENK.) KEIL-HACK: **Krebsschere-Samen**

Taf. 1, Fig. 8 und Taf. 2, Fig. 6

Diese miozäne Art hat länglich-kompakte Samen mit typischer gewellt-genoppter Oberfläche und langer Raphe. Sie ist in allen miozänen Sumpfablagerungen, z.B. auch in der Oberpfalz (vgl. GREGOR 1978a, 1980a) vertreten und hat andere Arten, die ihr im Übergang zum Pliozän nachfolgen bzw. im Oligozän voranstehen (HOLY & BUZEK 1966). Hier kommt die Art bereits im Ober-Oligozän von Ebnat-Kappel vor.

Cyperaceae***Cladium* P. BROWNE*****Cladium oligovasculare* MAI in KNOBLOCH****Taf. 9, Fig. 5, 6**

Vor allem in brackischen oder älteren Ablagerungen der süddeutschen Molasse finden wir diese Nüsschen diverser Taxa in palustrisch-limnischen Tonen und Kohle-tonen, so bei GREGOR 1980a: 47 unter *Cladium oligovasculare*, *Cladium palaeomariscus* oder *Cladiocarya lusatica* (GREGOR 1978a: 72).

Aufgrund der schlechten Erhaltung der Nüsschen wird auf eine genaue Artbestimmung bzw. Unterscheidung evtl. weiterer Taxa verzichtet. Ökologisch sind alle Arten mit der Riedzone in Beziehung zu setzen.

Cladium palaeomariscus* DOROF.*Taf. 9, Fig. 1-4**

Nur ein gut erhaltenes Exemplar zeigt deutlich den Kragen des Nüsschens. Normalerweise sind diese abstehenden morphologischen Details abfällig und nicht nachweisbar, was Probleme bei der Bestimmung gibt.

Dicotyledoneae**Ulmaceae*****Celtis* LINNÉ*****Celtis lacunosa* (REUSS) KIRCHHEIMER****Taf. 2, Fig. 2**

Zürgelbaum war im Oberpfälzer Gebiet nur in Undorf vorhanden (Kalkeinfluss vom nahen Jura-kalk von Kelheim usw.), nicht direkt in den Kohlen von Wackersdorf usw. (GREGOR 1980a: 19, Taf. 6, Fig. 18, 19). Die Art kann als Ubiquist gelten, also ökologisch und stratigraphisch mit weiter Amplitude. Weiteres siehe oben unter Risi.

Aceraceae***Acer* LINNÉ*****Acer oberlii* GREGOR nov. spec.****Taf. 6, Fig. 1-4**

2005 *Acer angustilobum* – HANTKE et al., Abb. RISI 59, 65, 68, Abb. 13-A1 bis A3

Diagnose: Flügelfrucht zart, lang-schlank, mit deutlich apikal gebuchtetem Flügel und schief-dreieckigem elongatem Merikarp; Gesamtlänge 20-25 mm, Breite des Flügels 6-7 mm. Merikarp-Anheftung aneinander schräg (60° und mehr), Flügel hängen nach unten, mit fast 90°. Randlicher

Hauptnerv bzw. obere Flügelachse schlank, in mehrere Fäden auslaufend. Sekundär-Nervatur des Flügels unregelmäßig dichotomosierend und bifurkat, anfangs (Samenfachnah) 45°, dann ab der Mitte des Flügels 90° gegen unteren Flügelrand gestellt (ab erstem oberen Drittel). Zentralkörper des Merikarps mit 2 geraden Kanten und einer kurvigen, oberen, mit kleinem apikalen Spitzchen. Longitudinaler Längswulst bzw. Knickfalte. Merikarpnien fest aneinander hängend, nicht leicht lösbar.

Diagnosis: Soft, elongate-slender winged fruit with distinctly apically narrowing wing and crookedtriangular mericarp (Length 20-25 mm, breadth 6-7 mm). Mericarp adhesion angular (60° like nerves), with hanging wings. Main nerve of wing slender, running to the end in several threads. Secondary nerves of wing irregular dichotomous and bifurcate, at the beginning (near seedpocket) 45°, later (after middle of the wing) 90° against lower margin of wing. Central body of mericarp with 2 straight and one curved edge, with small apikal point. Mericarp with longitudinal soft bead. Mericarps tighed together, not easy releasing from one another.

Holotypus: Inv.Nr.: NMSG-F-EKO-1000 u. 1001 (Pos. u. Neg.) (Taf. 6, Fig. 1 und 2).

Holotype: Inv.Nr.: NMSG-F-EKO-1000 u. 1001 (Pos. a. Neg.) (pl. 6, figs. 1and 2).

Locus typicus: Ebnat-Kappel (St. Gallen), Schweiz.
Type locality: Ebnat-Kappel (St. Gallen), Switzerland.

Stratum typicum: Obere Meeresmolasse, Sediment ein harter hellgrauer Tonstein, Ober-Oligozän.

Type stratum: Upper marine molasse, sediment a hard claystone with greyish colour, Upper Oligocene.

Derivatio nominis: nach Urs OBERLI benannt, der die Funde geborgen hat.

Given name: after Urs OBERLI, the finder of the fossils.

Finder: Urs OBERLI, St. Gallen.

Finder: Urs OBERLI, St. Gallen.

Aufbewahrung: Naturmuseum St. Gallen.

Deposition: Natural History Museum of St. Gallen, Switzerland.

Isotyp: Inv.Nr.: NMSG-F-EKO-1002 (Taf. 6, Fig. 3, 4, Taf. 7, Fig. 2, 3 und Taf. 8, Fig. 1-4).

Isotype: Inv.Nr.: NMSG-F-EKO-1002 (pl. 6, figs. 3, 4, pl.7, figs. 2, 3 and pl. 8, figs. 1-4).

Aufbewahrung: Naturmuseum St. Gallen.

Deposition: Natural History Museum of St. Gallen, Switzerland.

Bemerkungen: Die typische Art kommt nicht nur in Ebnat-Kappel, sondern auch in Risi vor, hat also eine größere stratigraphische Reichweite. Man müsste nun in der süddeutschen Molasse nach der Art suchen, was aufgrund der vielen verschiedenen *Acer*-Arten recht mühsam sein kann.

Mastixiaceae

Mastixia sp.

1990 *Mastixia* sp.? – BÜCHLER: 153-154, Abb. 14, No. 32c

Es wurden nur zwei Blätter dieser Art gefunden, ein Grund mehr, die Bestimmung anzuzweifeln. Es gibt im europäischen Tertiär praktisch keine Blätter von Mastixien, was verwundert, denn die Früchte und Samen sind überaus häufig in den Mastixioideen-Floren z.B. der niederrheinischen Bucht, des Oberpfälzer Braunkohlenwaldes, polnischer, tschechischer und weiterer ostdeutscher Braunkohlevorkommen. Entweder sind die Blätter so untypisch, dass man sie bei anderen Taxa untergebracht hat, oder sie fehlen tatsächlich aus diversen Gründen.

Fazit: *Mastixia* passt sowohl ökologisch als auch systematisch nicht in die Flora von Ebnat-Kappel (Auwald, keine Kohle und nur Früchte gut bestimmbar).

Incertae sedis

Apeibopsis HEER

Apeibopsis laharpei HEER

(Styracaceae - *Rehderodendron* HU - *Rehderodendron laharpei* (HEER) HANTKE nov. comb. nom. nud.)

1859 *Apeibopsis laharpei* HEER: 40, Taf. CXVIII, Fig. 27-29 (Calvaire bei Lausanne, Untermiozän, Aquitan)

1973 *Apeibopsis laharpei* (Styracaceae): 746, Taf. I, Fig. 11-13, Taf. II, Fig. 1-18

1990 *Rehderodendron laharpei* (nicht gültig) – BÜCHLER: 154-155, Abb. 14, No. 344

Die Arbeit über die Schweizer Vorkommen der *Apeibopsis*, einer Styracacee (HANTKE 1973), nährt die Zweifel und so wird aufgrund der neueren morphologischen Daten die Frucht im alten Sinne als *Apeibopsis laharpei* bezeichnet und sie vorläufig den Styracaceen zugeordnet. Diese mit *Rehderodendron* verglichenen Fossilien passen morphologisch ganz gut überein und die Gattung ist im niederrheinischen Jungtertiär recht häufig. Auch in den Oberpfälzer Braunkohleschichten (Äquivalente der Oberen Meeres-Molasse), ist die

Art *Rehderodendron ehrenbergii* heimisch. Dies sind Hinweise, aber keine Beweise. Es ist gut möglich, dass eine neue Bearbeitung besser erhaltener Fossilien eine ganz andere Familienzugehörigkeit erbringen wird. HEER hat (1859: 41, 197) mehrere Arten zur Gattung publiziert.

BÜCHLER hat 1990 von *Rehderodendron laharpei* gesprochen - eine offizielle Neukombination ist aber bei ihm noch nicht erfolgt.

Auch die Idee des Vaters von Kollege U. OBERLI muss verworfen werden, dass nämlich die Frucht starke Ähnlichkeit mit Früchten der *Davidia involu-crata* aus China hat. Dies stimmt natürlich verblüffend für einen Vergleich, aber das würde die Außenseite der Taubenbaum-Frucht betreffen, nicht den inneren Teil. Solange nicht einmal klar ist, ob wir ein fossiles Exemplar mit Exokarp, Mesokarp oder Endokarp vorliegen haben, ist jede Überlegung zur systematischen Stellung des Fossils wissenschaftlich abzulehnen. Erst ein aufgebrochenes Exemplar mit der inneren Ansicht von Samenanlagen usw. würde helfen, das Fossil genau zu bestimmen.

HANTKE hat (1974: 746) ebenfalls seine Meinung über diese Frucht abgegeben: „Das leere, offenbar durchbrochen radiär-fächerige Endokarp wurde bei der Einbettung mit Sand gefüllt. Die Früchte haben sich als Ausfüllungen des Hohlraums, als Steinkerne im Sinne des Paläontologen, erhalten und zeichnen die Innenskulptur ab. Rezenten *Rehderodendron*-Früchte fallen durch nach aussen verdickte Rippen auf. Doch sind diese auch nach innen verstärkt, so dass der Hohlraum zwischen zwei Rippen nach aussen vorgewölbt erscheint. Genau dies lässt sich nun auch bei den fossilen Steinkernen erkennen: An den als Funikeln, als Ansatzstellen der Samen, geduteten, paarig der Rippen sich abzeichnenden kohligen Wärcchen endeten offenbar in verholzten Fibrillen, die den Früchten eine erhöhte Festigkeit verliehen haben. Im Abdruck erscheinen die Ansätze als zweizeilig angeordnete Grübchen.“

Dankenswerterweise hat Kollege H. WINTERSCHEID spezielle Bemerkungen dazu geliefert: Hantke hat *Apeibopsis laharpei* HEER zwar gültig neu kombiniert, jedoch den Typus nicht näher bezeichnet. Es stellt sich die Frage, ob das beschriebene Material von HEER (1859, der Holotypus), das im Naturhistorischen Museum in Bern lagert, für eine Untersuchung mit Magnet-Resonanz-Technik zur Verfügung stehen würde. Vielleicht könnte man dann den Frucht-Innenbau näher studieren, systematisch-taxonomisch zuordnen und weitere Diskussionen erübrigen sich dann. Dann wäre u.U. das Problem, das HANTKE (1973, Tafel 1 und 2 unter „*Rehderodendron laharpei* (Heer) n. comb.“ angesprochen hat, gelöst.

Incertae sedis

Antholithes BRONGN.

Antholithes sp. -Blüten

Die Blüten von Risi sind oben schon besprochen worden, wobei dieselbe Problematik auch hier gelten kann. Der künstliche Name *Antholithes* zeigt ja deutlich die erschwerte systematische Zuordnung der Fossilien.

Aceraceae?

Antholithes BRONGN.

Antholithes aceroides GREGOR & OBERLI nov. spec.: Taf. 4, Fig. 2-6 und Taf. 5, Fig. 1-6

Diagnose: Die Blüten sind langgestielt, zeigen doldentraubenähnliche Ausbildung, gestielte Antheren. Kelch- und Kronblätter sind unklar und ähnlich, möglicherweise zwittrige Blüte mit „Hörnchen“ der spitzwinklig ansetzenden Teilfrüchte. Die Staubfäden sind lang und stehen von der Blüte weg, Anzahl: mehr als 4; keine Pollenkörner.

Diagnosis: Flowers with long funicles, terminal corymbs, long stalked anthers. Petals and sepals not clearly differentiated, similar. Hermaphrodite flower with appendices (hornlike tubers) of the mericarps. Stamens long and stand out of the flower, numbers minimal 4; no palynomorphs.

Holotypus: NMSG-F-EKO-1005 (Taf. 4, Fig. 2, 3).

Holotype: NMSG-F-EKO-1005 (Pl. 4, figs. 2, 3).

Locus typicus: Ebnat-Kappel (St. Gallen), Schweiz.

Type locality: Ebnat-Kappel (St. Gallen), Switzerland.

Stratum typicum: Obere Meeresmolasse, Sediment ein harter hellgrauer Tonstein, Ober-Oligozän.

Type stratum: Upper marine molasse, sediment a hard claystone with greyish colour, Upper Oligocene.

Derivatio nominis: aceroides = ähnlich einer Ahornblüte.

Given name: aceroides = similar to maple-flowers.

Finder: Urs OBERLI, St. Gallen.

Finder: Urs OBERLI, St. Gallen.

Aufbewahrung: Naturmuseum St. Gallen.

Deposition: St. Gallen Natural Sciences Museum.

Isotypen: Inv.Nr.: NMSG-F-EKO-1004, 1006, 1007, 1008, 1009 (Taf. 1, Fig. 1, Taf. 3, Fig. 1, Taf. 4, Fig. 2-6, Taf. 5, Fig. 1-6).

Isotypes: Inv.Nr.: NMSG-F-EKO-1004, 1006, 1007, 1008, 1009 (pl. 1, fig. 1, pl. 3, fig. 1, pl. 4, figs. 2-6, pl. 5, figs. 1-6).

Aufbewahrung: Naturmuseum St. Gallen.

Deposition: Natural History Museum St. Gallen.

Beschreibung: Pollenkörner fanden sich keine mehr in den Staubgefäßen, die evtl. auch durch das feine Sediment weggespült wurden. Kelch- und Kronblätter sind unklar und kaum unterscheidbar; möglicherweise zwittrige Blüte mit „Hörnchen“ der spitzwinklig ansetzenden Teilfrüchte.

Insgesamt ähneln die Blütenreste den Blüten von *Acer*, dem Ahorn - leider ohne gute Beweismöglichkeit, da die fossilen Blüten arg demoliert sind. Trotzdem muss die Ähnlichkeit, vor allem bei den jungen „Flügeln“ hervorgehoben werden (Taf. 4, Fig. 6 und Taf. 5, Fig. 4), noch dazu sind typische Merikarpnien (Teilfrüchte) bzw. Flügelfrüchte von Ahorn ebenfalls fossil vorhanden (div. Arten, s.o.). Man vergleiche hierzu die vier Ahorn-Arten in GODET 1997: 254-261, unter *Acer pseudoplatanus*, *Acer platanoides* und *Acer campestre* und *Acer monspessulanum*.

Die Blütenreste ähneln einander auffällig und könnten alle zusammengehören, was aber ebenfalls nicht beweisbar ist. Trotzdem sollen sie insgesamt als *Antholithes aceroides* hier dargestellt werden, denn Blüten sind prinzipiell selten fossil anzutreffen und meist solitär vorhanden, aber nicht gehäuft. Letzteres würde gut zur massenhaften Anreicherung von Ahornblüten passen, wie es auch heute noch jedes Jahr passiert. Die zahllosen Blüten bilden gelbe Ablagerungen auf dem Boden oder in Pfützen und haben nach teilweiser Verwesung direkte Ähnlichkeiten mit den fossilen Blüten. Sie unterscheiden sich auch deutlich von den vorigen *Cinnamomum*-Blüten.

Animalia - Invertebrata - Kokons

Arthropoda – Insecta, Arachnoidea, Vermes

Kokons, massenweise, auch im Gestein liegend, zwei Handstücke.

Allgemeines: Die Kokons stammen von Insekten, Spinnen oder Würmern, bestehen aus Chitin und sind unseres Wissens nach schwierig zu bestimmen, da sie sehr variabel sind. Sie werden hier als Kokons bezeichnet und als neue Art mit Namen belegt. Die vielen Exemplare sind alle so typisch, dass man sie nicht mit anderen Formen verwechseln kann.

Es wurden schon eine ganze Menge fossiler Insekten- und anderer Reste in der Molasse publiziert, die aber alle keinen Zusammenhang mit dieser Form haben.

Molasseformen:

Molassodina friedei – Schildlaus, GREGOR 2006.

Cecidomorpha johannsoni – Galle, GREGOR 2011b.
Div. Insektenreste Molasse, GREGOR 1984a.
Abdomen Wasserwanze, HEYNG & GREGOR 2011.
Insekten – viele Gruppen, HEER 1853.
Macromia-Libellenflügel, JÄCKEL 2016.
Molassoterrindusia heyngii – Köcherfliegenlarven, JÄCKEL & GREGOR 2014.

Andere Formen:

Insekten (3 Typen Kokons Insecta), GREGOR & OSCHKINIS 2013.
Wurmkokons wurden bisher aus der Molasse seltenerweise nicht bekannt.

Bemerkungen: In Verknennung der wahren Natur der Objekte wurden die kleinen „Säckchen“ als Cyperaceen-Früchte angesehen, was aufgrund neuer Erkenntnisse hier revidiert wird (HANTKE et al., S. 9, Taf. 2, Fig. 6). Im vorläufigen Vergleich nehmen wir eher an, dass es sich um Wurmkokons handelt, denn Größe, Konsistenz und Form sind sehr ähnlich.

***Cocoonimorpha* GREGOR & OBERLI nov. gen.**

Organgattung: *Cocoonimorpha* (Cocoons von Würmern, Ameisen oder Libellen?) und morpha für „von der Form her ähnlich“.

Diagnose: small sacklike cocoons from invertebrates, splitting on one side.

***Cocoonimorpha buechleri* GREGOR & OBERLI nov. spec.**

Taf. 3, Fig. 2-6 und Taf. 11, Fig. 2

2005 Cyperaceen-Früchte – HANTKE et al., S. 9, Taf. 2, Fig. 6

Diagnose: Kleine sack- bis ei-förmige Gebilde, meist an einer apikalen Stelle aufgerissen und mit schwarz lackglänzender, glatter Haut (Epidermis) mit einige Falten darin. Größe von 1,5-2,0 mm Länge und 1,0-1,5 mm Breite. Die Körper zeigen keine weiteren interpretierbaren Strukturen (auch auf der Innenseite glatt) und lassen aufgrund der hellbraunen unterlagernden Testahaut eine Chitinhülle erwarten.

Diagnosis: Small eggshaped or saclike balloons, mostly split on an apical end. With black, shining in lacquer paint epidermis. No further structures available on the smooth surface with only several wrinkles. Yellowish brown testa (or dermis) under the epidermis – the whole a chitinous structure with smooth interior surface.

Holotypus: NMSG-F-EKO-1012 (Taf. 3, Fig. 4, 5, Taf. 11, Fig. 2).

Holotype: NMSG-F-EKO-1012 (pl. 3, figs. 4, 5, pl. 11, fig. 2).

Locus typicus: Ebnat-Kappel, Probe EK 2.

Type locality: Ebnat-Kappel, Probe EK 2.

Stratum typicum: Obere Meeresmolasse, Sediment ein harter hellgrauer Tonstein, Ober-Oligozän.

Type stratum: Upper marine molasse, sediment a hard claystone with greyish colour, Upper Oligocene.

Derivatio nominis: benannt nach Walter BÜCHLER, einem Schweizer Botaniker, der das Manuskript von Heinz OBERLI, die Flora von Ebnat-Kappel, publiziert hat.

Given name: after Walter BÜCHLER, a botanist in Switzerland, who published the manuscript of Heinz OBERLI, the flora from Ebnat-Kappel.

Finder: Urs OBERLI.

Finder: Urs OBERLI.

Aufbewahrung: Naturmuseum St. Gallen.

Deposition: Natural History Museum of St. Gallen, Switzerland.

Isotypen: NMSG-F-EKO-1011, 1012, 1022, 1023, 1024, 1025 (Taf. 3, Fig. 2-6, Taf. 11, Fig. 2, Taf. 12, Fig. 9, 10, 11).

Isotypes: NMSG-F-EKO-1011, 1012, 1022, 1023, 1024, 1025 (pl. 3, figs. 2-6, pl. 11, fig. 2, pl. 12, figs. 9, 10, 11).

Aufbewahrung: Naturmuseum St. Gallen.

Deposition: Natural History Museum of St. Gallen, Switzerland.

Aufbewahrung: Naturmuseum Augsburg (einige Exemplare).

Deposition: Nature Museum Augsburg (some specimens).

Bemerkungen: Insektenreste sind selten, oft unbestimmbar, weil Spezialisten für fossile Insekten oder Invertebraten fehlen und sie oft nur noch als Chitinhäutchen erhalten sind. Im vorliegenden Falle muss man im REM gezielte Fotos machen, die aber von einem Spezialisten betreut werden müssten - hier ist noch ein weites Feld für Forschungen.

Die Untersuchung im REM erbrachte praktisch keine Zellstrukturen, wie man sie z.B. bei Pflanzenfossilien erwarten kann, sondern eine glatte, kaum von Runzeln geprägte Chitin-Haut. Der angedeutete Querbruch zeigt keine Strukturen und die interne Seite ist ebenso glatt und ornamentlos wie die Oberseite. Insgesamt hat der Kokon eine zarthäutig-ledrige Konsistenz (Sekret als Grundmaterial) und hat eine Sollbruchstelle apikal an

einer Seite. Meistens sind die Kokons mit feinem Sand gefüllt, was auf geschlüpfte Insekten schließen lässt. Irgendwelche organischen Reste der Bewohner wurden leider nicht gefunden, obwohl diverse Kokons aufgebrochen wurden. Bestimmte Insekten legen Eier, indem sie diese in ein von den Weibchen während der Eiablage abgegebenes, fest aushärtendes Sekret ablegen. Die Kokons, die einige Käfer für ihre Eier herstellen, werden dagegen nicht als Ootheken bezeichnet.

Nähere Unterscheidungen sind im Moment nicht möglich.

Zuletzt soll noch eine EDX-Analyse versuchen, eine Aussage zum Chemismus des Fossils zu bringen, was nur z.T. gelingt (Abb. 5). Man beachte die Elemente Gold (REM-Bedampfung), Kalzium, Eisen und Zink als geringe Normalwerte für Fossilien und den Sauerstoff, Hinweis auf organische Reste wie Chitin.

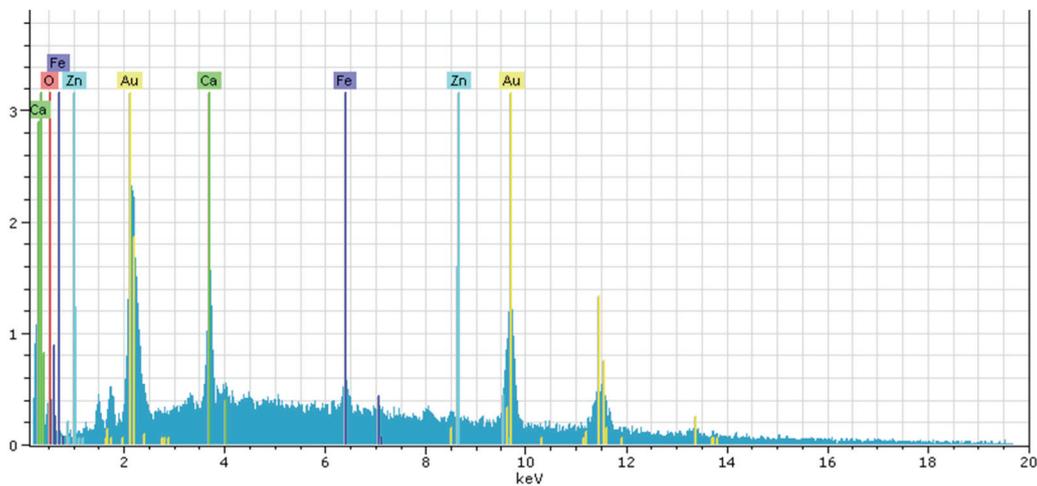


Abb. 5: EDX-Analyse, aufgebrochene Epidermis eines Exemplars von *Cocoonimorpha buechleri*.

Tabelle zu Abb. 5: Bruker AXS Quantax Microanalysis, 13.11.2020.

Element	OZ	Serie	Netto	[Gew.-%]	[norm. Gew.-%]	[norm. At.-%]	Fehler in %
Kohlenstoff	6	K-Serie	20925	8,582033	7,636328	13,39243	1,001859
Aluminium	13	K-Serie	5747	0,902663	0,803193	0,627058	0,068352
Silizium	14	K-Serie	7828	0,850719	0,756974	0,567744	0,061429
Phosphor	15	K-Serie	3305	0,411311	0,365986	0,2489	0,040987
Schwefel	16	K-Serie	30167	3,400651	3,025913	1,987769	0,147003
Kalzium	20	K-Serie	123917	19,30442	17,17715	9,02816	0,586462
Eisen	26	K-Serie	65845	21,91927	19,50386	7,356559	0,597113
Sauerstoff	8	K-Serie	103771	57,01322	50,7306	66,79138	6,080294
			Summe:	112,3843	100	100	

Paläoökologie, Phytostratigraphie,

Paläoklima und Lagerstätte

Wenn wir uns die wenigen neuen Proben genauer ansehen, stellen wir fest, dass sich an den Aussagen zur Paläoökologie, zum Klima und zur Stratigraphie praktisch nichts geändert hat und die Daten aus HANTKE et al (2005) ihre Gültigkeit bewahrt haben.

Kurz gegenüber gestellt haben wir folgende ökologischen, klimatischen und stratigraphischen Gegebenheiten.

Risi/Wattwil - Florengepräge

Hier wird die Florenliste auf dem neuesten Stand dargelegt (Tab. 3). Spezielle Bezeichnungen und Kürzel dazu sollen kurz erwähnt werden.

Florenelemente: Wie bei solchen Bearbeitungen üblich, werden die Anteile der alten paläotropischen und der gemäßigten arktotertiären Elemente miteinander verglichen, wobei die Auswertung bei karpologischen Floren besser funktioniert (vgl. kritische Bemerkungen bei GREGOR 2008a). Die arktotertiären sind mit 81% bedeutend besser vertreten, als die paläotropischen mit 19%. Etwas anders sieht es bei den exotischen Pflanzen (45%) aus, die fast so viele darstellen wie die nativen (55%), ergänzt von der gleich großen ASA-GRAY-Disjunktion mit 2/3 der gesamten Anzahl (65%) sowie den häufigen europäischen (46%) und einigen amerikanisch (8%)-asiatischen (12%) Typen.

Ökologie: Auwald-Hartholzaue und Mixed-mesophytic-forest (sensu WANG 1961, HARSHBERGER 1978, HARA 1959) incl. Koniferen-Hangwald.

Klima: Cfa sensu KÖPPEN 1931.

Stratigraphie: Unter- bis Mittel-Miozän, Obere Meeres-Molasse, Burdigal-Ottnang.

Aus der Übergangszeit Oligozän-Miozän haben wir in der bayerischen Molasse praktisch keine Funde zum Vergleich, da marine Verhältnisse existierten und aus der OMM keine Funde vorliegen (excl. Oberpfalz, vgl. GREGOR 2011a).

Ebnat-Kappel - Paläoambiente

Wie bei Wattwil werden hier die revidierten Taxa der Florenliste aufgestellt (Tab. 4) und Kürzel und spezielle Bezeichnungen erwähnt.

Florenelemente: Hier sind die Werte praktisch gleich zu denen von Risi. Die arktotertiären haben 81%, sind also bedeutend größer als die paläotropischen mit 19%. Der Aussagewert ist bei Blattfloren prinzipiell niedrig, da Blattfloren immer kühlere Bedingungen anzeigen, als die meist allochthonen Karpofloren (GREGOR 2008a: 15). Etwas anders sieht es bei den exotischen Pflanzen aus (42%), mit den nativen (58%) fast äquivalent und bei ASA-GRAY haben wir mehr als die Hälfte (65%), sowie viele europäische (46%) und asiatischamerikanische (insges. 20%) Formen.

Ökologie: Hartholzaue und Mixed-mesophytic-forest (sensu WANG 1961, HARSHBERGER 1978, HARA 1959) mit Wasser- und Riedfazies, auch Hangwald.

Klima: Cfa sensu KÖPPEN 1931.

Stratigraphie: Ober-Oligozän, Chatt.

Fossil-Lagerstättentypen

KRASILOV (1975) hat als einziger Paläophytologe das Augenmerk auch auf den Lagerstätten-Typ gerichtet, da dieser sowohl geologisch-paläontologische, als auch sedimentologisch-lithologische Bedingungen bei verschiedenen Fundorten zeigt, die mit vorkommenden Floren gekoppelt sind.

Unsere beiden Fundstellen sollen hier dementsprechend gewürdigt werden (Tab. 5). Zur Ergänzung sei gesagt, dass die problematischen Palmen hier nicht in der Darstellung der Lagerstätten eingebaut wurden - deren Problematik ist erst noch zu untersuchen.

Paläoökologischer Vergleich aller

Pflanzenarten

Hier sollen die Unterschiede in Arten, Blatt- und Diasporen-Typen und Interpretation bei Risi und Ebnat-Kappel zu Wort kommen. In Tab. 6 finden wir eine Zusammenfassung der Taxa beider Floren und ihr Vorkommen, mit Bemerkungen zu anderen Fundorten bzw. Regionen.

Vergleicht man die beiden Floren von den Biotopen her, so lässt sich feststellen, dass es nur geringe Unterschiede gibt (Tab. 7).

Gemeinsam sind nun beiden Schweizer Floren relativ wenige Formen (27%) - hier eine Aufzählung: *Berchemia multinervis*, *Carpinus grandis*, *Celtis lacunosa*, *Cinnamomum polymorphum*, *Pinus* sp., *Salix*

Tabelle 3: Revidierte Florenliste von Tab. 1 in HANTKE et al. 2005 (Wattwil). Blätter und Zweige (B, Z), Diasporen (D), Blüte (A); unterstrichen: hier bearbeitet, Neufunde; Florenelemente paläotropisch-arktoteritär, ebenso exotisch-nativ nach MAI (1965, 1967). Die sog. ASA-GRAY-Disjunktion bedeutet das ehemalige Florenreich Amerika-Asien, die Kürzel am = amerikanisch, as = asiatisch und eu = europäisch (oft Relikt).

Taxon	Blatt/ Diaspore	Paläo- tropisch	Arkto- teritär	Exo- tisch	Nativ	Asa- Gray	am-as-eu
<i>Acer angustilobum</i>	B	---	+++	---	+++	+++	---
<i>Acer oberlii</i>	D	---	+++	---	+++	+++	---
<i>Acer tricuspidatum</i>	B	---	+++	---	+++	+++	---
<i>Acer wattwilii</i>	D	---	+++	---	+++	+++	---
<i>Ailanthus confucii</i>	D	+++	---	+++	---	---	as
<i>Berchemia multinervis</i>	B	---	+++	+++	---	---	as
<i>Carpinus cf. grandis</i>	B	---	+++	---	+++	+++	eu
<i>Celtis lacunosa</i>	D	---	+++	---	+++	+++	eu
<i>Cinnamomum polymorphum</i>	B, A	+++		+++			as
<i>Cornus sp. (non Diospyros)</i>	B	---	+++	---	+++	+++	eu
<i>Equisetum sp.</i>	B	---	---	---	---	---	---
<i>Glyptostrobus europaea</i>	D	---	+++	+++	---	---	as
<i>Lastraea pulchella</i>	B	---	+++	+++	---	---	---
Leguminosae	B	---	-	---	---	---	---
Monocotyledoneae	B	---	-	---	---	---	---
<i>Pinus sp.</i>	D	---	+++	---	+++	+++	---
<i>Populus bolligeri</i>	D	---	+++	---	+++	+++	---
<i>Populus erratica</i>	B	---	+++	---	+++	+++	---
<i>Quercus cruciata</i>	B	+++	---	+++		+++	am
<i>Sabal maior</i>	B	+++	---	+++			am
<i>Salix lavateri</i>	B	---	+++		+++	+++	---
<i>Ulmus holzeri</i>	D	---	+++		+++	+++	---
<i>Zanthoxylum cf. ailanthiforme</i>	D	+++	---	+++	---	+++	---
<i>Zelkova ungeri</i>	B	---	+++	+++	---	---	as, eu
Zuordnungen	24 (9D)	5	16	9	12	14	5 as, 3am, 4 eu
Prozentwerte	100	21	67	37	50	58	21, 13, 17

Tabelle 4: Revidierte Florenliste (BÜCHLER 1990). Blätter und Zweige (B,Z), Diasporen (D), Holz (X); unterstrichen: hier bearbeitet, Neufunde. Florenelemente paläotropisch-arktoteritär nach MAI (1965, 1967). Florenelemente paläotropisch-arktoteritär, ebenso exotisch-nativ nach MAI (1965, 1967). Die sog. ASA-GRAY-Disjunktion bedeutet das ehemalige Florenreich Amerika-Asien, die Kürzel am = amerikanisch, as = asiatisch und eu = europäisch (oft Relikt).

Taxon	Blatt/ Diaspore	Paläo- tropisch	Arkto- teritär	Exo- tisch	Nativ	ASA- GRAY	Am-as-eu
<i>Acer rüminianum</i>	B	----	+++	---	+++	+++	eu
<i>Acer oberlii</i>	D	---	+++	---	+++	+++	
<i>Alnus gracilis</i>	B	---	+++	---	+++	+++	eu
<i>Alnus nostratum</i>	B	---	+++	---	+++	+++	eu
<i>Antholithes aceroides</i>	A	---	---	---	---	---	---
<i>Berchemia multinervis</i>	B	---	+++	+++	---	---	as
<i>Carpinus grandis</i>	B	---	+++		+++	+++	eu
<i>Carya serraefolia</i>	B	---	+++		+++	+++	eu
<i>Celtis lacunosa</i>	B	---	+++	+++		+++	eu
<i>Cinnamomum polymorphum</i>	B	+++	---	+++	---	---	as
<i>Cladium oligovasculare</i>	D	---	+++	---	+++	---	---
<i>Cladium palaeomariscus</i>	D	---	+++	---	+++	---	---
Coniferae indet.	H	---	+++	---	+++	---	---
<i>Laurus</i> sp.	B	+++		+++	---	+++	eu
<i>Liquidambar europaea</i>	B	---	+++	+++	---	+++	---
<i>Magnolia</i> sp.	B	+++	---	+++	---	+++	---
Myricaceae	B	---	+++		+++	+++	eu
<i>Persea princeps</i>	B	+++	---	+++	---	+++	---
<i>Pinus</i> sp.	D	---	+++		+++	+++	---
<i>(Rehderodendron) Apeibopsis laharpei</i>	D	+++	---	+++	---	---	as?
<i>Rhamnus inaequalis</i>	B	---	+++	---	+++	+++	eu
<i>Rhamnus rectinervis</i>	B	---	+++	---	+++	+++	eu
<i>Salix lavateri</i>	B	---	+++	---	+++	+++	---
<i>Sapindus falcifolius</i>	B	---	+++	+++	---	---	am
<i>Smilax</i> sp.	B	---	+++	---	+++	+++	eu
<i>Stratiotes kaltennordheimensis</i>	D	---	+++	---	+++	---	---
<i>Taxodium hantkei</i>	Z	---	+++	+++	---	+++	am
<i>Zelkova ungeri</i>	B	---	+++	+++	---	---	as, eu
Zuordnungen	28 (5 D)	5	22	11	16	18	4 as, 2 am, 12 eu,
Prozentwerte	100	18	79	39	57	64	14, 7, 43

Tabelle 5: Genetische Klassifikation der Lagerstättentypen von Risi und Ebnat-Kappel.

Genetische Klassifikation	Risi/Wattwil (Alters- und Pflegeheim Risi)	Ebnat-Kappel (Stbr. HARTMANN)
1. Schicht und Zönose:	Thanatozönose	Thanatozönosen (zwei Steinbrüche)
a. Ausdehnung und Form:	Fluviatile Schüttung	Fluviatile Schüttung
b. Verteilung:	Schichtintern	Schichtintern
c. Gesteinstyp:	Siltige, glimmerige Mergel	Kalk-Sandstein
d. Mächtigkeit:	Dünnlagig (4 cm)	mächtig (10 m)
e. Anordnung:	Orientiert bis regellos, keine Einregelung	Orientiert bis regellos
f. Konzentration:	Gehäufte Verteilung und dicht gepackt	Einzel- oder gehäufte Verteilung
2. Organ-Dominanz:	Phyllozönose, Karpozönose, Xylozönose überlagernd	Hauptsächlich Phyllozönose, Karpozönose
3. Fossilisationstyp:	Lignitisierung	Lignitisierung
4. Größe:	Makrotaphozönose (über 2 mm Größe) – isomer	Makrotaphozönose (über 2 mm Größe) – isomer
5. Herkunftsdistanz:	Vorwiegend semiautochton (Feinsediment)	Vorwiegend allochthon, wenig semiautochton
6. Artenvielfalt und Dominanz:	Polyspezifisch, oligodominant	Polyspezifisch, monodominant
7. Synusiale Komposition oder Biotop:	oligosynusial (Hartholzau und mesophytischer Wald, oligotop)	polysynusial (Hartholzau und mesophytischer Wald, Riedzone, Wasserfazies polytop)
8. Umlagerung:	Xenostrat, keine zusammenhängenden Organe	Xenostrat, keine zusammenhängenden Organe
9. Bio-Begleit-Komposition:	Mit Säuger- und Insektenresten, Süßwasserschnecken, Vogelfeder und -fussabdruck	Mit Klein- und Groß-Säuger-Fauna, Schnecken, Palynoflora
10. Altersunterschiede:	Fluviatil-terrestrische Fazies der Oberen Meeresmolasse, 19 Mio. Jahre, Säugerzone MN 3b	Ober-Oligozän, 25 Mio. Jahre
11. Objektvergleich	60% Blätter, 33% Diasporen, 7% Blüten	76% Blätter, 20% Diasporen, 4% Blüten

Tabelle 6: Artenliste der Floren von Wattwil und Ebnat-Kappel im Vergleich.

Taxon	Ökotyp	Wattwil	Ebnat-Kappel	Vorkommen in der bayerischen Molasse
<i>Acer angustilobum</i>	MMF	+++++++	-----	+++++++
<i>Acer oberlii</i>	MMF	+++++++	+++++++	-----
<i>Acer rüminianum</i>	MMF	-----	+++++++	-----
<i>Acer tricuspdatum</i>	MMF	+++++++	-----	+++++++
<i>Acer wattwilii</i>	MMF	+++++++	-----	-----
<i>Ailanthus confucii</i>	MMF	+++++++	-----	+++++++
<i>Alnus gracilis</i>	Auwald	-----	+++++++	+++++++
<i>Alnus nostratum</i>	Auwald	-----	+++++++	-----
<i>Antholithes aceroides</i>	MMF	-----	+++++++	-----
<i>Berchemia multinervis</i>	MMF	+++++++	+++++++	+++++++
<i>Carpinus grandis</i>	MMF	+++++++	+++++++	+++++++
<i>Carya serraefolia</i>	MMF	-----	+++++++	+++++++

<i>Celtis lacunosa</i>	MMF	+++++++	+++++++	+++++++
<i>Cinnamomum polymorphum</i>	Auwald	+++++++	+++++++	Dominanzfossil
<i>Cladium oligovasculare</i>	Ried	-----	+++++++	tiefe OMM-Lage
<i>Cladium palaeomariscus</i>	Ried	-----	+++++++	tiefe OMM-Lage
Coniferae indet.	Hangwald	-----	+++++++	+++++++
<i>Cornus</i> sp. (<i>Diospyros</i>)	MMF	+++++++	-----	+++++++
<i>Equisetum</i> sp.	Ried	+++++++	-----	-----
<i>Glyptostrobus europaea</i>	Auwald	+++++++	-----	ab tiefer OMM-Lage
<i>Lastraea pulchella</i>	Auwald	+++++++	-----	-----
<i>Laurus</i> sp.	MMF	-----	+++++++	+++++++
Leguminosae	MMF	+++++++	-----	+++++++
<i>Liquidambar europaea</i>	Auwald	-----	+++++++	meist jüngere Floren
<i>Magnolia</i> sp.	MMF	-----	+++++++	+++++++
Monocotyledoneae	Ried	+++++++	-----	+++++++
Myricaceae	Auwald	-----	+++++++	+++++++
<i>Persea princeps</i>	MMF	-----	+++++++	+++++++
<i>Pinus</i> sp.	Hangwald	+++++++	+++++++	+++++++
<i>Populus bolligeri</i>	Auwald	+++++++	-----	tiefste OSM Bayerns
<i>Populus erratica</i>	Auwald	+++++++	-----	-----
<i>Quercus cruciata</i>	MMF	+++++++	-----	tiefste OSM Bayerns
<i>Rehderodendron laharpei</i>	Auwald	-----	+++++++	-----
<i>Rhamnus inaequalis</i>	MMF	-----	+++++++	+++++++
<i>Rhamnus rectinervis</i>	MMF	-----	+++++++	-----
<i>Sabal maior</i>	MMF	+++++++	-----	problematisch
<i>Salix lavateri</i>	Auwald	+++++++	+++++++	+++++++
<i>Sapindus falcifolius</i>	MMF	-----	+++++++	+++++++
<i>Smilax</i> sp.	Auwald	-----	+++++++	+++++++
<i>Stratiotes kaltennordheimensis</i>	Wasser	-----	+++++++	+++++++
<i>Taxodium hantkei</i>	Auwald	-----	+++++++	+++++++
<i>Ulmus holzeri</i>	Auwald	+++++++	-----	+++++++
<i>Zanthoxylum cf. ailanthiforme</i>	MMF	+++++++	-----	+++++++
<i>Zelkova ungeri</i>	Auwald	+++++++	+++++++	+++++++
Artenzahl	44	24	28	34

Tabelle 7: Die Fundorte mit ihren Wald- bzw. Biotop-Typen.

Biotop	Fundort Risi	Fundort Ebnat-Kappel	OSM-Fundorte Bayern
MMF	13 (54%)	13 (50%)	17 (65%)
Auwald	8 (31%)	10 (38%)	11 (42%)
Hangwald	2 (8%)	2 (7%)	2 (8%)
Ried	1 (4%)	2 (7%)	3 (8%)
Wasser	0 (0%)	1 (3%)	1 (4%)
Gesamtzahl	24	28	34

lavateri, *Zelkova ungeri*. Diese Arten sind sog. Ubiquisten und haben keinen stratigraphischen oder sonstigen Wert - sie sind aber alle Auwaldpflanzen, auch in Bayern. Prinzipiell kommen sichtbar die Taxa fast alle in der OSM Bayern vor und zeigen die Auwald-Bedingungen im Übergang Oligozän-Miozän im Schweizer und Süddeutschen Bereich. Prinzipiell sind also Mixed-mesophytic-Forest und Auwald die beiden prägenden Synusien bei beiden Floren.

Paläoklima

Prinzipiell gibt es zu Klimadaten in Molasseablagerungen vom Unter- bis zum Ober-Miozän genügend Literatur, um die Rekonstruktion verschiedener Floren zu gewährleisten (vgl. GREGOR 1978, 1980b). So gilt für das Untermiozän eine Jahresmitteltemperatur von etwa 17°C, für Randeck etwa 15-16°C und für die etwas jüngere Flora von der Schrotzburg etwa 14-16°C (ibid, Tab.

4). Klimadiagramme zum Vergleich liegen vor von Ichang oder Taikyü mit jeweils 17,8 und 12,4°C (ibid. Abb.1).

Bei den Foren von Risi und Ebnat-Kappel wurden schon die ersten Klimadaten eruiert. So sprachen wir in beiden Fällen von einem warm-gemäßigten Cfa-Klima sensu KÖPPEN (1931), das schon vielfach von allen Fachkollegen akzeptiert wurde. Es handelt sich hierbei um einen Wert aus der Klimaklassifikation, der speziell im Hinblick auf fossile Floren verwendet wird. Der Begriff warm-gemäßigt entspricht in einem anderen System dem Begriff subtropisch, darf aber nur im jeweiligen Kontext verwendet werden. Die Floskel „warm-gemäßigt bis subtropisch“ ist also völlig falsch, wird aber leider auch von anderen Kollegen verwendet.

Das warm-gemäßigte Klima, Cfa-Klima oder Virginia-Klima genannt, zeichnet sich allgemein durch folgende Kriterien aus: Jahresmitteltemperatur: um 16°C; jährliche Niederschläge: 1000-3000 mm; minimale Januar-temperatur: um 2-5°C; maximale Julitemperatur: bis zu 30°C. Der Niederschlag fällt z.T. sogar perhumid in den Sommermonaten, während im Winter kurzzeitig Trockenheit vorherrschen kann (im Cw richtig wintertrocken). Wir hier in Mitteleuropa leben im sog. Cfb- oder Buchenlima, das etwas gemäßigter erscheint, aber eine kühlere Note in den Temperaturdaten hat.

Auf keinen Fall kann das sog. Mediterran-Klima (Cs) in irgendeiner Form im Jungtertiär oder vorher verwendet werden (alle Klimadaten nach KÖPPEN (1931). Auch das von BÖHME (2003: 347) geforderte tropische Klima im Unter-Miozän ist zu verwerfen, da die Voraussetzungen für eine Klimaanalyse so nicht gegeben sind. Die Tropenhölzer im Miozän von Rauscheröd sind umgelagert (GOTTWALD 1997) aus dem Eozän (SELMELER 1999, sogar bestätigt) und die Bearbeitung der Flora von Meßkirch durch SCHWEIGERT (1992) beruht auf einem einzigen undeutlichen „*Heliconia*-Rest - für eine Klimaanalyse so nicht brauchbar (siehe ausführliche Würdigung bei GREGOR 2008a: 23, 28). Auch die neue Arbeit über das Karpat von Mecsek (Ungarn) von HABLY (2020: 113) erwähnt nur Begriffe wie „warm or warm-subtropical climate“ und „seasonal dry periods“ die keinen Aufschluss über Verteilung der Niederschläge usw. geben, was beim Cfa-Klima definiert wäre. Allerdings stimmen ihre Werte wie 15,6-16,6°C für die mittlere Jahrestemperatur und 823 bis 1356 für den Jahresniederschlag ganz gut mit unseren Daten überein. Lokale Unterschiede sind hier klar er-

kenntlich, hat doch z.B. München ein „Bierklima“ und Stuttgart ein „Weinklima“ (Unterschied etwa 2°C im Jahresmittel (9 und 11°C und 1000 statt 700 mm Niederschlag).

Ein Überblick über Klimata zu verschiedenen Zeiten gibt es in Tab. 6 bei GREGOR et al. (1989). Die berühmte Flora der Schrotzburg wurde bereits mit Daten des Klimas versehen, in der bayerischen Molasse gibt es viel Literatur zum Thema (HANTKE 1954, GREGOR 1982, GREGOR et al. 1989, BÖHME et al. 2001, BUTZMANN et al. 2002), und auch für unsere Floren liegen bereits Daten vor, getreu dem Motto: Pflanzen sind der Ausdruck des Klimas. Die Fundstelle Öhningen wurde vor kurzem noch von HANTKE 2019a paläoklimatisch gewürdigt. Allen Bearbeitungen ist gemeinsam, dass das Klima als warm-gemäßigtes Cfa-Klima anzusehen ist. Schliesslich und endlich möchte ich die ca. 100 Literaturangaben erwähnen, die von GREGOR (2008a: 31, 32) zusammengestellt wurden und die das jungtertiäre (incl. Jung-Palaeogen) Cfa-Klima in Bayern, Deutschland, Mitteleuropa bis zum Mittelerran mit vielen Autoren dokumentieren.

Risi: Hier wurde bereits eindeutig von HANTKE et al. (2005) ein Cfa-Klima genannt. Palmen, Zimt und *Zanthoxylum* erlauben wieder eine Jahresmittel-Temperatur von etwa 17°C und eine Niederschlagsmenge von idealen 1.500-2.000 mm anzugeben.

Ebnat-Kappel: Auch wenn Klimaanzeiger wie Mastixien nun nicht mehr gelten (Blätter revidiert, s.o.), zeugen alle vorhandenen Blätter, Früchte und Samen durch die gegebenen Vergleichswerte von China, dem SE der USA und anderen Gebieten ein eindeutiges Cfa-Klima. BÜCHLER (1990: 162-164) hat mit H. OBERLI's errechneten Daten durchaus recht, wenn er eine Jahresmittel-Temperatur von etwa 15°C rekonstruiert, nur die jährliche Regenmenge kann auf über 1500 mm aufgestockt werden (z.B. keinerlei aride Elemente wie bei Leguminosen). Da Blattfloren (speziell auch Auwaldfloren) immer kühler wirken als die mesophytischen Fruchtfloren (GREGOR 2008a), kann man die Werte vielleicht auf 16°C und 1500 bis 2000 mm erhöhen, was auch andere Oligozän-Floren andeuten.

Zusammenfassend kann man die beiden Floren von Risi und Ebnat-Kappel in ihren Klima-Bedingungen kaum unterscheiden, da die Werte nahe beieinander liegen und von vielen weiteren Faktoren beeinflusst werden können.

Phytostratigraphische Überlegungen

Abgesehen von der Klimastratigraphie können wir heute auch mit anderen Methoden Fragen zum relativen Alter klären, wenn auch vielleicht nicht so gut wie mit den evolutionsbedingt bevorzugten Säugetiervorkommen usw. Wir stoßen bei Pflanzen vielmehr auf konservative, also langdauernde Taxa, während bei Kleinsäugetern das Geschehen einer Änderung sehr viel schneller ablaufen kann. Auf der anderen Seite ist es heute möglich, verschiedene Methoden aufgrund neuer und umfassender Funde zu verbessern und einzusetzen. Die „Leitfossilien“ bei tertiären Pflanzen werden besser als Indexfossilien bezeichnet, da sie anderen Gesetzen als bei Kleinsäugetern unterliegen. Die Evolutionslinien sind z.T. konservativer, können zeitlich und räumlich springen und hängen vom Standort ab - im Gegensatz zu den mobilen Säugetieren. Wir bewegen uns aber immer in relativen Zeiträumen, wie ein erster Versuch einer Phytozonierung in der Molasse Bayerns gezeigt hat (GREGOR 1982, WEBENAU 1995, PLANDE-ROVA 1989 in GREGOR et al. 1989, BÖHME et al. 2001, RIEDERLE & GREGOR 1997, BUTZMANN & SCHMITT 1997, RIEDERLE 1997, RIEDERLE et al. 2014 usw.).

Einige solche Taxa werden hier genannt: *Quercus cruciata*, die eindeutig präriesisch erscheint (Nördlinger Meteoriten-Impakt bei 15 Mio. J.) darf als erster Grobanzeiger gelten. *Zanthoxylum ailanthiforme* kann ebenfalls verwendet werden und ist aus der Phytozonen OMM und OSM-1 bekannt (GREGOR 1982a). Normalerweise würde man im unteren Miozän eine *Gleditsia knorrii* erwarten, was aber bei den schweizerischen Floren um St. Gallen nicht der Fall ist, wohl eine Standortfrage (in Bayern sehr häufig, oder jünger?). *Populus bolligeri* ist bisher nur aus Risi bekannt, kongruent dazu das

bayerische Vorkommen von Höllkreuth ebenfalls untermiozänen Alters (Karpats-Ottnang, in Bearb. GREGOR).

Änderungen in der Komposition von Floren sind oft willkürlicher Art und müssen nicht durch Katastrophen bedingt sein, wie beim Meteoriteneinschlag im Ries - die Floren sind ungestört weiter gelaufen und zeigten keinen Hiatus, wie verschiedentlich angenommen (vgl. GREGOR 2008b).

Das von GREGOR (1982b) dargelegte Modell der „Blattrandtypen“ wurde schon mehrfach angewandt, so auch für Risi (HANTKE et al. 2005: 18). Hier wurde die Flora von Risi als „a,f,g,i,m,n,p-Typ“ definiert und mit Floren wie Derching, Unterwohlbach und Randeck verglichen, also mit mittelmiozänen Blattfloren (GREGOR 1982b). Im Gegensatz dazu steht jetzt Ebnat-Kappel mit der Folge „a,b,d,e,f,g,h,m,p“. Die bekannte Fundstelle Höhrönen (auch Hoher Rhonen) hat als Symbole „d,e,g,i,k“, stellt sich also völlig anders dar (HANTKE 2019b).

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Kompositionen folgendermaßen aussehen (siehe Tab. 8; kleine Auswahl, vgl. GREGOR 1982b: 12-14). Natürlich hat diese Methode ihre Grenzen, kann aber bei Problemen oder anderen fehlenden Daten gut verwendet werden.

Kurz sei noch auf die von KNOBLOCH (1989 in GREGOR et al.: 308-310) erwähnten Florenkomplexe hingewiesen, die als zusätzliches Hilfsmittel für stratigraphische Zuordnungen gelten können und sich bisher gut bestätigt haben. Hier kommt nur der „Ältere Florenkomplex“ für die Flora von Risi in Betracht, mit Leitformen wie *Quercus cruciata*, *Acer angustilobum* und der Dominanz von *Cinnamomum polymorphum* bzw. *Daphnogene*. Als Vergleichslokalität kommt Burtenbach in Frage, z.T. mit den genannten Formen (in Bearb. SACHSE 2020, GREGOR 2021). Sie ist etwa in das

Tabelle 8: Blatt-Typologie als stratigraphisches Werkzeug für die beiden Floren; adgi und ähnlich = Ober-Oligozän; abdeim = Unter-Miozän; abehlm = Mittel-Miozän. Risi wäre also im Übergang, Ebnat-Kappel im Ober-Oligozän - beidemal eine schöne Bestätigung für die geologischen Grundlagen.

Fundort	Blatttypen-Charakter	Kurzform Flora/Dominanten
Risi, Unter-Miozän	a,f,g,i,m,n,p	abdeim-adgi
Ebnat-Kappel, Ober-Oligozän	a,b,d,e,f,g,h,m,p	adgi
Burtenbach, Unter-Miozän	a,b,c,d,e,f,h,i,l,m,n,o,p,q	abdeim
Schwandorf, Unter-Miozän	a,b,d,e,f,g,i,l,m,n,r,s	adgi
Hoher Rhonen, Unter-Miozän	d,e,g,i,k,	dgi
Toggenburg, Ober-Oligozän	a,b,d,f,g,i,m,n,p	adgi
Heggbach, Mittel-Miozän	a,b,d,e,h,i,l,m,n,p,q,r,s	abdeim-abehlm

Karpatium bzw. Badenium der basalen Oberen Süßwasser-Molasse Bayerns einzustufen, was in etwa zu Risi passt (lokale Unterschiede sind sicher vorhanden).

In dieser Hinsicht kurz ein Vergleich mit der vorhin genannten, ältesten und seit langem bekannten Flora von Burtenbach bei Günzburg, eine klassische Fundstelle in der tiefen Oberen Süßwasser-Molasse Bayerns, in der Fluviatilen Unteren Serie (DOPPLER 1989:114, 115). Wir finden eine Reihe Taxa, die generisch gut passen - dies als erster Vergleich, da die Flora in Kürze erst publiziert werden wird (SACHSE 2021 in Vorb., GREGOR 2021 in Vorb.): u.a. *Acer*, *Ailanthus*, *Berchemia parvifolia*, *Carya*, *Celtis*, *Cornus*, *Daphnogene polymorpha*, *Gleditsia*, *Quercus cruciata*, *Salix lavateri*, *Ulmus braunii*, *Zanthoxylon europaeum*.

Zum weiteren Fossilinhalt der tiefen Miozän-Molasse möge man bei SACH 2016 nachlesen und zur Stratigraphie bei DOPPLER et al. 2005.

Für Ebnat-Kappel kann kein solcher Ansatz gebracht werden, da die oligozäne Molasse in Bayern anders ausgerichtet ist. Ebensolches gilt für die oligozäne Flora von Häring in Tirol (BUTZMANN & GREGOR 2002), die zwar unter- bis mitteloligozänen Alters ist, aber keine gemeinsamen Taxa aufweist. Auch die marin beeinflusste Flora aus dem Egerien des Linzer Raumes (KOVAR 1982) hat nur folgende Taxa mit unserer Flora gemein: *Daphnogene-Cinnamomum*, *Laurophyllum-Laurus*, *Carpinus?*, *Zelkova* und *Sabal maior*. Die weiteren oligozänen, z.T. reichen Floren z.B. des Haselbacher Komplexes bringen ebenfalls keine überzeugenden Ergebnisse für einen Vergleich.

Zuletzt sei die Flora von Höhronen erwähnt (HEER 1859, Schlusstabelle), die recht gut zu Ebnat-Kappel passen könnte mit den Elementen: *Lastraea*, *Poacites*, *Cyperites*, *Sabal*, *Liquidambar*, *Salix*, *Myrica*, *Alnus*, *Carpinus*, *Laurus*, *Cinnamomum*, *Rhamnus*, *Acer*, *Carya*, Leguminosae und der wichtigen *Quercus cruciata*. Ein solcher Vergleich kann nur von Schweizer Kollegen unternommen werden, denn das muss vor Ort geschehen und die Geologie müsste ebenfalls in den Blickpunkt rücken. Die Fundstelle steht wohl zwischen Ober-Oligozän und Unter-Miozän und wurde vor kurzem von HANTKE (2019b) paläoklimatisch und systematisch mitgeteilt.

Weitere Vergleiche, wie z.B. die Floren von Parschlug (KOVAR-EDER et al. 2004) oder Mecsek (HABLY 2020) würden hier zu weit führen, könnten aber in einem europäischen Vergleich fossiler Floren sehr nützlich sein. Beide genannten Floren sind jünger als die unserer Schweizer Vorkommen und zeichnen sich z.B. durch Elemente aus, die uns fehlen: *Engelhardtia*, *Craigia*, *Cedrelospermum*,

Buxus u.v.a. Als Alter kann Karpatium bzw. Badenium angenommen werden. Dieselbe Problematik gilt für die bayerischen Molassefundorte, die DOTZLER beschrieben hat (1937).

Die Blattflora von Risi - ein Überblick

Nachdem alle Belege zu Risi durchnummeriert wurden sowie die Artenfülle genauer untersucht wurde, soll hier ein Eindruck von der reinen Blattflora gegeben werden. Vergleicht man diese Liste mit der aus HANTKE et al. (2005, Tab. 1) so fällt natürlich auf, dass sie stark revidiert wurde. Dies liegt z.T. an der verbesserten Bestimmung, aber auch an der Menge der verglichenen Formen. So ist z.B. die *Populus erratica* plötzlich dominant vorhanden, wo sie vorher gefehlt hatte (SACHSE 2019). Im Prinzip sind die Elemente aus Mixed-mesophytic-Forest und Auwald dominant und bilden einen *Acer-Cinnamomum-Populus-Ulmus*-Wald mit Riedfazies und einem dürftigen Hintergründwald. Eine ergänzende Liste aller Blätter mit ihrer Anzahl findet sich in Appendix I, weiterer Fossilien wie Diasporen und z.B. Vogelspuren in Appendix II, beide als Beitrag M. SACHSE. Eine genaue Auflistung aller über 1000 Blätter findet sich hier in Appendix II, ebenfalls von M. SACHSE. Sie unterscheidet sich doch ziemlich stark von der Liste mit Fruktifikationen (siehe Tab. 3).

Die Palynoflora von Ebnat-Kappel -

neue Befunde

Die Palynomorphen von Ebnat-Kappel hat HOCHULI (1978: 30) im Überblick dargestellt und auf die thermophilen Elemente des Pollen-Spektrums hingewiesen: Häufigste Formen sind *Engelhardtoidites microcoryphaeus*, *Tricolporopollenites macrodurensis* und *Aglaoreidia cyclops*. Die Leitform *Boehlempollis hohli* fehlt hier. Die vorherrschende arktotertiäre Art ist *Polyporopollenites undulosus*, des weiteren *Graminidites subtiliglobosus*, während die Gattung *Zonalapollenites* überhaupt nicht vorkommt. Fazies-Elemente sind *Tricolporopollenites margaritatus*, Taxodiaceen sind relativ häufig, während Pinaceen nur spärlich vorkommen. Umgelagertes Material ist häufig, besonders aus der Oberkreide.

KIRCHNER hat in seiner umfassenden Arbeit von 1984 speziell die Palynomorphen der bayerischen Unteren Süßwasser-Molasse bearbeitet (Peißenberg, Penzberg, Hausham, Versuchsbohrungen der Pechkohlenbergwerke). Die stratigraphische

Tabelle 9: Blattflora von Risi, alle Fossilien betreffend (Bestimmungsliste nach SACHSE 2018, mit Angabe der Häufigkeiten.

Taxon	Ungefähre Individuenzahl	Häufigkeitsform	Ökologie/Biotop
<i>Acer angustilobum</i>	120	Dominant	MMF
<i>Acer tricuspidatum</i>	70	Häufig	MMF
<i>Berchemia multinervis</i>	4	Selten	MMF
<i>Cyperaceae</i> gen. indet.	100	Dominant	Ried
<i>Daphnogene polymorpha</i> und <i>Daphnogene bilinica</i>	220 (130)	Dominant	Auwald
<i>Lastraea pulchella</i>	1	Sehr selten	-
<i>Laurophyllum pseudoprinceps</i>	4	Selten	MMF
<i>Leguminosites</i> sp.	10	Selten	MMF
<i>Podocarpium podocarpum</i> (<i>Gleditsia</i>)	10	Selten	MMF
<i>Populus erratica</i>	280	Dominant	Auwald
<i>Populus</i> sp.	10	Selten	Auwald
<i>Quercus cruciata</i>	5	Selten	Auwald
<i>Salix arcinervea</i>	10	Selten	Auwald
<i>Salix ovator</i>	5	Selten	Auwald
<i>Typha latissima</i> (wohl <i>Cyperaceae</i>)	20	Häufig	Ried
<i>Ulmus braunii</i>	120	Dominant	MMF
<i>Ulmus pyramidalis</i>	2	Selten	MMF
<i>Zanthoxylum</i> sp.	1	Sehr selten	MMF
<i>Zelkova zelkovifolia</i>	1	Sehr selten	MMF

Reichweite geht vom Rupel bis zum Aquitan, umfasst also mehr Zeiträume als Ebnet-Kappel aufzuweisen hat. Auf jeden Fall findet man sofort direkte Beziehungen bei Formen wie *Tricolporopollenites macrodurensis* oder *Graminidites subtiliglobosus*.

Ein eingehender Vergleich wäre also möglich, kann aber nur von einem Palynologen vorgenommen werden, da die Problematik sich sehr viel anders darstellt, als mit Makroformen wie Früchten und Samen. Von Risi liegen keine palynologischen Daten vor, auch nicht bei Hochuli (1978).

Florenvergleiche - Gemeinsamkeiten und Unterschiede

Wenn wir die Blatt- und Fruchtfloren von Risi und Ebnet-Kappel miteinander vergleichen, so können wir als Fazit eine gewisse Ähnlichkeit prognostizieren, aber natürlich mit kleinen Unterschieden, bedingt durch Alter, Sedimentation, Standort etc. Ausgehend von den Daten der Tab. 3, 4 und 5 haben wir folgende Ergebnisse:

Wattwil-Ebnet-Kappel: leicht verschiedene Häufung von Blättern und Diasporen.

Wattwil-Ebnet-Kappel: verschiedene Sedimentationsraten.

Wattwil-Ebnet-Kappel: einige Mio. Jahre Differenz.

Wattwil-Ebnet-Kappel: keinerlei zusammenhängende Objekte.

Wattwil-Ebnet-Kappel: verschiedene Synusien.

Wattwil-Ebnet-Kappel: Dominanzen verschieden.

Wattwil-Ebnet-Kappel: verschiedene Herkunftsdistanzen.

Wattwil-Ebnet-Kappel: Gesteinstyp und Mächtigkeit verschieden.

Die übrigen Parameter wie Anordnung, Konzentration, Organ-Dominanz, Fossilisationstyp, Größe der Taphozönosen usw. sind etwa gleich.

Ökologisch können die Floren charakterisiert werden als Hartholz-Auwald und Mixedmesophytic Forest (bei beiden), mit Ried- und Wasserpflanzen bei Ebnet-Kappel (vgl. TOWNSEND et al. 2003). Beide Floren zeigen ein Cfa-Klima, welches sich seit dem Unter-Oligozän nur wenig Richtung kühler bewegt hat (ca. 17° im Oligozän bis ca. 15° im Miozän).

Interessant mag auch der Vergleich mit den süddeutschen Molassefloren sein, die allerdings meist etwas jünger sind. Tab. 6 zeigt deutlich die Kompositionen und die reichen Funde der Taxa im dortigen Gebiet. Bei Risi finden wir 20 gemeinsame Taxa, bei Ebnet-Kappel 22, also beide Male fast

gleiche Prozentwerte (ca. 8%).

Das Verhältnis der paläotropischen zu den arktotertiären Elementen ist mit 19% zu 81% praktisch bei beiden Floren gleich – beide Male eine gemäßigte Blattflora, wie sie typisch für das Neogen und obere Paläogen sind (nur jeweils 1 Element ist eine Diaspore).

Die exotisch-nativen Elemente sind leicht verschieden (42-45 und 55-58%), ebenso die ASAGRAY-Disjunktion mit 65-68%. Nur die europäischen Elemente sind bei Ebnat-Kappel bedeutend mehr (46%, gegenüber 18% bei Risi). Das zeigt, dass die leicht altersverschiedenen Floren sich im Gepräge zwar in den Arten unterscheiden, nicht oder kaum aber in der Komposition der floristischen Komponenten.

Das Biom im Ober-Oligozän-Untermiozän war also eindeutig ein Auwald mit dominant Lorbeer-Verwandten (Zimt), Pappeln, Ulmen usw.), um-

geben von einem Mixed mesophytic Forest mit Ahorn, Zürgel, Eiche, Pfeffer usw. und evtl. einem fernen Kiefernwald auf den Anhöhen (Risi). Offene Wasserflächen mit Riedbestand lösten zusätzlich Erlen und Amberbaum-Bestände ab, was nur für Ebnat-Kappel zutrifft (mit Auwald und MMF). Erst groß angelegte und aufwändige Untersuchungen könnten die Florenvergleiche Schweiz-Süddeutschland näher beleuchten. Hier wurde mit üblichen Methoden versucht, ein erstes Bild der Schweizer St. Galler Floren zu vermitteln.

Stellt man abschliessend nun die beiden Auswertungen der Tab. 3 und 4 gegenüber (Tab. 10), so sieht man sofort nur minimale Unterschiede und deutliche Gemeinsamkeiten: Die Abfolge hat vom Oligozän bis zum Miozän kaum eine Änderung ergeben. Die Waldsysteme sind in etwa gleichgeblieben.

Tabelle 10: Vergleich der Florenfundpunkte Risi und Ebnat-Kappel.

Element	Risi/Wattwil (%)	Ebnat-Kappel (%)
Arktoteriär	81	81
Paläotropisch	19	19
Nativ	55	58
Exotisch	49	42
ASA-GRAY	65	65

Literatur

BEGON, M., HOWARD, R.W. & TOWNSEND, C. R. (2017): Ökologie.- XXIV und 599 S., viele farb. Abb., 3. Auflg., Springer Verl., Berlin.

BÖHME, M. (2003): The Miocene climate optimum: evidence from ectothermic vertebrates of Central Europe.- *Palaeogeogr., Palaeoclimat., Peleocol.*, 3103: 1-13, 5 figs., Elsevier, Amsterdam.

BÖHME, M., GREGOR, H.-J. & HEISSIG, K. (2001): The Ries- and Steinheim Meteorite Impacts and their effect on environmental conditions in time and space.- *Impact Studies – Geological and Biological Effects of Impact Events* (E. BUFFETAUT & C. KOEBERL eds.).- 217-235, 5 figs., 1 tab., app. With 3 tabs., Springer Verl., Berlin.

BUTZMANN, R. & FISCHER, T.C. (1997): Description of the fossil fruit *Paulownia inopinata* nov. spec. from the Middle Miocene of Unterwohlbach (Bavaria) and other possible occurrences of the genus in the

Tertiary.- *Documenta naturae*, 115: 1-13, 1 Tab., 2 pls., München.

BUTZMANN, R. & GREGOR, H.-J. (2002): Die oligozäne Flora von Bad Häring (Tirol) – Pflanzen aus den Bitumenmergeln und deren phytostratigraphisch-paläoökologisch-paläoklimatische Interpretation (Coll. Inst. Geol. Paläont. Innsbruck).- *Documenta naturae*, 140, Teil 1: 1-117, 6 Abb., 12 Tab., 25 Taf., München.

BÜCHLER, W. (1990): Eine fossile Flora aus dem Oberen Oligozän von Ebnat-Kappel.- *Botanica Helvetica*, 100/2: 133–166, 17 Abb., Birkhäuser Verl., Basel.

DOPPLER, G. (1989): Zur Stratigraphie der nördlichen Vorlandmolasse in Bayerisch-Schwaben.- *Geol. Bayerica*, 94: 83-133, 25 Abb., 4 Tab.; München.

DOPPLER, G., HEISSIG, K. & REICHENBACHER, B. (2005): Die Gliederung des Tertiärs im süddeutschen Molassebecken.- *Newsletters on Stratigraphy*, 41(1-3): 359-375

DOTZLER, A. (1937): Zur Kenntnis der Oligozänflora

- des bayerischen Alpenvorlandes. - *Palaeontographica*, Abt. B, 83, 1-3: 1-66, 1 Textabb., 8 Taf., Stuttgart.
- ENGESSER, B. (1990): Die Eomyidae der Molasse der Schweiz. - *Schweiz. Paläont. Abh.*, 112: 144 S., Zürich.
- GODET, J.-D. (1997): Blüten einheimischer und wichtiger fremdländischer Baum- und Straucharten.- 502 S., viele farb. Abb., Naturbuch Verlag.
- GOTTWALD, H. (1997): Alttertiäre Kieselhölzer aus miozänen Schottern der ostbayerischen Molasse bei Ortenburg.- *Documenta naturae*, 109: 1-83, 24 Abb., 4 Tab., 11 Taf., München.
- GREGOR, H.-J. (1975): Die Rutaceen aus dem Mittel-Miozän der Oberpfälzer Braunkohle.- *Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg*, 13: 119-128, 8 Abb.; Frankfurt a.Main.
- GREGOR, H.-J. (1978a): Die miozänen Frucht- und Samen-Floren der Oberpfälzer Braunkohle. I. Funde aus den sandigen Zwischenmitteln. - *Palaeontographica*, B, 167 (1-6): 9-103, 15 Taf., 30 Abb.; Stuttgart.
- GREGOR, H.-J. (1978b): Subtropische Elemente im europäischen Tertiär III - Rutaceae.- *Acta Palaeobotanica*, XIX, 1: 21-40, 9 Abb., 6 Taf.; Krakow.
- GREGOR, H.-J. (1978c): Neue Pflanzenfossilien aus der niederrheinischen Braunkohle II. *Polyspora kilpperi* nova spec. (Theaceae) aus dem Obermiozän des Tagebaues Zukunft-West bei Eschweiler/Rhld.- *Paläont. Z.*, 52, 3/4: 198-204, 13 Textabb., Stuttgart.
- GREGOR, H.-J. (1979): Systematics, Biostratigraphy and Paleocology of the genus *Toddalia* JUSSIEU (Rutaceae) in the European Tertiary.- *Rev. Palaeobot. Palyn.*, 28: 311-363, 71 figs., 5 tabs.; Amsterdam.
- GREGOR, H.-J. (1980a): Die miozänen Frucht- und Samen-Floren der Oberpfälzer Braunkohle. II. Funde aus den Kohlen und tonigen Zwischenmitteln.- *Palaeontographica*, B, 174, 1-3: 7-94, 15 Taf., 7 Abb., 3 Tab.; Stuttgart.
- GREGOR, H.-J. (1980b): Ein neues Klima- und Vegetationsmodell für das untere Sarmat (Mittelmiozän) Mitteleuropas unter spezieller Berücksichtigung floristischer Gegebenheiten. - *Verh. geol. B.-A.*, 1979 (3): 337-353, 4 Tab., 1 Kt.; Wien.
- GREGOR, H.-J. (1982a): Die jungtertiären Floren Süddeutschlands. Paläokarpologie, Phytostratigraphie, Paläoökologie, Paläoklimatologie.- 278 S., 34 Abb., 16 Taf., 7 S. mit Profilen und Plänen, Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart.
- GREGOR, H.-J. (1982b): Eine Methode der ökologisch-stratigraphischen Darstellung und Einordnung von Blattfloren unter spezieller Berücksichtigung der Tertiär-Ablagerungen Bayerns.- *Verh. Geol. B.-A.* (Jg. 1982), 2: 5-19, 3 Tab.; Wien.
- GREGOR, H.-J. (1984a): Insektenreste aus jungtertiären Ablagerungen Bayerns und Baden-Württembergs.- *Günzburger Hefte* 2 (Molasseforschung 84): 75-78, div. Fig.; Günzburg.
- GREGOR, H.-J. (mit Beitr. D.H.MAI) (1984b): Subtropische Elemente im europäischen Tertiär IV (Onagraceae, Rutaceae, Vitaceae, Theaceae, Elaeagnaceae).- *Documenta naturae*, 16: 1-37, 5 Taf., 2 Abb.; München.
- GREGOR, H.-J. (1985): *Celtis*-Steinkerne aus dem Jungtertiär von Sansan (S-Frankreich).- *Acta Palaeobot.*, XXV (1,2): 101-106, Taf. 1; Krakow.
- GREGOR, H.-J. (1989a): Aspects of the fossil record and phylogeny of the family Rutaceae (Zanthoxyleae, Toddalioideae).- *Pl. Syst. Evol.*, 162: 251-265, 6 Fig., Springer-Verl.; New York.
- GREGOR, H.-J. (1989b): Neue geologisch-paläontologische Ergebnisse aus den Tagebauen der „Oberpfälzer Braunkohle“ (Naab-Molasse, Miozän).- *Documenta naturae*, 55: 1-78, 15 Abb., 10 Taf.; München.
- GREGOR, H.-J. (1997): Bemerkungen zur fossilen „Eichenart“ *Quercus cruciata* A.BRAUN und ihrer Problematik in Molasse-Ablagerungen Süddeutschlands.- *Documenta naturae*, 110: 89-101, 5 Abb., 1 Taf., München.
- GREGOR, H.-J. (2002): Fossile Seerosen aus dem Karpatium des Korneuburger Beckens (Untermiozän, Niederösterreich).- *Beitr. Paläont.*, 27, 45-49, 1 Taf., Verleger: Verein zur Förderung der Paläontologie, Wien.
- GREGOR, H.-J. (2006): Erstnachweis von fossilen Motten-Schildläusen, *Molassodina friedei* nov. gen. et spec. in Sedimenten der westlichen Oberen Süßwassermolasse bei Burtenbach (Bayern).- *Documenta naturae*, 155, 8: 1-19, 4 Abb., 5 Taf., München.
- GREGOR, H.-J. (2008a): Die Problematik paläoökologisch-paläoklimatischer Rekonstruktionen anhand geologisch-paläontologischer Beispiele.- *Documenta naturae*, 155, 9: 73 S., 2 Abb., 3 Tab., 4 Taf., München.
- GREGOR, H.-J. (2008b): Die Lebewelt (Flora und Fauna) des Jungtertiärs in Süddeutschland unter Berücksichtigung der Meteoriteneinschläge (Ries und Steinheim).- *Documenta naturae*, 172: 13-29, 3 Abb., 1 Tab., München.
- GREGOR, H.-J. (2011a): Das Oberpfälzer Braunkohlentertiär und die Bayrische Obere Süßwassermolasse im Überblick.- *Documenta naturae*, 184: 1-23, 2 Abb., 2 Tab., 2 Taf., München.
- GREGOR, H.-J. (2011b): Erstfund einer miozänen Galle, *Cecidomorpha johannsoni* nov. gen. et spec., aus der Tongrube Rohrhof II in Ponholz (Oberpfalz).- *Documenta naturae*, 184: 63-71, 3 Abb., 1 Taf., München.
- GREGOR, H.-J. (2011c): Bemerkungen zur Bestimmung von *Diospyros*-Früchten im mitteleuropäischen Tertiär (Kurzmitteilungen 5).- *Documenta naturae*, 164,

- 2: 37-38, 2 Abb., München.
- GREGOR H.-J. (2017a): Zwei neue karpologische Arten aus den Auwäldern der Oberen Süßwasser-Molasse Bayerns – *Salix trautweinii* n.sp. und *Ulmus holzeri* n.sp.- Documenta naturae, 196, Teil 7: 67-89, 2 Abb., 1 Tab., 5 Taf., München.
- GREGOR H.-J. (2017b): *Platanus achteligii* nov. spec. und *Palaeocortex platanoides* nov. gen. et spec. - Platanenreste aus der westlichen Oberen Süßwasser-Molasse Süddeutschlands (Miozän, Bayern).- Documenta naturae, 196, Teil 7: 1-31, 2 Abb. 3 Tab., 8 Taf., München.
- GREGOR, H.-J. & GERLACH, G. (2016): Auf der Jagd nach der „fossilen Orchidee“! incl. einer kritischen Würdigung von *Eorchis miocaenica* MEHL aus dem Miozän von Öhningen (Baden-Württemberg).- Documenta naturae, 196, 4: 59-71, 1 Abb., 1 Taf., München.
- GREGOR, H.-J. & HANTKE, R. (1980): Revision der fossilen Leguminosengattung *Podogonium* HEER (= *Gleditsia* LINNÉ) im europäischen Jungtertiär.- Feddes Repert., 91, 3: 151-182, Taf. 8-12, 7 Tab., 12. Abb.; Berlin.
- GREGOR, H.-J., HOTTENROTT, M., KNOBLOCH, E. & PLANDEROVA, E. (1989): Neue mega- und mikrofloristische Untersuchungen in der jungtertiären Molasse Bayerns.- Geologica Bavarica, 94: 281-369, 10 Abb., 5 Tab., 9 Taf.; München.
- GREGOR, H.-J. & OSCHKINIS, V. (+) (2013): Die eozänen Braunkohleschichten aus dem Untertagebau Stolzenbach bei Kassel (PreußenElektra, Niederhessen) XI Die tierischen Reste – Insekten.- Documenta naturae, 193: 49-53, 1 Taf., München.
- GREGOR, H.-J. & SCHMITT, H. (2016): Die miozäne Fundstelle Unterwohlbach bei Hohenkammer (Kreis Freising) – III Die Fruktifikationen.- Documenta naturae, 196, 6: 1-83, 10 Tab., 20 Taf., App., München.
- HABLY, L. (2020): The Karpatian (late early Miocene) flora of the Mecsek area.- Acta palaeobotanica, 60 (1): 51-122, 20 pls., Krakow.
- HANTKE, R. (1953): *Celtis*-Fruchtreste aus der Oberen Süßwassermolasse von Littenheid (Kanton Thurgau).- Ber. Schweiz. Bot. Ges., 63: 397-398.
- HANTKE, R., (1954): Die fossile Flora der obermiozänen Oehninger Fundstelle Schrotzburg (Schienerberg, Südbaden). - Denkschr. Schweiz. Naturf. Ges., 80 (2): 31-118, 16 Taf., 2 Tab., 4 Diagr., 2 Abb., Zürich.
- HANTKE, R. (1965): Die fossilen Eichen und Ahorne aus der Molasse der Schweiz und von Oehningen (Süd-Baden).- Njbl. Naturforsch. Ges. Zürich, Jg.1965: 108 S., 17 Taf., 7 Tab., Zürich.
- HANTKE, R. (1973): *Apeibopsis laharpei* HEER eine Styrcaceae? - Eclogae geol. Helv., 66, 3: 743-749, 2 Taf., Basel.
- HANTKE, R. (2019a): Fossile Pflanzen aus den mittelmiozänen Fundstätten von Öhningen am Untersee (Baden-Württemberg) – Rekonstruktion von Klima und Umwelt vor gut 13 Millionen Jahren, in: KÜCHLER, H., & KÜCHLER, M. (Eds.). (2019). Gesteine im Kanton Schwyz.- Berichte der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft: Vol. 18: 7-54, Einsiedeln.
- HANTKE, R. (2019b): Wälder der östlichen Zentralschweiz vor 30 –25 Millionen Jahren, rekonstruiert mit fossilen Pflanzenfunden vom Rossberg, Südfuss der Rigi, Gebiet um Rothenthurm, vom Rinderweidhorn und Höhronen, in: KÜCHLER, H., & KÜCHLER, M. (Eds.)(2019): Gesteine im Kanton Schwyz.- Berichte der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft: Vol. 18: 93-138, Einsiedeln.
- HANTKE, R., OBERLI, U. & GREGOR, H.-J. (2005): Die mittelmiozäne Megaflora von Risi/Wattwil (Kanton St. Gallen, Schweiz) – Geologie, (Klima-)Stratigraphie und Paläoökologie.- Documenta naturae, 155, Teil 3: 1-35, 6 Abb., 1 Tab., 5 Taf., München.
- HARA, H. (1959): The outline of the phytogeography of Japan. - 94 S., 61 Fig., Tokyo.
- HARSHBERGER, J.W. (1978): Phytogeographical Survey of North America. - 790 S., 18 Taf., 1 Karte. - Hafner Publ. Co, NewYork.
- HEER, O. (1853): Die Insektenfauna der Tertiärgebilde von Oeningen und von Radoboj in Croatien. - I. Käfer, 230 S., VIII, 1847, II. Heuschrecken, 264 S., XVII, 1849, III. Rhynchoten, 139 S., XV. - N. Mem. Soc. helvet. Sci. natur., 11 Taf.
- HEER, O., (1855): Flora tertiaria Helvetiae - Die Tertiäre Flora der Schweiz I. - 118 S., Taf. 1-50, J. Wuster-Comp., Winterthur.
- HEER, O., (1856): Flora tertiaria Helvetiae - Die tertiäre Flora der Schweiz II. - 110 S., Taf. 51-100, J. Wuster-Comp., Winterthur.
- HEER, O., (1859): Flora tertiaria Helvetiae - Die tertiäre Flora der Schweiz III, 378 S., Taf. 101-155, J. Wuster-Comp., Winterthur.
- HEYNG, A. M. & GREGOR, H.-J. (2011): Besondere Neufunde aus miozänen Mergeln der Oberen Süßwassermolasse von Pfaffenzell bei Augsburg - Farn-, Moos- und Insektenreste.- Documenta naturae, 184: 105-113, 3 Abb., 2 Taf., München.
- HOCHULI, P.A. (1978): Palynologische Untersuchungen im Oligozän und Untermiozän der Zentralen und Westlichen Paratethys. - Beitr. z. Paläont. v. Österr., 4, 132 S., 14 Taf., 3 Tab., Wien.
- HOLÝ, F. & BUZEK, C. (1966): Seeds *Stratiotes* L. (Hydrocharitaceae) in the Tertiary of Czechoslovakia.- Sborn. Geol. VED, pal., 8: 105-135, 10 taf., Praha.
- JÄCKEL, R. (2016): Ein fossiler Libellenflügel (Odonata, Macromia) von der Fundstelle Rehrosbach/Eurasburg (Krs. Augsburg).- Documenta naturae, 196, Teil 5: 41-53, 2 Abb., 1 Taf., München.
- JÄCKEL, R. & GREGOR, H.-J. (2014): *Molassoterrindusia*

- heyngii* nov. gen. et sp. - Erstnachweis mittelmiozäner Köcherfliegen (Trichoptera) aus der Oberen Süßwassermolasse von Pfaffenzell (Krs. Augsburg, Schwaben).- Documenta naturae, 196, Teil 1: 1-25, 3 Abb., 2 Tab., 2 Taf., München.
- KÄLIN, D. (1997): The Mammal zonation of Upper Marine Molasse of Switzerland reconsidered. – A local Biozonation of MN 2–5. – Actes Congr. Biochrom'97, Mém. Trav. E.P.H.E., Inst. Montpellier, 21: 515–535, 6 figs., 3 tabs., Montpellier.
- KÄLIN, D. (1998): Schematisches Sammelprofil in der Kronberg-Schüttung des Dorfbachtobel bei Wattwil und Faunenliste Wattwil-Dorfbachtobel und magnetostratigraphische Korrelationstabelle der oligo-miozänen Säuger-Einheiten des Schweizerischen Molasse-Beckens. – In: Schweiz. Paläontol. Ges.: Programm und Exkursionsunterlagen, 2 S., 3 Fig., Toggenburg/Alpstein 26. bis 28. Juni 1998.
- KELLER, R. (1892): Beiträge zur Tertiärflora des Kantons St. Gallen.- Ber. Tätigk. St. Gallischen Naturwiss. Ges. 1890-1891, S. 82-117, 15 Taf., Zollikofer'sche Buchdruck., St. Gallen.
- KELLER, R. (1895): Beiträge zur Tertiärflora des Kantons St. Gallen. Zweite Mitteil.- Ber. Tätigk. St. Gallischen Naturwiss. Ges. 1893-1894, S. 305-330, 11 Taf., Zollikofer'sche Buchdruck., St. Gallen.
- KELLER, R. (1896): Beiträge zur Tertiärflora des Kantons St. Gallen. Dritte Mitteil.- Ber. Tätigk. St. Gallischen Naturwiss. Ges. 1894-1895, S. 297-324, 11 Taf., Zollikofer'sche Buchdruck., St. Gallen.
- KIRCHNER, M. (1984): Die oberoligozäne Mikroflora des südbayerischen Pechkohlenreviers. - Palaeontographica, B, 192, 4-6: 85-162, 8 Taf., 8 Abb., 10 Tab., Stuttgart.
- KNOBLOCH, E. (1968): Bemerkungen zur Nomenklatur tertiärer Pflanzenreste. - Acta Mus. Nat. Pragae, B, 24, 3: 121-152, 8 Abb., Taf. I-IV; Praha.
- KNOBLOCH, E. - KVACEK, Z. (1976): Miozäne Blätterfloren vom Westrand der Böhmisches Masse. - Rozpr. Ustr. Ust. geol., 42: 1-130, 52 Textabb., 6 Tab., 40 Taf., Praha.
- KÖPPEN, W. (1931): Grundriss der Klimakunde.- 388 S., 2. Aufl. von: Die Klimate der Erde 1923, Berlin.
- KOVAR, J.B. (1982): Eine Blätter-Flora des Egerien (Ober-Oligozän) aus marinen Sedimenten der zentralen Tethys im Linzer Raum (Österreich). - Beitr. Paläont. Österr., 9, 135 S., 38 Taf., 6 Tab., 12 Abb., Wien.
- KOVAR-EDER, J. & MELLER, B. (2003): The plant assemblages from the main seam parting of the western sub-basin of Oberdorf, N Voitsberg, Styria, Austria (Early Miocene).- Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg, 241: 281-312, Frankfurt.
- KOVAR-EDER, J., KVACEK, Z. & STRÖBITZER-HERMANN, M. (2004): The Miocene Flora of Parschlug (Styria, Austria) – Revision and Synthesis.- Ann. Naturhist. Mus. Wien, 105, A: 45–159, 5 figs., 11 tabs., 15 pls., Wien.
- KRASILOV, V.A. (1975): Paleocology of terrestrial plants (Israel Program for Scientific Translations). - 283 S., 19 Fig., John Wiley & Sons, New York.
- KRÜSSMANN, G.: Handbuch der Laubgehölze, Bd. I: 486 S., 791 Abb., 16 Taf., 1976, Bd. II: 466 S., 832 Abb., 16 Taf., 1977; Bd. III: 496 S., 848 Abb., 16 Taf., 1978, Verl. P. Parey, Berlin.
- KVACEK, Z. & WALTHER, H. (1981): Studium über „*Quercus*“ *cruciata* AL.BRAUN und analoge Blattformen aus dem Tertiär Europas. - Acta Palaeobotanica, 21,2: 77-100, 7 Abb., 18 Taf., Krakow.
- LEINS, P. & ERBAR, C. (2008): Blüte und Frucht – Morphologie, Entwicklungsgeschichte, Phylogenie, Funktion und Ökologie.- 412 S., 258 Abb., 3 Tab., E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhdlg., Stuttgart.
- MAI, D.H. (1965): Der Florenwechsel im jüngeren Tertiär Mitteleuropas. - Feddes Repert., 70: 157-169, 3 Abb.; Berlin-Dahlem.
- MAI, D.H. (1967): Die Florenzonen, der Florenwechsel und die Vorstellungen über den Klimaablauf im Jungtertiär der Deutschen Demokratischen Republik. - Abh. Zentr. Geol. Inst., 10: 55-81, 4 Abb., 2 Taf., 1 Tab.; Berlin.
- MAI, D.H. & WALTHER, H. (1978): Die Floren der Haselbacher Serie im Weißelster-Becken (Bezirk Leipzig, DDR). - Abh. Staatl. Mus. Min. Geol. Dresden, 28: 200 S., 50 Taf., 6 Tab., 1 Abb., Dresden.
- MAI, D.H. & WALTHER, H. (1985): Die obereozänen Floren des Weißelster-Beckens und seiner Randgebiete.-Abh. Staatl. Mus. Min. Geol. Dresden, 33, 220 S., 40 Taf., 3 Abb., 13 Bilder, Dresden.
- MARTIN, K. & ALLGAIER, CH. (2011): Ökologie der Biozönosen.- 370 S., viele s/w-Abb., 2. Aufl., Springer Verl., Berlin.
- MEHL, J. (1984): *Eorchis miocaenica* nov. gen. nov. spec. aus dem Ober-Miozän von Öhningen, der bisher älteste fossile Orchideen-Fund. - Ber. Arbeitskrs. Heim. Orchid. 1 (1): 9-21.
- NEGRU, A.G. (1972): Die frühsarmatische Flora des südöstlichen Moldaviens. - ANMSSR, Bot. Garten, Hrsg. Shtiintsa: 1-69, 32 Taf., Kishinev.
- OBERLI, H. (1979): Nach Millionen Jahren ans Licht - Der Wald im Toggenburg zur Tertiärzeit. - Terra plana, 4: 5 S., Abb..
- RIEDERLE, R. (1997): Die Sandgrube Ursberg bei Thannhausen – Stratigraphie einer neuen miozänen Fundstelle aus der Molasse Bayerisch-Schwabens.- Documenta naturae, 110: 103-118, 3 Abb., 6 Tab., München.
- RIEDERLE, R. & GREGOR, H.-J. (1997): Die Tongrube Kirrberg bei Balzhausen - eine neue Fundstelle aus der oberen Süßwassermolasse Bayerisch-Schwabens - Flora, Fauna, Stratigraphie.- Documenta naturae, 110: 1–53.

- RIEDERLE, R., GREGOR, H.-J. & SEEHUBER, U. (2014):
Zwei altersverschiedene miozäne Makro-Floraen
aus der Oberen Süßwassermolasse von Derndorf
(Kirchheim i. Schwaben, Unterallgäu).- Documenta
naturae, 196 (1): 27–57.
- SACH, V. (2016): Fossilienkatalog der Miozän-Molasse
in Südwestdeutschland.- Documenta naturae:
1-115, 76 Abb., 2 Tab., 5 Taf., 2. Aufl., München.
- SACHSE, M. (2019): *Populus erratica* Sachse, nom. nov.
– not really new, but a stratigraphically informative
species from the late Oligocene and early Miocene
of Central Europe.- Acta Palaeobotanica, 59, 1: 69–
73, 1 pl., Krakow.
- SARGENT, CH. S. (1965): Manual of the trees of North
America, vol. I & II. - 934 S., 783 Fig., Dover Publ.
Inc., New York.
- SELMEIER, A. (1999): Kieselhölzer (*Bombax*, *Carapa*,
Cinnamomum) aus dem untermiozänen Orten-
burger Schotter, Ostmolasse Bayern.- Mitt. Bayer.
Staatsslg. Paläont. hist. Geol., 39: 219-236, 10 Abb.,
München.
- SCHWEIGERT, G. (1992): Die untermiozäne Flora (*Kar-*
patium, MN5) des Süßwasserkalkes von Engels-
wies bei Meßkirch (Baden-Württemberg).- Stuttg.
Beitr. Naturk., B, 188: 1-55, 7 Taf., 5 Abb., Stuttgart.
- STAFLEU, F.A. (Ed.) (1978): International Code of Botani-
cal Nomenclature, 457 S., Utrecht.
- TAKHTAJAN, A. (1959): Die Evolution der Angiosper-
men. - 300 S., 43 Abb., VEB G. Fischer Verl., Jena.
- TAKHTAJAN, A. (1973): Evolution und Ausbreitung
der Blütenpflanzen. - 189 S., G. Fischer Verl., Stutt-
gart.
- WALTHER, H. (1972): Studien über tertiäre *Acer* Mit-
teleuropas. - Abh. Staatl. Mus. Mineral Geol., 19:
1-309, 26 Abb., 486 Fig., 64 Taf., Dresden.
- WANG, CH.-W. (1961): The Forests of China, with a
survey of grassland and desert vegetation. – Maria
Moors Cabot Found. Publ. Ser., 5, 313 S., 22 Tab., 78
Fig.; (Harvard Univ.) Cambridge, Mass.
- WEBENAU, B. v. (1995): Jungtertiäre Blattfloren der
oberen Süßwassermolasse Süddeutschlands.- Do-
cumenta naturae, 98: 1–147, viele Tab. u. Ktn., 49
Taf., München.

Tafel 1 - 12

Das gesamte abgebildete Material befindet sich in der Sammlung des Naturmuseums St. Gallen (Schweiz) unter den angegebenen Inventar-Nummern:

Risi: NMSG-xxx

Ebnat-Kappel: EKO-x (wird ans Museum kommen)

TAFEL 1

Fig. 1 - 7: *Populus bolligeri* GREGOR & OBERLI nov. spec.

Fig. 1: Kapsel mit 4 Klappen weit geöffnet (Isotypus, Inv.-Nr. NMSG-F-14359.13)

Fig. 2: Fast geschlossene Kapseln mit undeutlicher vierter Klappe (Isotypus, Inv.-Nr. NMSG-F-14135.11)

Fig. 3: Halb geöffnete Kapsel mit drei sichtbaren Klappen, die vierte liegt dahinter (Isotypus, Inv.-Nr. NMSG-F-14384.02)

Fig. 4: Deutliche 4 Klappen aufgespreizt (Isotypus, Inv.-Nr. NMSG-F-14131.07)

Fig. 5: Zwei Kapseln mit vier deutlichen Klappen (Isotypus, Inv.-Nr. NMSG-F-14082)

Fig. 6: Deutliche schmale Klappen der geöffneten Kapsel (Holotypus, Inv.-Nr. NMSG-F-14296.03)

Fig. 7: Kapsel von seitlich mit drei Klappen, die vierte nicht sichtbar (logischer Schluß aus schmalen Klappen) (Isotypus, Inv.-Nr. NMSG-F-14122.01/03)

Fig. 8: *Stratiotes kaltennordheimensis*, ausgewählte Exemplare vom Streupräparat, Ebnat-Kappel (Inv.-Nr. EKO-1010)

Das Material wird aufbewahrt im Naturmuseum St. Gallen (NMSG).

TAFEL 1



TAFEL 2

Fig. 1: *Celtis lacunosa*, Haufwerk von Steinkernen, Ebnat-Kappel
(Inv.-Nr. EKO-1013)

Fig. 2: Zum Teil stark destruierte Steinkerne von *Celtis lacunosa*
(Inv.-Nr. NMSG-F-14395.01)

Fig. 3: *Celtis lacunosa*, Haufwerk von Steinkernen im lockeren Verband, Ebnat-Kappel (Inv.-Nr. EKO-1013)

Fig. 4: *Toddalia maii*, etwa 5 mm lang ((Inv.-Nr. NMSG-F-14396.01)

Fig. 5: Sammelprobe von Cyperaceen und Nymphaeaceen
(Inv.-Nr. NMSG-F-14397.01)

Fig. 6: *Stratiotes kaltennordheimensis*, ausgerichtet wegen der morphologischen Ansicht, Streupräparat, Ebnat-Kappel (Inv.-Nr. EKO-1014)

Das Material wird aufbewahrt im Naturmuseum St. Gallen (NMSG).

TAFEL 2



TAFEL 3

Fig. 1: *Antholithus* sp. mit Blütenblättern von der Seite (cf. *Cinnamomum polymorphum* sensu HANTKE 1954) (Inv.-Nr. NMSG-F-14077)

Fig. 2-6: *Cocoonimorpha buechleri* GREGOR & OBERLI nov. spec.

Fig. 2: Massenhaftes Vorkommen der neuen Art von Kokons, Streupräparat (Isotypus, Inv.-Nr. EKO-1011)

Fig. 3: Vergrößerung von Fig. 2 (Isotypus, Inv.-Nr. EKO-1011)

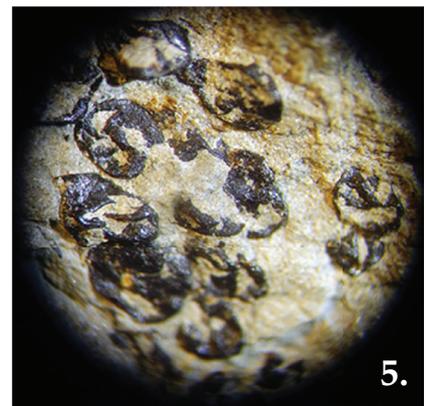
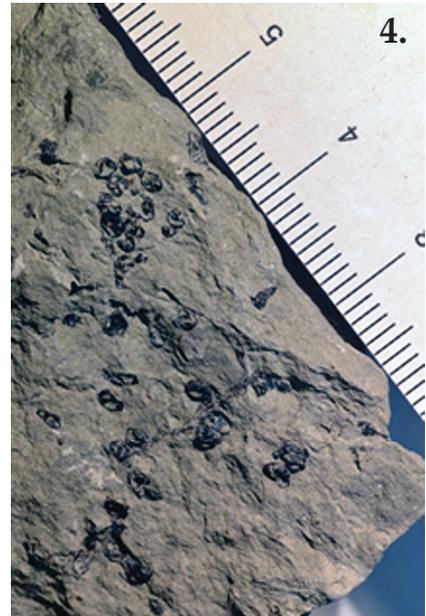
Fig. 4: Fossile Kokons auf der Sedimentplatte (Holotypus, Inv.-Nr. EKO-1012)

Fig. 5: Einzelne Kokons im Auflicht-Mikroskop, Vergrößerung von F (Holotypus, Inv.-Nr. EKO-1012)

Fig. 6: Streupräparat dicht gepackt (Isotypus, Inv.-Nr. EKO-1011)

Das Material wird aufbewahrt im Naturmuseum St. Gallen (NMSG).

TAFEL 3



TAFEL 4

Fig. 1: *Ulmus holzeri* GREGOR – Flügelfrucht (Inv.-Nr. NMSG-F-14140.06)

Fig. 2-6: *Antholithus aceroides* GREGOR & OBERLI nov. spec.

Fig. 2: Blüte auf Sedimentplatte, mit langen Antheren, siehe Fig. 3 (Holotypus, Inv.-Nr. EKO-1005)

Fig. 3: Vergrößerung von Fig. 2 (Holotypus, Inv.-Nr. EKO-1005)

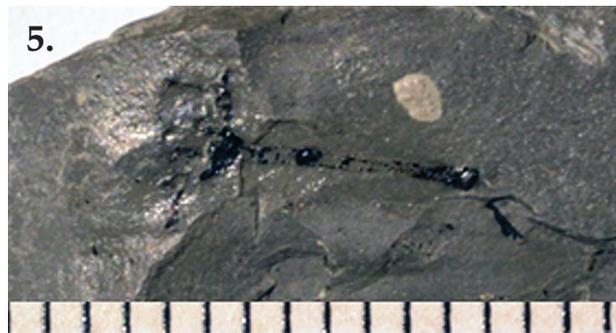
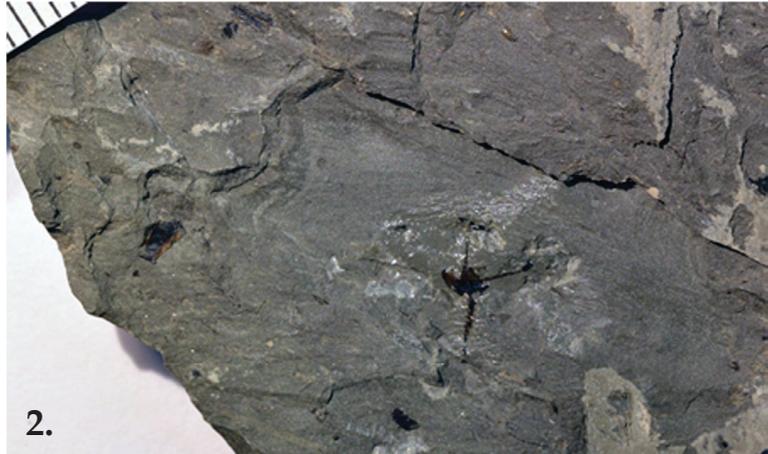
Fig. 4: Leicht destruierte Blüte, siehe Taf. 5, Fig. 6 (Isotypus, Inv.-Nr. EKO-1006)

Fig. 5: Schwer destruierte Blüte, siehe Taf. 5, Fig. 4 (Isotypus, Inv.-Nr. EKO-1007)

Fig. 6: Zerfledderte Blüte (Isotypus, Inv.-Nr. EKO-1009)

Das Material wird aufbewahrt im Naturmuseum St. Gallen (NMSG).

TAFEL 4



TAFEL 5

Fig. 1-6: *Antholithus aceroides* GREGOR & OBERLI nov. spec.

Fig. 1: Deutliche Blüte auf Sediment, siehe Taf. 5, Fig. 3 (Isotypus, Inv.-Nr. EKO-1004)

Fig. 2: Exemplar von Taf. 4, Fig. 2 im Auflicht-Mikroskop (Holotypus, Inv.-Nr. EKO-1005)

Fig. 3: Blüte mit geöffneten Blütenblättern, siehe Taf. 5, Fig. 1 (Isotypus, Inv.-Nr. EKO-1004)

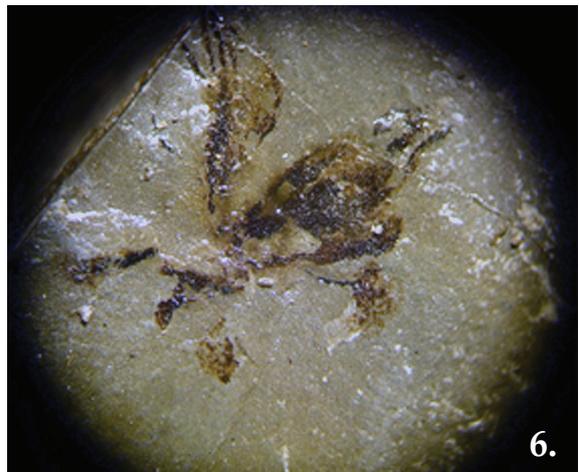
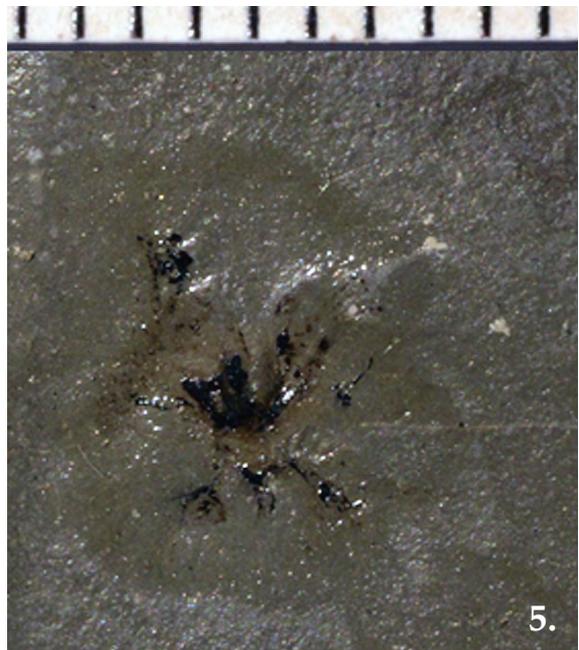
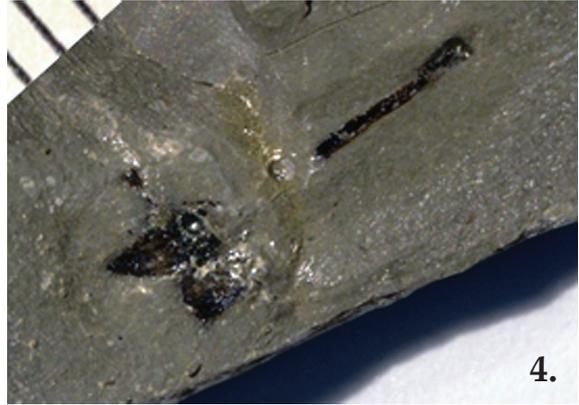
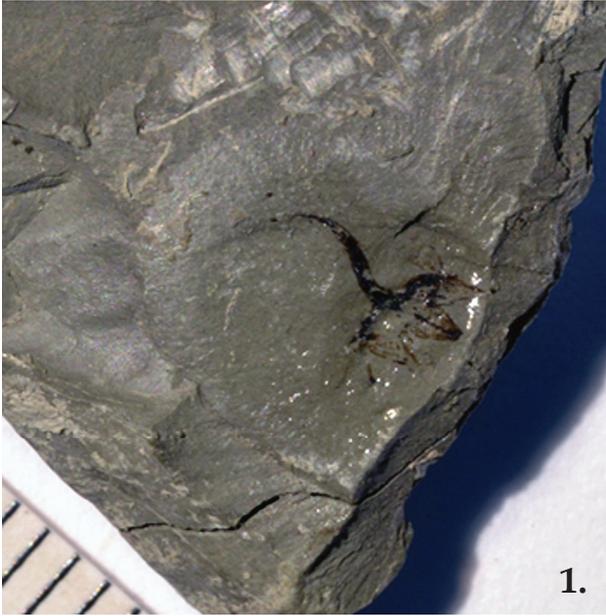
Fig. 4: Exemplar von Taf. 4, Fig. 5 im Auflicht-Mikroskop (Isotypus, Inv.-Nr. EKO-1007)

Fig. 5: Weiteres Exemplar (Isotypus, Inv.-Nr. EKO-1008)

Fig. 6: Exemplar von Taf. 3, Fig. 5 im Auflicht-Mikroskop (Isotypus, Inv.-Nr. EKO-1006)

Das Material wird aufbewahrt im Naturmuseum St. Gallen (NMSG).

TAFEL 5



TAFEL 6

Fig. 1-4: *Acer oberlii* GREGOR nov. spec.

Fig. 1: Zusammenhängende Merikarpnien mit Flügeln auf Sediment – positiver Abdruck (Holotyp, Inv.-Nr. EKO-1000)

Fig. 2: Zusammenhängende Merikarpnien mit Flügeln auf Sediment – negativer Abdruck (Holotyp, Inv.-Nr. EKO-1001)

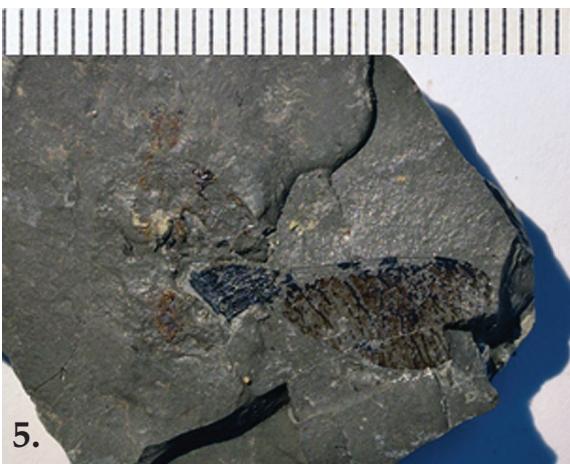
Fig. 3: Einzelne Flügel Frucht auf Sedimentplatte (Isotypus, Inv.-Nr. EKO-1002)

Fig. 4: Wie Fig. 3, andere Beleuchtung des schlecht erhaltenen Flügels (Isotypus, Inv.-Nr. EKO-1002)

Fig. 5: *Acer hantkei* GREGOR & SCHMITT mit dickerem Flügel und kürzerem Umriss (Inv.-Nr. EKO-1003)

Das Material wird aufbewahrt im Naturmuseum St. Gallen (NMSG).

TAFEL 6



TAFEL 7

Fig. 1: *Acer wattwilii* GREGOR & OBERLI nov. spec. (Inv.-Nr. NMSG-F-14135.07)

Fig. 2, 3: *Acer oberlii* GREGOR nov. spec. (Isotypen)

Fig. 2: *Acer oberlii* GREGOR nov. spec. (Isotypus, Inv.-Nr. NMSG-F-14135.07a)

Fig. 3: *Acer oberlii* GREGOR nov. spec. (Isotypus, Inv.-Nr. NMSG-F-14135.1)

Fig. 4: *Acer* sp. (Inv.-Nr. NMSG-F-14356.05/06/07)

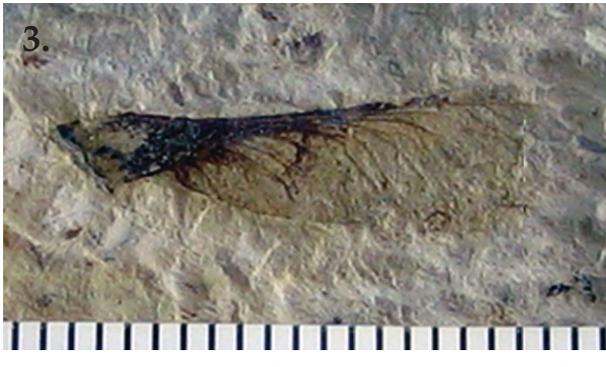
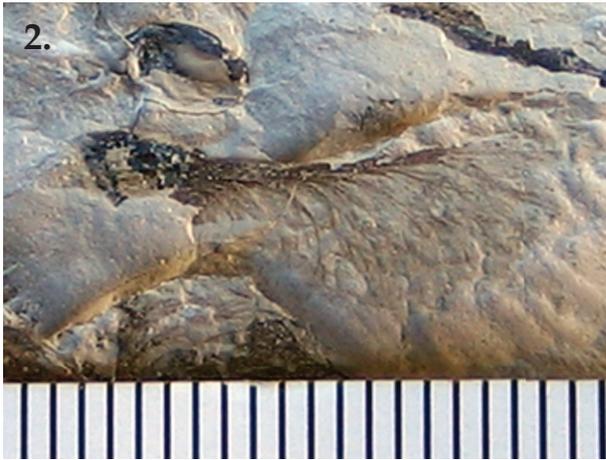
Fig. 5: *Acer wattwilii* GREGOR & OBERLI nov. spec. (Holotypus,
Inv.-Nr. NMSGF-14323.09)

Fig. 6: *Acer wattwilii* GREGOR & OBERLI nov. spec. (Isotypus,
Inv.-Nr. NMSG-F-14067)

Fig. 7: *Acer hantkei* GREGOR (Inv.-Nr. NMSG-F-14323.08)

Das Material wird aufbewahrt im Naturmuseum St. Gallen (NMSG).

TAFEL 7



TAFEL 8

Fig. 1-4: *Acer oberlii* GREGOR nov. spec.

Fig. 1: Drei Exemplare auf Sedimentplatte (Isotypus, Inv.-Nr. NMSG-F-14291.07)

Fig. 2: Exemplar mit halb verwestem Flügel (Isotypus, Inv.-Nr. NMSG-F-14013)

Fig. 3: Drei typische Exemplare auf Sediment (Isotypus, Inv.-Nr. NMSG-F-14065)

Fig. 4: Langes Exemplar (Isotypus, Inv.-Nr. NMSG-F-14167.05)

Fig. 5-8: *Antholithes* sp. (cf. *Cinnamomum polymorphum* sensu HANTKE 1954)

Fig. 5: Umgeben von Pflanzenresten, auf Sedimentplatte (Inv.-Nr. NMSG-F-14144.07)

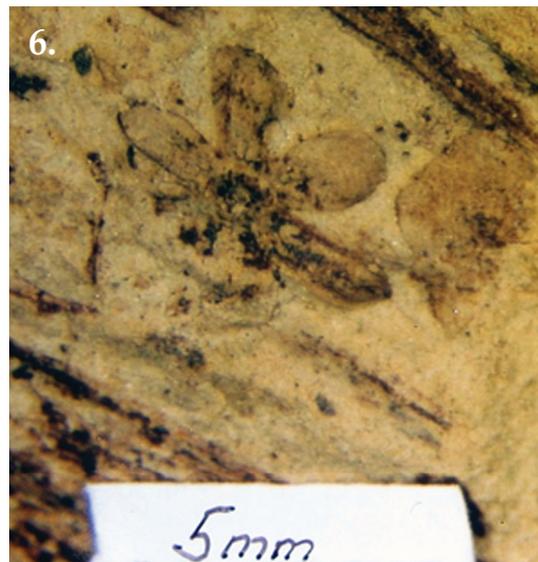
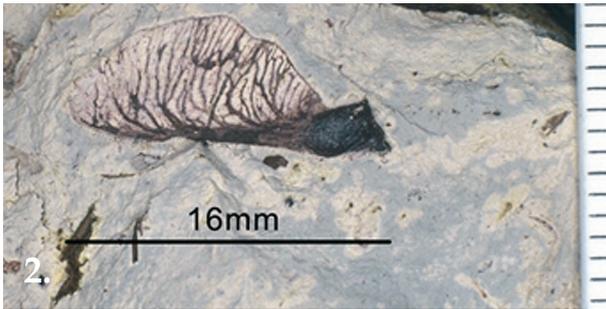
Fig. 6: Halbe Blüte, Blätter z.T. abgerissen (Inv.-Nr. NMSG-F-14076)

Fig. 7: Zarter Abdruck der Blüte (Inv.-Nr. NMSG-F-14075)

Fig. 8: Blüte mit Pflanzenresten (Inv.-Nr. NMSG-F-14081)

Das Material wird aufbewahrt im Naturmuseum St. Gallen (NMSG).

TAFEL 8



TAFEL 9

Fig. 1-4: *Cladium palaeomariscus*

Fig. 1: Mit Kragenregion (Inv.-Nr. EKO-1015)

Fig. 2: Aufgeplatzt mit innerem Sedimentkern und dicker Schale
(Inv.-Nr. EKO-1016)

Fig. 3: Exemplar von außen, flachgepresst (Inv.-Nr. EKO-1017)

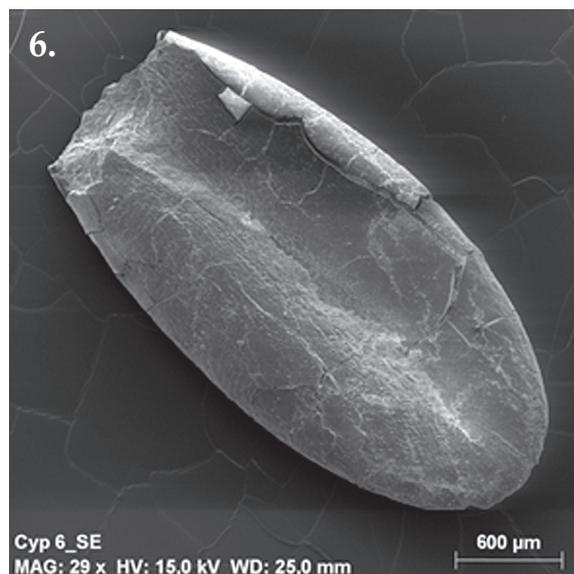
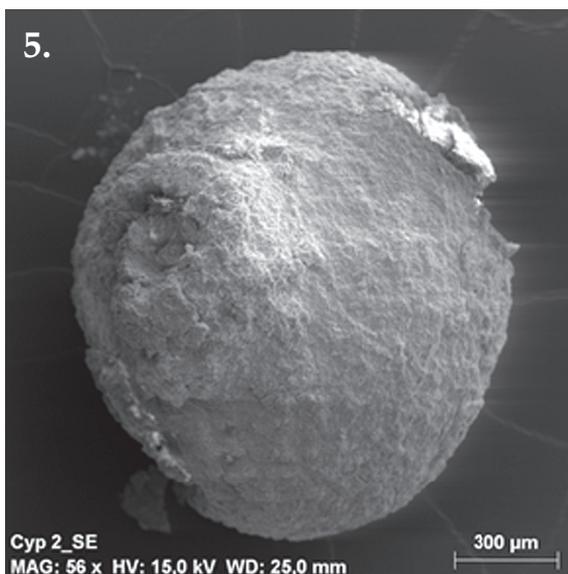
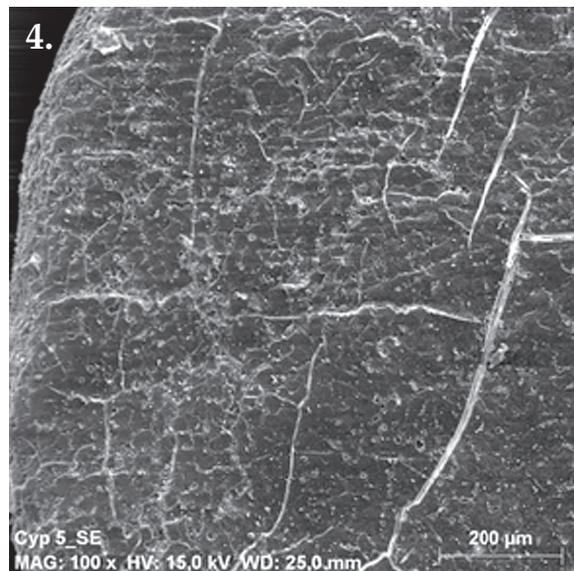
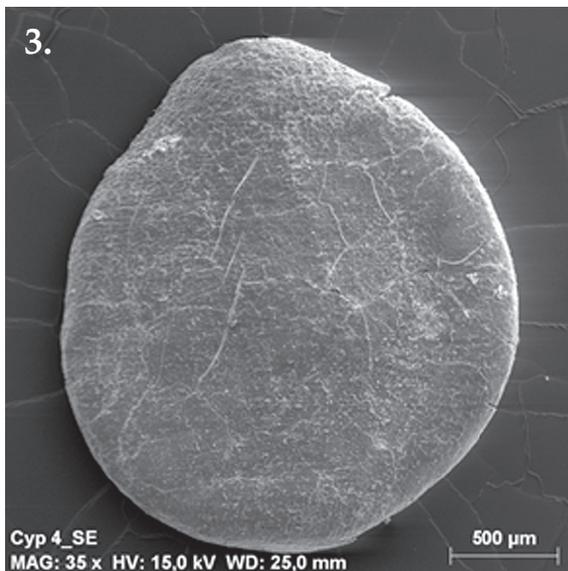
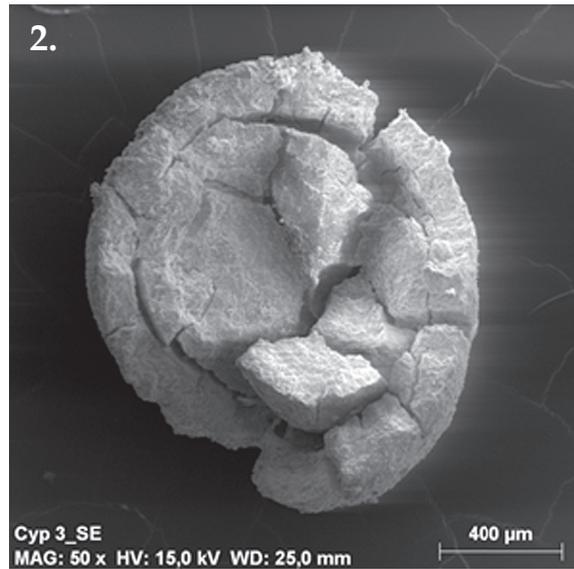
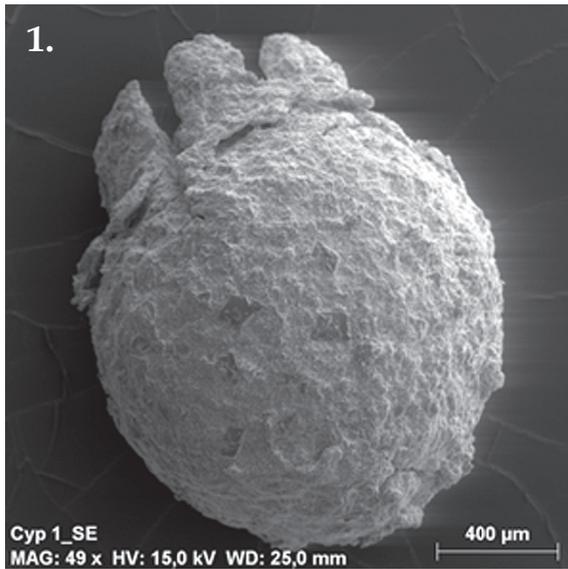
Fig. 4: Oberflächenstruktur von Fig. 3 (Inv.-Nr. EKO-1017)

Fig. 5: *Cladium oligovasculare*, halbes Exemplar mit Kragen (Inv.-Nr. EKO-1018)

Fig. 6: *Eoeryale* sp., ein Seerosensamen, leicht destruiert (Inv.-Nr. EKO-1019)

Das Material wird aufbewahrt im Naturmuseum St. Gallen (NMSG).

TAFEL 9



TAFEL 10

Fig. 1-3: *Celtis lacunosa*, kalkiger Steinkern eines Ulmengewächses

Fig. 1: Steinkernwand mit Rippen (Inv.-Nr. EKO-1020)

Fig. 2: Oberflächenstruktur der Wand von Fig. 1 (Inv.-Nr. EKO-1020)

Fig. 3: Kalkwand des Steinkerns (Inv.-Nr. EKO-1020)

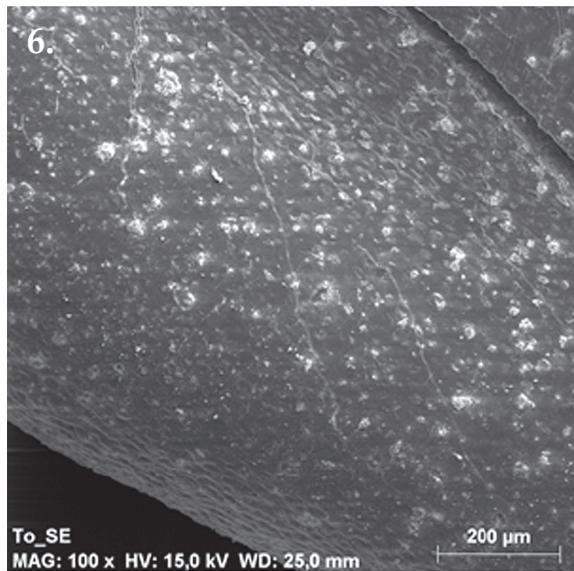
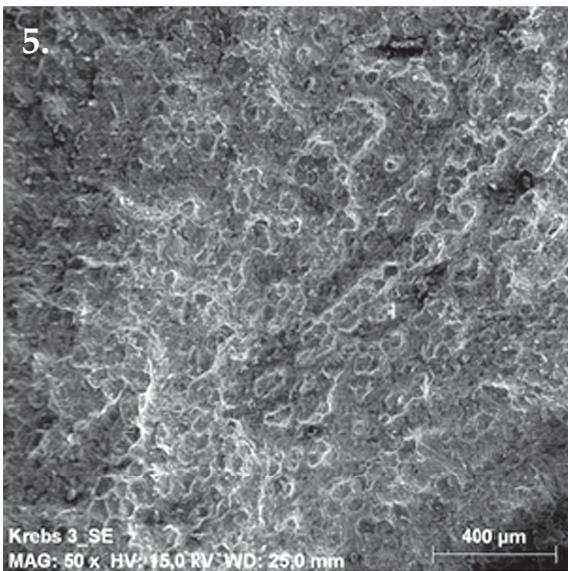
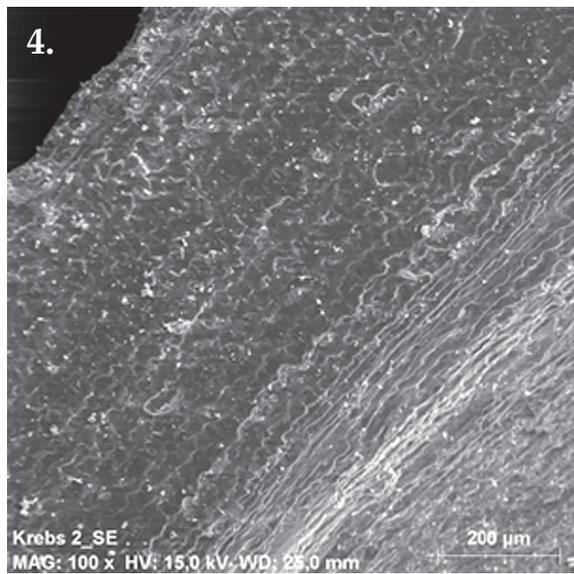
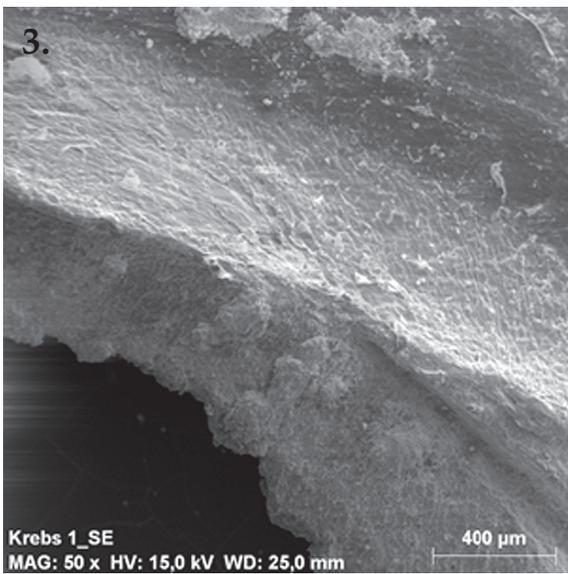
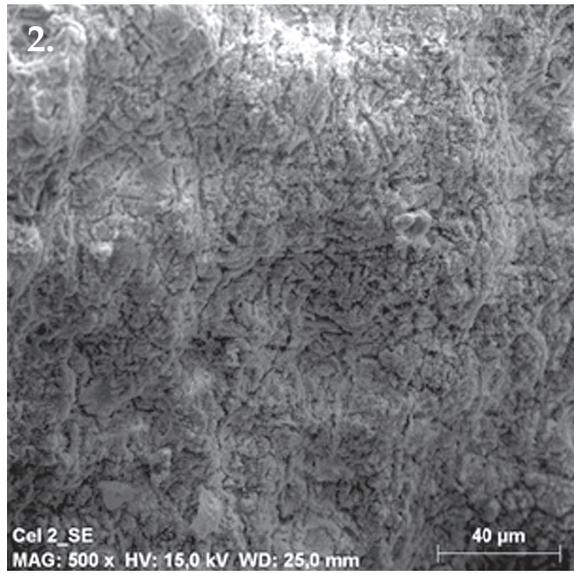
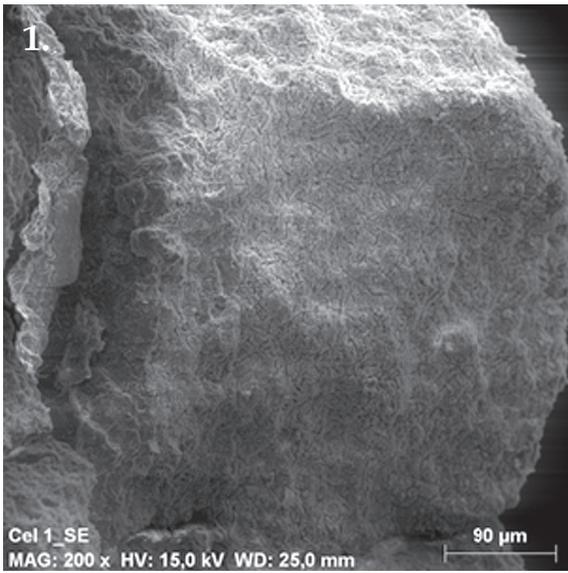
Fig. 4: Testawand eines Samens von *Stratiotes kaltennordheimensis*
(Inv.-Nr. EKO-1021)

Fig. 5: Warzige Oberflächenstruktur der Testa von *Stratiotes kaltennordheimensis*
(Inv.-Nr. EKO-1021)

Fig. 6: Testawand eines Samens von *Toddalia maii* (Inv.-Nr. NMSG-F-14398.01)

Das Material wird aufbewahrt im Naturmuseum St. Gallen (NMSG).

TAFEL 10



TAFEL 11

Fig. 1: *Polyspora lignitica* auf Sedimentplatte, abgeschliffen
(Inv.-Nr. NMSG-F-14138.02)

Fig. 2: Sedimentplatten mit vielen *Cocoonimorpha buechleri*, Sammelprobe Ausstellung; Holotypus ganz oben (A) (siehe Taf. 3, Fig. 4,5 – EKO 1012)
(Inv.-Nr. Isotypen EKO-1022)

Fig. 3: *Ailanthus* sp. (Inv.-Nr. NMSG-F-14121.03/04/08/09)

Fig. 4-7: *Zanthoxylum* sp. (*Z. cf. ailanthiforme*), Samenabdrücke der Innenseite

Fig. 4: Mehrere Exemplare auf Sediment (Inv.-Nr. NMSG-F-14343.05)

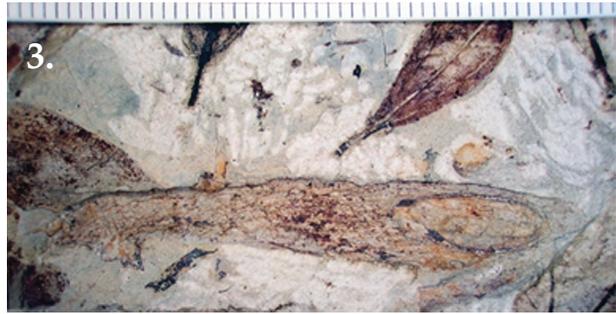
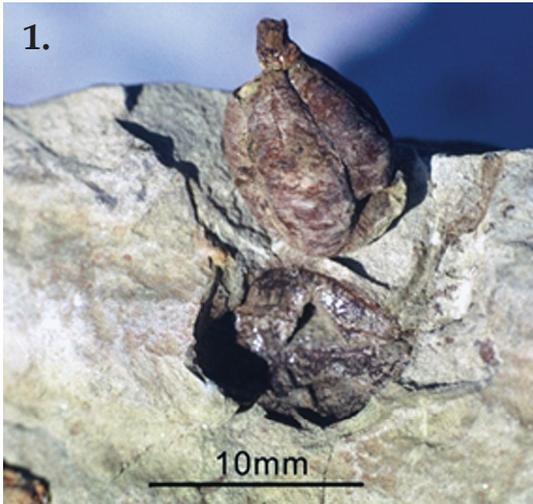
Fig. 5: Deutliche Testastrukturen auf dem Sediment
(Inv.-Nr. NMSG-F-14107.02)

Fig. 6: Drei Exemplare an einem Zweig (Inv.-Nr. NMSG-F-14135.05)

Fig. 7: Fast nur Abdrücke mit spärlichen Resten der Testa
(Inv.-Nr. NMSG-F-14135.06)

Das Material wird aufbewahrt im Naturmuseum St. Gallen (NMSG).

TAFEL 11



TAFEL 12

Fig. 1-8: *Polyspora lignitica* (MENZEL) MAI & GREGOR

Fig. 1: *Polyspora lignitica* von schräg unten (Inv.-Nr. NMSG-F-14138.02)

Fig. 2: Kapsel von ganz unten (Inv.-Nr. NMSG-F-14138.02)

Fig. 3: Kapsel von seitlich (Inv.-Nr. NMSG-F-14138.02)

Fig. 4: Kapsel von der anderen Seite (Inv.-Nr. NMSG-F-14138.02)

Fig. 5: *Polyspora lignitica* aufgebrochen, Teil der Columella zeigend, Foto mit Schlagschatten (Inv.-Nr. NMSG-F-14138.02)

Fig. 6: Foto wie auf Fig. 5, aber flächiges Licht (Inv.-Nr. NMSG-F-14138.02)

Fig. 7: Kapsel mit basalem Funikulus (Inv.-Nr. NMSG-F-14138.02)

Fig. 8: Gut erhaltene geschlossene Kapsel von *Polyspora lignitica* mit basalem Kelchrest (Inv.-Nr. NMSG-F-14399.01)

Fig. 9-11: *Cocoonimorpha buechleri* GREGOR & OBERLI nov. spec. von Ebnat-Kappel

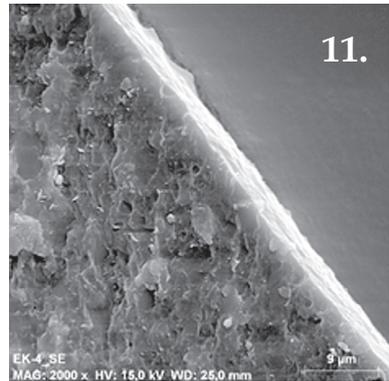
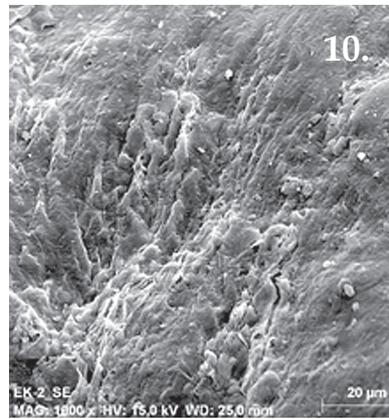
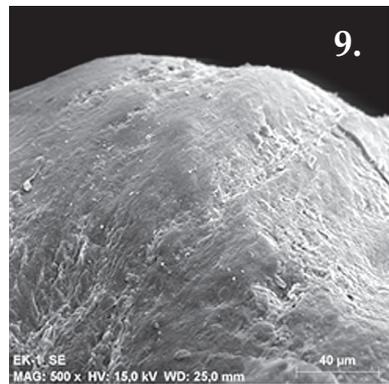
Fig. 9: Oberfläche der Testa bzw. Epidermis, glatt-ledrig-häutig (Inv.-Nr. EKO-1023)

Fig. 10: Feine Runzeln auf der Oberfläche (Inv.-Nr. EKO-1024)

Fig. 11: Querbruch, Lamellen zeigend, mit leicht rauher Innenfläche, die aber keine interpretierbare Struktur zeigt (Inv.-Nr. EKO-1025)

Das Material wird aufbewahrt im Naturmuseum St. Gallen (NMSG).

TAFEL 12



Appendix I

Individuenzahl der Arten der Blatt-Flora von Risi-Wattwil.

Taxa Risi	Blattanzahl	Bemerkungen von Autor Gregor
<i>Lastraea pulchella</i> Heer	1	
<i>Daphnogene cinnamomifolia</i> (Brongniart in Cuvier) Unger	260	
cf. <i>Laurophyllum pseudoprinceps</i> Weyland & Kilpper	3	
Monokotyledonae indet	102	
<i>Typha latissima</i> A. Braun	13	
Leguminosae gen. et sp. Indet.	8	
<i>Podocarpium podocarpum</i> (A. Braun) Herendeen	7	<i>Gleditsia lyelliana</i> (Heer) Gregor & Hantke
<i>Berchemia multinervis</i> (A. Braun) Heer	4	
<i>Ulmus braunii</i> Heer	133	
<i>Ulmus</i> cf. <i>pyramidalis</i> Goepfert	2	
<i>Myrica lignitum</i> Unger	1	
<i>Populus erratica</i> Sachse	243	
<i>Salix arcinervea</i> O.Weber	7	
<i>Salix</i> sp. vel <i>Populus</i> sp.	1	
<i>Acer tricuspidatum</i> Bronn	144	
<i>Acer angustilobum</i> Heer	65	
incertae sedis:		
„ <i>Salix</i> “ <i>ovator</i> Saporta	5	
„ <i>Quercus</i> “ <i>cruciata</i> A. Braun	3	eindeutig <i>Quercus cruciata</i>
<i>Dicotylophyllum</i> spp.	3	
Zusätzlich: Taxa Wattwiler Dorfbach		
<i>Pronephrium stiriacum</i> (Unger) Knobloch & Z. Kvaček	1	Nicht zur Risi-Flora direkt gehörig
Zusätzlich: Taxa Hagtobel		
<i>Sabal major</i> (Unger) Heer	1	Nicht zur Risi-Flora direkt gehörig

Appendix II

Alle fossilen Blätter der Risi-Flora mit ihren Inventar-Nummern in der Sammlung des Naturmuseums St. Gallen (Schweiz).

Objekt-ID NMSG-F-	Taxon
14122.1	<i>Acer angustilobum</i>
14122.2	<i>Populus erratica</i>
14187.1	<i>Populus erratica</i>
14187.2	<i>Populus erratica</i>
14187.3	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>
14187.4	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>
14091.1	<i>Berchemia multinervis</i>
14092.1	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>
14092.2	<i>Podocarpium podocarpum</i>
14093.1	<i>Ulmus braunii</i>
14094.1	cf. <i>Populus</i> sp.
14094.2	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>
14095.1	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>
14095.2	<i>Salix arcinervea</i>
14096.1	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>
14096.2	<i>Dicotylophyllum</i> sp.
14096.3	<i>Populus erratica</i>
14097.1	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>
14097.2	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>
14097.3	<i>Populus erratica</i>
14098.1	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>
14099.1	<i>Populus erratica</i>
14099.2	<i>Ulmus braunii</i>
14099.3	<i>Populus erratica</i>
14100.1	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>
14100.2	Cyperaceae
14100.3	Cyperaceae
14101.1	Cyperaceae
14101.2	Cyperaceae
14101.3	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>
14101.4	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>
14102.1	<i>Populus erratica</i>
14103.1	<i>Populus erratica</i>
14104.1	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>
14105.1	<i>Populus erratica</i>
14106.1	<i>Acer angustilobum</i>
14107.1	<i>Populus erratica</i>
14108.1	<i>Acer</i> cf. <i>Angustilobum</i>
14110.1	<i>Populus erratica</i>
14110.2	<i>Typha latissima</i>
14111.1	<i>Acer angustilobum</i>
14111.2	<i>Populus erratica</i>
14112.1	<i>Populus erratica</i>
14112.2	Cyperaceae
14112.3	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>
14113.1	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>
14113.2	Cyperaceae
14113.3	<i>Populus erratica</i>
14113.4	<i>Populus erratica</i>
14113.5	Cyperaceae
14113.6	Cyperaceae
14113.7	Cyperaceae
14114.1	Cyperaceae
14114.2	Cyperaceae
14114.3	Cyperaceae
14114.4	<i>Acer angustilobum</i>
14114.5	<i>Acer angustilobum</i>
14114.6	<i>Populus erratica</i>
14114.7	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>
14115.1	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>
14115.2	Cyperaceae
14115.3	Cyperaceae
14115.4	Cyperaceae
14116.1	<i>Populus erratica</i>
14116.2	<i>Populus erratica</i>
14116.3	Cyperaceae
14117.1	<i>Berchemia multinervis</i>
14117.2	Cyperaceae
14117.3	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>
14118.1	<i>Podocarpium podocarpum</i>
14118.2	<i>Ulmus braunii</i>
14118.3	<i>Ulmus braunii</i>
14118.4	Cyperaceae
14118.5	<i>Populus erratica</i>
14119.1	<i>Populus erratica</i>
14119.2	<i>Populus erratica</i>
14120.1	<i>Acer angustilobum</i>
14121.1	<i>Acer angustilobum</i>
14121.2	<i>Acer angustilobum</i>
14121.3	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>
14121.4	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>
14121.5	<i>Ulmus braunii</i>
14121.6	<i>Ulmus braunii</i>
14121.7	<i>Ulmus braunii</i>
14122.1	<i>Acer</i> sp. <i>tricuspidatum</i>
14122.2	Cyperaceae
14124.1	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>
14125.1	<i>Populus erratica</i>
14125.2	<i>Populus erratica</i>

14125.3	<i>Cyperaceae</i>	14141.2	<i>Acer tricuspidatum</i>
14125.5	<i>Cyperaceae</i>	14141.3	<i>Populus erratica</i>
14126.1	<i>Populus erratica</i>	14141.4	<i>Cyperaceae</i>
14126.2	<i>Populus erratica</i>	14141.5	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>
14126.3	<i>Populus erratica</i>	14142.1	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>
14127.1	<i>Acer angustilobum</i>	14142.2	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>
14127.2	<i>Cyperaceae</i>	14142.3	<i>Cyperaceae</i>
14127.3	<i>Cyperaceae</i>	14143.1	<i>Leguminosae sp.</i>
14128.1	<i>Populus erratica</i>	14144.1	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>
14129.1	<i>Populus erratica</i>	14144.2	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>
14129.2	<i>Populus erratica</i>	14144.3	<i>Cyperaceae</i>
14130.1	<i>Podocarpium podocarpum</i>	14144.4	<i>Populus erratica</i>
14130.2	<i>Podocarpium podocarpum</i>	14144.5	<i>Populus erratica</i>
14130.3	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>	14144.6	<i>Populus erratica</i>
14130.4	<i>Cyperaceae</i>	14145.1	<i>Populus erratica</i>
14131.1	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>	14147.11	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>
14131.2	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>	14147.12	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>
14131.3	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>	14147.2	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>
14131.4	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>	14147.3	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>
14131.5	<i>Populus erratica</i>	14147.4	<i>Populus erratica</i>
14131.6	<i>Populus erratica</i>	14147.5	<i>Acer tricuspidatum</i>
14132.1	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>	14147.6	<i>Acer angustilobum</i>
14132.2	<i>Acer angustilobum</i>	14147.7	<i>Leguminosae sp.</i>
14132.3	<i>Ulmus braunii</i>	14147.8	<i>Cyperaceae</i>
14133.1	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>	14147.9	<i>Cyperaceae</i>
14134.1	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>	14148.1	<i>Cyperaceae</i>
14134.2	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>	14148.2	<i>Cyperaceae</i>
14134.3	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>	14148.3	<i>Cyperaceae</i>
14134.4	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>	14148.4	<i>Cyperaceae</i>
14135.1	<i>Populus erratica</i>	14148.5	<i>Typha latissima</i>
14135.2	<i>Populus erratica</i>	14148.6	<i>Typha latissima</i>
14135.3	<i>Populus erratica</i>	14148.7	<i>Populus erratica</i>
14135.4	<i>Populus erratica</i>	14148.8	<i>Populus erratica</i>
14135.5	<i>Acer angustilobum</i>	14148.9	<i>Populus erratica</i>
14136.1	<i>Populus erratica</i>	14149.1	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>
14136.2	<i>Populus erratica</i>	14150.1	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>
14136.3	Ahorn groß	14151.1	<i>Acer angustilobum</i>
14137.1	<i>Ulmus braunii</i>	14151.1	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>
14138.1	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>	14151.2	<i>Acer angustilobum</i>
14139.1	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>	14151.3	<i>Acer angustilobum</i>
14139.2	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>	14151.4	<i>Acer angustilobum</i>
14140.1	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>	14151.5	<i>Acer angustilobum</i>
14140.2	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>	14151.6	<i>Acer angustilobum</i>
14140.3	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>	14151.7	<i>Acer angustilobum</i>
14140.4	<i>Ulmus braunii</i>	14151.8	<i>Acer angustilobum</i>
14140.5	<i>Ulmus cf. pyramidalis</i>	14151.9	<i>Acer angustilobum</i>
14141.1	<i>Acer tricuspidatum</i>	14152.1	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>

14153.1	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>	14167.2	<i>Populus erratica</i>
14153.2	<i>Populus erratica</i>	14167.3	<i>Acer angustilobum</i>
14153.3	<i>Populus erratica</i>	14167.4	<i>Acer angustilobum</i>
14153.4	<i>Populus erratica</i>	14167.5	<i>Acer sp</i>
14154.1	<i>Populus erratica</i>	14167.6	<i>Cyperaceae</i>
14154.2	<i>Populus erratica</i>	14168.1	<i>Acer angustilobum</i>
14154.3	<i>Acer angustilobum</i>	14168.2	<i>Acer angustilobum</i>
14154.4	<i>Acer angustilobum</i>	14168.3	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>
14154.5	<i>Acer angustilobum</i>	14168.4	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>
14155.1	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>	14168.5	<i>Populus erratica</i>
14155.2	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>	14168.6	<i>Populus erratica</i>
14155.3	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>	14168.7	<i>Cyperaceae</i>
14156.1	<i>Populus erratica</i>	14168.8	<i>Cyperaceae</i>
14156.2	<i>Populus erratica</i>	14169.1	<i>Acer angustilobum</i>
14156.3	<i>Populus erratica</i>	14169.2	<i>Acer angustilobum</i>
14156.4	<i>Ulmus braunii</i>	14169.3	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>
14156.5	<i>Cyperaceae</i>	14169.4	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>
14156.6	<i>Cyperaceae</i>	14170.1	<i>Populus erratica</i>
14157.1	<i>Acer angustilobum</i>	14171.1	<i>Cyperaceae</i>
14158.1	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>	14172.1	<i>Acer angustilobum</i>
14158.2	<i>Cyperaceae</i>	14173.1	<i>Populus erratica</i>
14158.3	<i>Ulmus braunii</i>	14174.1	<i>Acer angustilobum</i>
14159.1	<i>Populus erratica</i>	14175.1	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>
14160.1	<i>Populus erratica</i>	14175.2	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>
14160.11	<i>Acer angustilobum</i>	14175.3	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>
14160.2	<i>Populus erratica</i>	14175.4	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>
14160.3	<i>Populus erratica</i>	14175.5	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>
14160.4	<i>Populus erratica</i>	14175.6	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>
14160.5	<i>Acer angustilobum</i>	14175.7	<i>Acer angustilobum</i>
14160.6	<i>Acer angustilobum</i>	14175.8	<i>Ulmus braunii</i>
14160.7	<i>Acer angustilobum</i>	14176.1	<i>Ulmus braunii</i>
14160.8	<i>Ulmus braunii</i>	14176.2	<i>Ulmus braunii</i>
14160.9	<i>Cyperaceae</i>	14176.3	<i>Ulmus braunii</i>
14161.1	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>	14176.4	<i>Ulmus braunii</i>
14162.1	<i>Populus erratica</i>	14176.5	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>
14163.1	<i>Populus erratica</i>	14176.6	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>
14163.2	<i>Cyperaceae</i>	14176.7	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>
14164.1	<i>Populus erratica</i>	14176.8	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>
14164.2	<i>Cyperaceae</i>	14176.9	<i>Acer angustilobum</i>
14164.3	<i>Populus erratica</i>	14177.1	<i>Populus erratica</i>
14165.1	<i>Acer angustilobum</i>	14178.1	<i>Populus erratica</i>
14166.1	<i>Acer angustilobum</i>	14179.1	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>
14166.2	<i>Acer tricuspidatum</i>	14180.1	<i>Populus erratica</i>
14166.3	<i>Acer angustilobum</i>	14180.2	<i>Populus erratica</i>
14166.4	<i>Populus erratica</i>	14180.3	<i>Populus erratica</i>
14166.5	<i>Populus erratica</i>	14180.4	<i>Populus erratica</i>
14167.1	<i>Populus erratica</i>	14180.5	<i>Acer angustilobum</i>

14181.1	<i>Acer angustilobum</i>	14191.6	<i>Populus erratica</i>
14181.1	<i>Populus erratica</i>	14191.7	<i>Populus erratica</i>
14181.2	<i>Acer angustilobum</i>	14191.8	<i>Populus erratica</i>
14181.3	<i>Acer angustilobum</i>	14191.9	<i>Populus erratica</i>
14181.4	<i>Acer angustilobum</i>	14192.1	" <i>Salix</i> " <i>ovatifior</i>
14181.5	<i>Populus erratica</i>	14193.1	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>
14181.6	<i>Populus erratica</i>	14194.1	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>
14181.7	<i>Populus erratica</i>	14195.1	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>
14181.8	<i>Populus erratica</i>	14196.1	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>
14181.9	<i>Populus erratica</i>	14196.2	<i>Populus erratica</i>
14182.1	Cyperaceae	14197.1	<i>Populus erratica</i>
14182.2	<i>Populus erratica</i>	14197.2	<i>Populus erratica</i>
14182.3	<i>Acer angustilobum</i>	14198.1	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>
14183.1	<i>Populus erratica</i>	14199.1	<i>Acer sp. tricuspidatum</i>
14184.1	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>	14200.1	<i>Acer sp. tricuspidatum</i>
14184.2	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>	14200.2	<i>Acer angustilobum</i>
14184.3	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>	14201.1	<i>Ulmus braunii</i>
14184.4	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>	14201.2	<i>Ulmus braunii</i>
14185.1	<i>Acer angustilobum</i>	14203.1	<i>Acer tricuspidatum</i>
14185.2	<i>Acer angustilobum</i>	14203.2	<i>Acer tricuspidatum</i>
14185.3	<i>Acer angustilobum</i>	14203.3	<i>Acer tricuspidatum</i>
14185.4	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>	14203.4	Cyperaceae
14185.5	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>	14203.5	<i>Ulmus braunii</i>
14185.6	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>	14203.6	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>
14185.7	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>	14203.7	<i>Populus erratica</i>
14186.1	<i>Populus erratica</i>	14204.1	<i>Ulmus braunii</i>
14188.1	<i>Populus erratica</i>	14204.2	<i>Ulmus braunii</i>
14188.2	<i>Populus erratica</i>	14204.3	Cyperaceae
14188.3	<i>Populus erratica</i>	14205.1	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>
14188.4	<i>Populus erratica</i>	14206.1	<i>Ulmus braunii</i>
14188.5	<i>Acer angustilobum</i>	14207.1	<i>Ulmus braunii</i>
14188.6	Cyperaceae	14208.1	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>
14189.1	<i>Sabal major</i>	14208.2	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>
14189.2	<i>Populus erratica</i>	14208.3	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>
14190.1	<i>Lastraea pulchella</i>	14208.4	<i>Populus erratica</i>
14190.2	<i>Populus erratica</i>	14208.5	<i>Acer sp.</i>
14191.1	cf. <i>Laurophyllum pseudoprinceps</i>	14208.6	<i>Ulmus braunii</i>
14191.11	<i>Populus erratica</i>	14209.1	<i>Populus erratica</i>
14191.12	<i>Acer angustilobum</i>	14209.2	<i>Populus erratica</i>
14191.13	<i>Acer angustilobum</i>	14210.1	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>
14191.14	<i>Acer angustilobum</i>	14210.2	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>
14191.15	<i>Acer angustilobum</i>	14210.3	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>
14191.16	Cyperaceae	14210.4	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>
14191.2	<i>Populus erratica</i>	14210.5	<i>Ulmus braunii</i>
14191.3	<i>Populus erratica</i>	14211.1	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>
14191.4	<i>Populus erratica</i>	14211.2	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>
14191.5	<i>Populus erratica</i>	14211.3	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>

14211.4	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>	14160.17	<i>Acer tricuspidatum</i>
14211.5	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>	14176.10	<i>Acer angustilobum</i>
14211.6	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>	14191.10	<i>Populus erratica</i>
14211.7	<i>Ulmus braunii</i>	14211.10	<i>Populus erratica</i>
14211.8	<i>Acer angustilobum</i>	14222.1	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>
14211.9	<i>Populus erratica</i>	14222.10	<i>Ulmus braunii</i>
14212.1	<i>Populus erratica</i>	14222.11	<i>Ulmus braunii</i>
14213.1	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>	14222.12	<i>Ulmus braunii</i>
14213.2	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>	14222.13	<i>Ulmus braunii</i>
14214.1	<i>Acer angustilobum</i>	14222.2	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>
14214.2	<i>Acer angustilobum</i>	14222.3	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>
14214.3	<i>Populus erratica</i>	14222.4	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>
14214.4	<i>Populus erratica</i>	14222.5	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>
14214.5	<i>Cyperaceae</i>	14222.6	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>
14214.6	<i>Cyperaceae</i>	14222.7	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>
14214.6	<i>Cyperaceae</i>	14222.8	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>
14214.7	<i>Cyperaceae</i>	14222.9	<i>Ulmus braunii</i>
14214.8	<i>Cyperaceae</i>	14223.1	<i>Ulmus braunii</i>
14214.9	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>	14223.14	<i>Acer angustilobum</i>
14215.1	<i>Acer angustilobum</i>	14223.2	<i>Ulmus braunii</i>
14216.1	<i>Acer angustilobum</i>	14223.3	<i>Ulmus braunii</i>
14216.2	<i>Acer angustilobum</i>	14224.1	<i>Populus erratica</i>
14216.3	<i>Acer angustilobum</i>	14225.1	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>
14217.1	<i>Acer angustilobum</i>	14225.2	<i>Ulmus braunii</i>
14217.2	<i>Acer angustilobum</i>	14226.1	<i>Ulmus braunii</i>
14217.3	<i>Acer angustilobum</i>	14226.2	<i>Ulmus braunii</i>
14217.4	<i>Populus erratica</i>	14226.3	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>
14218.1	<i>Ulmus braunii</i>	14227.1	<i>Ulmus braunii</i>
14219.1	<i>Ulmus braunii</i>	14228.1	<i>Populus erratica</i>
14220.1	<i>Acer angustilobum</i>	14229.1	<i>Ulmus braunii</i>
14221.1	<i>Acer angustilobum</i>	14229.10	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>
14257.4	<i>Cyperaceae</i>	14229.11	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>
14095.3	<i>Salix arcinervea</i>	14229.12	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>
14117.4	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>	14229.13	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>
14121.8	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>	14229.14	<i>Acer angustilobum</i>
14146.1	<i>Acer tricuspidatum</i>	14229.2	<i>Ulmus braunii</i>
14146.2	<i>Ulmus pyramidalis</i>	14229.3	<i>Ulmus braunii</i>
14146.3	<i>Populus erratica</i>	14229.4	<i>Ulmus braunii</i>
14147.1	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>	14229.5	<i>Ulmus braunii</i>
14147.10	<i>Populus erratica</i>	14229.6	<i>Ulmus braunii</i>
14147.13	<i>Berchemia multinervis</i>	14229.7	<i>Ulmus braunii</i>
14160.10	<i>Cyperaceae</i>	14229.8	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>
14160.12	<i>Acer tricuspidatum</i>	14229.9	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>
14160.13	<i>Acer tricuspidatum</i>	14230.1	<i>Podocarpium podocarpum</i>
14160.14	<i>Acer tricuspidatum</i>	14231.1	<i>Acer angustilobum</i>
14160.15	<i>Acer tricuspidatum</i>	14231.10	<i>Acer tricuspidatum</i>
14160.16	<i>Acer tricuspidatum</i>	14231.11	<i>Acer tricuspidatum</i>

14231.12	<i>Acer tricuspidatum</i>	14240.1	<i>Acer tricuspidatum</i>
14231.13	<i>Acer tricuspidatum</i>	14240.2	<i>Acer tricuspidatum</i>
14231.14	<i>Acer tricuspidatum</i>	14240.3	<i>Typha latissima</i>
14231.15	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>	14240.4	Cyperaceae
14231.16	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>	14240.5	<i>Populus erratica</i>
14231.17	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>	14240.6	<i>Populus erratica</i>
14231.18	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>	14240.7	<i>Populus erratica</i>
14231.19	<i>Ulmus braunii</i>	14241.1	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>
14231.2	<i>Acer angustilobum</i>	14241.2	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>
14231.20	<i>Populus erratica</i>	14241.3	<i>Populus erratica</i>
14231.21	<i>Populus erratica</i>	14242.1	<i>Acer tricuspidatum</i>
14231.22	<i>Populus erratica</i>	14242.2	<i>Acer angustilobum</i>
14231.23	<i>Populus erratica</i>	14242.3	<i>Populus erratica</i>
14231.24	<i>Populus erratica</i>	14242.4	<i>Populus erratica</i>
14231.25	<i>Populus erratica</i>	14243.1	<i>Ulmus braunii</i>
14231.26	<i>Populus erratica</i>	14243.2	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>
14231.27	<i>Populus erratica</i>	14244.1	<i>Populus erratica</i>
14231.28	Cyperaceae	14244.2	<i>Populus erratica</i>
14231.29	Cyperaceae	14244.3	<i>Populus erratica</i>
14231.3	<i>Acer angustilobum</i>	14244.4	<i>Populus erratica</i>
14231.30	Cyperaceae	14244.5	<i>Populus erratica</i>
14231.4	<i>Acer angustilobum</i>	14244.6	<i>Acer angustilobum</i>
14231.5	<i>Acer angustilobum</i>	14245.1	<i>Ulmus braunii</i>
14231.6	<i>Acer angustilobum</i>	14246.1	<i>Acer angustilobum</i>
14231.7	<i>Acer angustilobum</i>	14247.1	<i>Ulmus braunii</i>
14231.8	<i>Acer angustilobum</i>	14247.2	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>
14231.9	<i>Acer angustilobum</i>	14247.3	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>
14232.1	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>	14247.4	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>
14232.2	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>	14247.5	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>
14232.3	<i>Acer angustilobum</i>	14247.6	<i>Acer tricuspidatum</i>
14234.1	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>	14247.7	<i>Typha latissima</i>
14235.1	<i>Populus erratica</i>	14248.1	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>
14236.1	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>	14249.1	<i>Typha latissima</i>
14237.1	<i>Populus erratica</i>	14249.2	<i>Typha latissima</i>
14237.2	<i>Populus erratica</i>	14250.1	<i>Salix arcinervea</i>
14238.1	<i>Populus erratica</i>	14251.1	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>
14238.1	<i>Populus erratica</i>	14251.1	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>
14238.2	<i>Populus erratica</i>	14251.2	<i>Populus erratica</i>
14238.3	<i>Populus erratica</i>	14251.2	Cyperaceae
14238.4	<i>Populus erratica</i>	14251.3	Cyperaceae
14238.5	<i>Populus erratica</i>	14251.4	Cyperaceae
14238.6	<i>Typha latissima</i>	14252.1	Cyperaceae
14238.7	Cyperaceae	14252.2	Cyperaceae
14239.1	<i>Populus erratica</i>	14252.3	<i>Populus erratica</i>
14239.2	<i>Populus erratica</i>	14253.1	<i>Ulmus braunii</i>
14239.3	<i>Acer tricuspidatum</i>	14254.1	<i>Ulmus braunii</i>
14239.4	<i>Acer tricuspidatum</i>	14255.1	<i>Populus erratica</i>

14256.1	<i>Acer angustilobum</i>	14267.7	<i>Typha latissima</i>
14256.2	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>	14268.1	<i>Ulmus braunii</i>
14257.1	" <i>Salix</i> " <i>ovator</i>	14268.2	<i>Acer tricuspidatum</i>
14257.2	<i>Acer</i> cf. <i>Angustilobum</i>	14268.3	<i>Cyperaceae</i>
14257.3	<i>Cyperaceae</i>	14269.1	<i>Leguminosae</i> sp.
14257.5	<i>Cyperaceae</i>	14269.2	<i>Populus erratica</i>
14258.1	<i>Populus erratica</i>	14269.3	<i>Typha latissima</i>
14258.2	<i>Acer angustilobum</i>	14269.4	<i>Acer angustilobum</i>
14259.1	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>	14270.1	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>
14259.2	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>	14270.2	<i>Cyperaceae</i>
14259.3	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>	14270.3	<i>Populus erratica</i>
14259.4	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>	14271.1	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>
14259.5	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>	14271.2	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>
14259.6	<i>Populus erratica</i>	14271.3	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>
14259.7	<i>Ulmus braunii</i>	14271.4	<i>Ulmus braunii</i>
14260.1	<i>Acer angustilobum</i>	14271.5	<i>Dicotylophyllum</i> sp.
14260.2	<i>Acer angustilobum</i>	14272.1	<i>Acer angustilobum</i>
14261.1	<i>Acer angustilobum</i>	14272.2	<i>Acer angustilobum</i>
14261.2	<i>Acer angustilobum</i>	14272.3	<i>Acer angustilobum</i>
14261.3	<i>Leguminosae</i> sp. <i>Indet</i>	14273.1	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>
14262.1	<i>Acer tricuspidatum</i>	14274.1	<i>Acer angustilobum</i>
14263.1	<i>Acer tricuspidatum</i>	14274.2	<i>Acer angustilobum</i>
14263.2	" <i>Salix</i> " <i>ovator</i>	14274.3	<i>Acer angustilobum</i>
14263.3	<i>Salix arcinervea</i>	14274.4	<i>Acer angustilobum</i>
14263.4	<i>Populus erratica</i>	14274.5	<i>Acer angustilobum</i>
14264.1	<i>Populus erratica</i>	14274.6	<i>Leguminosae</i> sp.
14264.2	<i>Populus erratica</i>	14274.7	<i>Populus erratica</i>
14264.3	<i>Populus erratica</i>	14275.1	<i>Populus erratica</i>
14264.4	<i>Populus erratica</i>	14276.1	<i>Acer angustilobum</i>
14264.5	<i>Acer tricuspidatum</i>	14277.1	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>
14265.1	<i>Acer tricuspidatum</i>	14278.1	<i>Populus erratica</i>
14265.2	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>	14279.1	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>
14265.3	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>	14280.1	<i>Ulmus braunii</i>
14266.1	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>	14280.2	<i>Ulmus braunii</i>
14266.2	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>	14280.3	<i>Ulmus braunii</i>
14266.3	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>	14280.4	<i>Ulmus braunii</i>
14266.4	<i>Ulmus braunii</i>	14280.5	<i>Ulmus braunii</i>
14266.5	<i>Acer tricuspidatum</i>	14280.6	<i>Acer tricuspidatum</i>
14266.6	<i>Cyperaceae</i>	14280.7	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>
14266.7	<i>Cyperaceae</i>	14281.1	<i>Acer angustilobum</i>
14266.8	<i>Populus erratica</i>	14282.1	<i>Ulmus braunii</i>
14267.1	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>	14282.2	<i>Ulmus braunii</i>
14267.2	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>	14282.3	<i>Ulmus braunii</i>
14267.3	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>	14282.4	<i>Ulmus braunii</i>
14267.4	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>	14282.5	<i>Acer tricuspidatum</i>
14267.5	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>	14282.6	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>
14267.6	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>	14283.1	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>

14283.2	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>	14292.2	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>
14283.3	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>	14292.3	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>
14283.4	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>	14292.4	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>
14283.5	<i>Acer angustilobum</i>	14292.5	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>
14283.6	<i>Ulmus braunii</i>	14292.6	<i>Ulmus braunii</i>
14284.1	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>	14292.7	<i>Ulmus braunii</i>
14284.2	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>	14292.8	<i>Ulmus braunii</i>
14284.3	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>	14292.9	<i>Ulmus braunii</i>
14284.4	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>	14293.1	<i>Populus erratica</i>
14284.5	" <i>Salix</i> " <i>ovator</i>	14293.2	<i>Populus erratica</i>
14284.6	<i>Ulmus braunii</i>	14293.3	<i>Populus erratica</i>
14285.1	<i>Ulmus braunii</i>	14293.4	<i>Populus erratica</i>
14285.2	<i>Ulmus braunii</i>	14293.5	<i>Acer tricuspidatum</i>
14285.3	<i>Ulmus braunii</i>	14294.1	<i>Acer angustilobum</i>
14285.4	<i>Ulmus braunii</i>	14294.2	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>
14285.5	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>	14294.3	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>
14286.1	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>	14294.4	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>
14286.2	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>	14294.5	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>
14286.3	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>	14294.6	<i>Ulmus braunii</i>
14286.4	<i>Ulmus braunii</i>	14295.1	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>
14287.1	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>	14296.1	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>
14287.2	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>	14296.2	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>
14287.3	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>	14297.1	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>
14287.4	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>	14297.10	<i>Populus erratica</i>
14287.5	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>	14297.2	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>
14288.1	<i>Populus erratica</i>	14297.3	<i>Acer angustilobum</i>
14288.2	<i>Populus erratica</i>	14297.4	<i>Acer angustilobum</i>
14288.3	<i>Populus erratica</i>	14297.5	<i>Acer angustilobum</i>
14289.1	<i>Podocarpium podocarpum</i>	14297.6	<i>Acer angustilobum</i>
14290.1	<i>Ulmus braunii</i>	14297.7	<i>Acer angustilobum</i>
14290.10	<i>Populus erratica</i>	14297.8	<i>Acer tricuspidatum</i>
14290.2	<i>Ulmus braunii</i>	14297.9	<i>Acer tricuspidatum</i>
14290.3	<i>Ulmus braunii</i>	14298.1	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>
14290.4	<i>Ulmus braunii</i>	14299.1	<i>Acer angustilobum</i>
14290.5	<i>Acer tricuspidatum</i>	14299.2	<i>Populus erratica</i>
14290.6	<i>Acer angustilobum</i>	14299.3	<i>Populus erratica</i>
14290.7	<i>Acer tricuspidatum</i>	14299.4	<i>Populus erratica</i>
14290.8	<i>Acer tricuspidatum</i>	14300.1	<i>Acer angustilobum</i>
14290.9	<i>Populus erratica</i>	14300.2	<i>Acer angustilobum</i>
14291.1	<i>Acer tricuspidatum</i>	14300.3	<i>Populus erratica</i>
14291.2	<i>Acer tricuspidatum</i>	14300.4	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>
14291.3	<i>Acer tricuspidatum</i>	14301.1	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>
14291.4	<i>Acer tricuspidatum</i>	14301.2	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>
14291.5	<i>Ulmus braunii</i>	14301.3	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>
14291.6	<i>Ulmus braunii</i>	14301.4	<i>Populus erratica</i>
14292.1	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>	14303.1	<i>Populus erratica</i>
14292.10	<i>Populus erratica</i>	14303.2	<i>Populus erratica</i>

14304.1	<i>Populus erratica</i>	14314.1	<i>Ulmus braunii</i>
14304.2	<i>Populus erratica</i>	14314.10	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>
14304.3	<i>Populus erratica</i>	14314.11	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>
14304.4	<i>Populus erratica</i>	14314.12	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>
14304.5	<i>Populus erratica</i>	14314.13	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>
14305.1	<i>Populus erratica</i>	14314.14	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>
14305.2	Cyperaceae	14314.15	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>
14305.3	Cyperaceae	14314.16	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>
14305.4	Cyperaceae	14314.17	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>
14306.1	<i>Dicotylophyllum</i> sp.	14314.18	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>
14306.2	<i>Berchemia multinervis</i>	14314.19	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>
14306.3	<i>Acer tricuspidatum</i>	14314.2	<i>Ulmus braunii</i>
14306.4	<i>Acer tricuspidatum</i>	14314.20	<i>Acer angustilobum</i>
14306.5	<i>Populus erratica</i>	14314.3	<i>Ulmus braunii</i>
14306.6	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>	14314.4	<i>Ulmus braunii</i>
14306.7	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>	14314.5	<i>Ulmus braunii</i>
14307.1	<i>Populus erratica</i>	14314.6	<i>Ulmus braunii</i>
14307.2	Cyperaceae	14314.7	<i>Ulmus braunii</i>
14307.3	Cyperaceae	14314.8	<i>Ulmus braunii</i>
14307.4	Cyperaceae	14314.9	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>
14308.1	<i>Podocarpium podocarpum</i>	14315.1	<i>Salix arcinervea</i>
14308.2	cf. <i>Laurophyllum pseudoprinceps</i>	14315.2	<i>Populus erratica</i>
14308.3	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>	14315.3	<i>Populus erratica</i>
14308.4	<i>Populus erratica</i>	14315.4	<i>Populus erratica</i>
14309.1	<i>Populus erratica</i>	14315.5	<i>Populus erratica</i>
14309.2	<i>Populus erratica</i>	14315.6	<i>Populus erratica</i>
14309.3	<i>Populus erratica</i>	14315.7	<i>Populus erratica</i>
14309.4	<i>Populus erratica</i>	14315.8	<i>Acer angustilobum</i>
14309.5	<i>Acer angustilobum</i>	14317.1	<i>Populus erratica</i>
14309.6	<i>Ulmus braunii</i>	14317.2	<i>Populus erratica</i>
14309.7	Cyperaceae	14317.3	<i>Populus erratica</i>
14310.1	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>	14318.1	<i>Populus erratica</i>
14310.10	<i>Populus erratica</i>	14318.2	<i>Populus erratica</i>
14310.2	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>	14318.3	<i>Populus erratica</i>
14310.3	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>	14318.4	<i>Populus erratica</i>
14310.4	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>	14318.5	<i>Populus erratica</i>
14310.5	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>	14318.6	<i>Acer angustilobum</i>
14310.6	<i>Ulmus braunii</i>	14318.7	<i>Populus erratica</i>
14310.7	<i>Ulmus braunii</i>	14319.1	<i>Ulmus braunii</i>
14310.8	<i>Ulmus braunii</i>	14319.2	<i>Ulmus braunii</i>
14310.9	<i>Ulmus braunii</i>	14320.1	Cyperaceae
14311.1	<i>Acer angustilobum</i>	14320.2	Cyperaceae
14311.2	<i>Populus erratica</i>	14321.1	<i>Populus erratica</i>
14312.1	<i>Acer angustilobum</i>	14322.1	<i>Populus erratica</i>
14312.2	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>	14322.2	<i>Populus erratica</i>
14312.3	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>	14322.3	<i>Populus erratica</i>
14313.1	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>	14322.4	<i>Populus erratica</i>

14322.5	<i>Acer tricuspidatum</i>	14340.1	<i>Ulmus braunii</i>
14322.6	Cyperaceae	14341.1	Cyperaceae
14323.1	<i>Populus erratica</i>	14342.1	<i>Populus erratica</i>
14323.2	<i>Populus erratica</i>	14342.10	<i>Acer angustilobum</i>
14323.3	<i>Populus erratica</i>	14342.11	<i>Acer angustilobum</i>
14323.4	<i>Populus erratica</i>	14342.2	<i>Populus erratica</i>
14323.5	<i>Acer angustilobum</i>	14342.3	<i>Populus erratica</i>
14323.6	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>	14342.4	<i>Populus erratica</i>
14323.7	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>	14342.5	<i>Populus erratica</i>
14324.1	<i>Ulmus braunii</i>	14342.6	<i>Populus erratica</i>
14324.2	<i>Ulmus braunii</i>	14342.7	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>
14324.3	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>	14342.8	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>
14325.1	<i>Populus erratica</i>	14342.9	<i>Acer angustilobum</i>
14325.2	<i>Populus erratica</i>	14343.1	<i>Salix arcinervea</i>
14326.1	" <i>Quercus</i> " <i>cruciata</i>	14343.2	<i>Populus erratica</i>
14326.10	<i>Ulmus braunii</i>	14343.3	<i>Populus erratica</i>
14326.11	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>	14343.4	<i>Acer angustilobum</i>
14326.2	" <i>Quercus</i> " <i>cruciata</i>	14344.1	<i>Populus erratica</i>
14326.3	<i>Myrica lignitum</i>	14344.2	<i>Populus erratica</i>
14326.4	<i>Ulmus braunii</i>	14344.3	<i>Populus erratica</i>
14326.5	<i>Ulmus braunii</i>	14344.4	<i>Populus erratica</i>
14326.6	<i>Ulmus braunii</i>	14345.1	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>
14326.7	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>	14346.1	<i>Acer tricuspidatum</i>
14326.8	aff. <i>Laurophyllum</i>	14346.2	<i>Acer tricuspidatum</i>
14326.9	<i>Ulmus braunii</i>	14346.3	<i>Acer tricuspidatum</i>
14327.1	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>	14346.4	<i>Acer tricuspidatum</i>
14327.2	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>	14346.5	<i>Salix arcinervea</i>
14327.3	Cyperaceae	14346.6	<i>Populus erratica</i>
14328.1	Leguminosae sp.	14347.1	<i>Populus erratica</i>
14329.1	Cyperaceae	14347.2	<i>Populus erratica</i>
14330.1	<i>Acer angustilobum</i>	14348.1	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>
14330.2	<i>Populus erratica</i>	14348.10	<i>Acer tricuspidatum</i>
14330.3	Cyperaceae	14348.2	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>
14330.4	Cyperaceae	14348.3	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>
14330.5	<i>Ulmus braunii</i>	14348.4	<i>Acer tricuspidatum</i>
14331.1	<i>Ulmus braunii</i>	14348.5	<i>Acer tricuspidatum</i>
14332.1	<i>Populus erratica</i>	14348.6	Cyperaceae
14332.2	<i>Populus erratica</i>	14348.7	<i>Ulmus braunii</i>
14332.3	<i>Acer angustilobum</i>	14348.8	<i>Populus erratica</i>
14333.1	<i>Populus erratica</i>	14348.9	<i>Acer tricuspidatum</i>
14334.1	indet	14349.1	<i>Populus erratica</i>
14335.1	Leguminosae sp.	14350.1	<i>Populus erratica</i>
14336.1	<i>Populus erratica</i>	14350.2	<i>Populus erratica</i>
14337.1	<i>Populus erratica</i>	14351.1	<i>Populus erratica</i>
14338.1	<i>Populus erratica</i>	14351.2	<i>Populus erratica</i>
14339.1	<i>Populus erratica</i>	14351.3	<i>Populus erratica</i>
14339.2	<i>Acer angustilobum</i>	14351.4	<i>Populus erratica</i>

14351.5	<i>Populus erratica</i>	14359.8	<i>Typha latissima</i>
14351.6	<i>Populus erratica</i>	14359.9	<i>Typha latissima</i>
14351.7	<i>Ulmus braunii</i>	14360.1	<i>Acer angustilobum</i>
14351.8	<i>Leguminosae sp.</i>	14360.2	<i>Populus erratica</i>
14352.1	<i>Populus erratica</i>	14360.3	<i>Typha latissima</i>
14352.2	<i>Populus erratica</i>	14361.1	<i>Acer.sp</i>
14352.3	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>	14361.2	<i>Acer angustilobum</i>
14353.1	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>	14361.3	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>
14353.2	<i>Populus erratica</i>	14361.4	<i>Populus erratica</i>
14353.3	<i>Populus erratica</i>	14362.1	<i>Acer angustilobum</i>
14354.1	<i>Populus erratica</i>	14362.1	<i>Acer angustilobum</i>
14355.1	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>	14362.2	<i>Acer angustilobum</i>
14355.10	<i>Acer tricuspidatum</i>	14362.2	<i>Acer angustilobum</i>
14355.11	<i>Cyperaceae</i>	14362.3	<i>Populus erratica</i>
14355.12	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>	14362.3	<i>Acer tricuspidatum</i>
14355.2	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>	14362.4	<i>Acer tricuspidatum</i>
14355.3	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>	14362.5	<i>Populus erratica</i>
14355.4	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>	14362.6	<i>Populus erratica</i>
14355.5	<i>Ulmus braunii</i>	14362.7	<i>Populus erratica</i>
14355.6	<i>Populus erratica</i>	14362.8	<i>Populus erratica</i>
14355.7	<i>Populus erratica</i>	14363.1	<i>Ulmus braunii</i>
14355.8	<i>Populus erratica</i>	14364.1	<i>Populus erratica</i>
14355.9	<i>Populus erratica</i>	14366.1	<i>Cyperaceae</i>
14356.1	<i>Populus erratica</i>	14366.2	<i>Ulmus braunii</i>
14356.2	<i>Populus erratica</i>	14366.3	<i>Populus erratica</i>
14356.3	<i>Populus erratica</i>	14367.1	<i>Ulmus braunii</i>
14356.4	<i>Populus erratica</i>	14368.1	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>
14356.5	<i>Acer angustilobum</i>	14369.1	<i>Populus erratica</i>
14357.1	<i>Acer angustilobum</i>	14371.1	<i>Populus erratica</i>
14357.2	<i>Acer angustilobum</i>	14372.1	<i>Acer angustilobum</i>
14357.3	<i>Acer angustilobum</i>	14373.1	<i>Populus erratica</i>
14357.4	<i>Cyperaceae</i>	14373.2	<i>Populus erratica</i>
14358.1	<i>Ulmus braunii</i>	14373.3	<i>Populus erratica</i>
14358.2	<i>Ulmus braunii</i>	14374.1	<i>Ulmus braunii</i>
14358.3	<i>Ulmus braunii</i>	14374.2	<i>Populus erratica</i>
14358.4	<i>Ulmus braunii</i>	14374.3	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>
14358.5	<i>Acer tricuspidatum</i>	14374.4	<i>Acer tricuspidatum</i>
14359.1	<i>Acer angustilobum</i>	14375.1	<i>Acer tricuspidatum</i>
14359.10	<i>Cyperaceae</i>	14375.2	<i>Populus erratica</i>
14359.11	<i>Acer tricuspidatum</i>	14376.1	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>
14359.12	<i>Acer tricuspidatum</i>	14376.10	<i>Ulmus braunii</i>
14359.2	<i>Acer angustilobum</i>	14376.11	<i>Populus erratica</i>
14359.3	<i>Populus erratica</i>	14376.12	<i>Populus erratica</i>
14359.4	<i>Populus erratica</i>	14376.13	<i>Populus erratica</i>
14359.5	<i>Populus erratica</i>	14376.14	<i>Populus erratica</i>
14359.6	<i>Populus erratica</i>	14376.15	<i>Cyperaceae</i>
14359.7	<i>Populus erratica</i>	14376.2	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>

14376.3	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>	14392-1	<i>Salix sp vel Populus sp.</i>
14376.4	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>	14393-1	<i>Ulmus braunii</i>
14376.5	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>	14395.1	" <i>Quercus</i> " <i>cruciata</i>
14376.6	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>	nn	" <i>Salix</i> " <i>ovator</i>
14376.7	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>		
14376.8	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>		
14376.9	cf. <i>Laurophyllum pseudoprinceps</i>		
14377.1	<i>Populus erratica</i>		
14377.2	<i>Populus erratica</i>		
14378.1	<i>Populus erratica</i>		
14379.1	<i>Acer angustilobum</i>		
14379.2	<i>Ulmus braunii</i>		
14379.3	<i>Ulmus braunii</i>		
14379.4	<i>Ulmus braunii</i>		
14379.5	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>		
14379.6	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>		
14379.7	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>		
14379.8	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>		
14381.1	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>		
14381.2	<i>Acer angustilobum</i>		
14382.1	<i>Acer angustilobum</i>		
14382.2	<i>Salix sp vel Populus sp.</i>		
14382.3	<i>Ulmus braunii</i>		
14382.4	<i>Ulmus braunii</i>		
14383.1	<i>Populus erratica</i>		
14385.1	<i>Populus erratica</i>		
14385.2	<i>Populus erratica</i>		
14386.1	<i>Ulmus braunii</i>		
14386.2	Cyperaceae		
14386.3	Cyperaceae		
14387.1	<i>Daphnogene cinnamomifolia lanceolata</i>		
14387.2	<i>Daphnogene cinnamomifolia</i>		
14387.3	<i>Populus erratica</i>		
14387.4	Cyperaceae		
14387.5	Cyperaceae		
14388.1	<i>Ulmus braunii</i>		
14388.2	<i>Ulmus braunii</i>		
14388.3	<i>Salix sp vel Populus sp.</i>		
14388.4	Cyperaceae		
14388.5	Cyperaceae		
14389.1	Cyperaceae		
14389.2	Cyperaceae		
14389.3	Cyperaceae		
14389.4	<i>Populus erratica</i>		
14389.5	<i>Acer tricuspidatum</i>		
14390-1	<i>Ulmus braunii</i>		
14391-1	indet		