documenta naturae Nr. 196 Teil 3

München 2015

# Neues aus der Oberen Süßwasser-Molasse

## *Pteridium speckbacherae* nov. spec. - Haunswies

## *Potamogeton* aff. *stiriacus* KNOLL - Aubenham

## Reisensburg-Floren – Gelbe und Graue Molasse

**In Memoriam**

**Dr. Michael Achtelig – Naturmuseum Augsburg**

**10.02.1938 - 22.05.2009**

**Documenta naturae**

**Nr. 196 Teil. 3 2015**

---

**ISBN: 978-3-86544-196-6 ISSN 0723-8428**

**Herausgeber der Zeitschrift Documenta naturae im**
**Verlag (Publishing House) Documenta naturae - München (Munich)**
Dipl.-Geol. A. Heyng, Alramstr. 30, 81371 München, heyng@amh-geo.de

Berater:
Editor emeritus: Dr. Hans-Joachim Gregor, Daxerstr. 21, 82140 Olching
Editor emeritus: Dr. Heinz J. Unger, Nußbaumstraße 13, 85435 Altenerding

Vertrieb: Dipl.-Ing. Herbert Goslowsky, Joh.-Seb.-Bach-Weg 2, 85238 Petershausen,
e-mail: goslowsky@documenta-naturae.de

Die Zeitschrift erscheint in zwangloser Folge mit Themen aus den Gebieten Geologie, Paläontologie (Lagerstättenkunde, Paläophytologie, Stratigraphie usw.), Botanik, Zoologie, Anthropologie, Domestikationsforschung, u.a.
Die Sonderbände behandeln unterschiedliche Themen aus den Gebieten Natur-Kunst, Natur-Reiseführer oder sind Neuauflagen alter wissenschaftlicher Werke oder spezielle paläontologisch-biologische Bestimmungsbände für ausgewählte Regionen.
Für die einzelnen Beiträge zeichnen die Autoren verantwortlich,
für die Gesamtgestaltung die Herausgeber.

---

©copyright 2013 Documenta Verlag. Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwendung außerhalb des Urheberrechtsgesetzes bedarf der Zustimmung des Verlages. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen jeder Art, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und für Einspeicherungen in elektronische Systeme.

Gestaltung und Layout: H.-J. GREGOR & A. HEYNG
Umschlagbild: Der neue Farn, das Laichkraut-Blatt und mittig Altfunde in Günzburg

**www. documenta-naturae.de**
**München 2015**

**Inhalt von Band 196, Teil 3** **Seite**

GREGOR, H.-J. & MELLER, B.: Erstnachweis eines Blattes vom Laichkraut – *Potamogeton* aff. *stiriacus* KNOLL in der Oberen Süßwassermolasse von Aubenham (Krs. Mühldorf, Bayern, Ober-Miozän)..... 1-9

GREGOR, H.-J.: *Pteridium speckbacherae* nov. spec. aus der Oberen Süßwassermolasse von Haunswies bei Augsburg (Mittel-Miozän)..... 11-27

H.-J. GREGOR: Die Floren der Günzburger „Gelben und Grauen Molasse" – Altfunde in der Naturhistorischen Sammlung der Akademie zu Dillingen und im Heimat-Museum Günzburg..... 29-71

| Documenta naturae | 196 | Teil 3 | S. 1-9 | 2 Abb. | 1 Tafel | München | 2016 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

# Erstnachweis eines Blattes vom Laichkraut – *Potamogeton* aff. *stiriacus* KNOLL in der Oberen Süßwassermolasse von Aubenham (Krs. Mühldorf, Bayern, Ober-Miozän)

**H.-J. GREGOR & B. MELLER**

**Zusammenfassung**

Aus dem höheren Pannon der Ziegelei HOLZNER in Aubenham (Oberbergkirchen, Kr. Mühldorf/Inn) ist eine reiche Blattflora bekannt, die durch den Erstfund eines Laichkrautblattes (*Potamogeton* aff. *stiriacus* KNOLL) ergänzt werden kann. Es ist der erste Blatt-Fund aus der Wasserfazies dieser Fundstelle, aber auch in der Oberen Süßwasser-Molasse Bayerns.

**Schlüsselwörter: *Potamogeton*, Wasserfazies, fossile Flora, Pannon, Ober-Miozän, Mühldorf/Inn, Bayern**

**Summary**

The fossil site Aubenham (Oberbergkirchen, Mühldorf/Inn) yielded a rich leafflora from the Upper Pannonian, now completed by a leaf from *Potamogeton* aff. *stiriacus* KNOLL. It is the first occurrence of such a taxon as a leaf in the Upper Freshwater Molasse of Bavaria.

**Key words: *Potamogeton*, waterfazies, fossil flora, Pannonian, Upper-Miocene, Mühldorf/Inn, Bavaria**

**Anschrift der Autoren:**

Dr. Hans-Joachim GREGOR, Palaeo-Bavarian-Geological-Survey, Daxerstr. 21, 82140 Olching; e-mail: h.-j.gregor@t-online.de

Dr. Barbara Meller, c/o Institut f. Paläontologie, Universität Wien, Geozentrum, Althanstr. 14, 1090 Wien, e-mail: barbara.meller@univie.ac.at

Autor und Autorin sind Mitglieder der Paläobotanisch-Biostratigraphischen Arbeitsgruppe (PBA) im Heimatmuseum Günzburg und im Naturmuseum Augsburg

| Inhalt | Seite |
|---|---|
| 1 Einleitung und Danksagung | 2 |
| 2 Der Fundort Aubenham | 3 |
| 2.1 *Potamogeton* aff. *stiriacus* KNOLL | 3 |
| 2.2 Rezente Vergleichsformen, Palökologie und Stratigraphie | 5 |
| Literatur | 6 |
| Tafel | 8 |


**1 Einleitung und Danksagung**

Bei der Neuaufnahme der Belege zur berühmten Fundstelle Aubenham bei Ampfing (Krs. Mühldorf) konnte ein neuer Beleg gefunden werden, der eindeutig als *Potamogeton*-Blatt zu bezeichnen ist.

Das Fehlen von *Potamogeton*-Blättern in der süddeutschen Molassezone ist etwas rätselhaft. Einerseits sind die Früchte bzw. Steinkerne an verschiedenen Fundstellen nachgewiesen (GREGOR 1982: 127, 128) und andererseits sind Blätter aus anderen Regionen häufiger beschrieben, z.B. aus miozänen Sedimenten des Steirischen Beckens (z.B. KOVAR-EDER 1992, KOVAR-EDER & KRAINER 1990, 1991, KNOLL 1903).

Bei den Fruktifikationen aus der Molasse liegen 2 Arten aus tieferen Lagen der OSM vor, eine Art, *Potamogeton piestanenesis* aus dem Ober-Miozän von Achldorf und Leonberg. Diese zwei Fundorte sind geringfügig älter als der vorliegende Fund, haben aber trotz reicher Blattfloren keinerlei Reste von Blättern der Gattung geliefert. Dieses Phänomen hat bisher keine Erklärung, außer man zieht das einzelne Blatt von Aubenham als Beweis für prinzipiell seltenes Vorkommen von Laichkrautblättern in der OSM in Erwägung. Das Aubenhamer Blatt wäre dann als Zufallsfund zu deklarieren – was er ja auch ist, denn mindestens 20 Jahre wurden dort Blätter gefunden und Ausgrabungen veranstaltet. Die Möglichkeit, dass filiforme Blätter vorhanden waren, aber als unwichtig oder schlecht erhalten verworfen wurden, ist abolut auszuschließen, da viele Jahre lang eine ganze Reihe von Grabungen durchgeführt wurden, genügend Spezialisten vor Ort waren und alle problematischen Funde bei Autor GREGOR oder Kollegen Knobloch gelandet sind.

Weitere Bearbeitungen von fossilen *Potamogeton*-Resten betrafen häufig die Steinkerne (vgl. z.B. TEODORIDIS 2007), aber auch z.T. filiforme Blätter (z.B. BOZUKOV et al. 2011: 12, pl. III, fig.8,9). Erstmalig in Süddeutschland wurden filiforme Blätter aus den Kalkmergeln von Steinheim am Albuch als *Potamogeton geniculatus* HEER nachgewiesen (SCHWEIGERT 1993).


**Danksagung:**

Das neu vorgestellte Blatt fand sich in der Bayer. Staatsslg. f. Geologie u. hist. Geol. in München und wurde freundlicherweise von Dr. KRINGS dort sofort für die Untersuchung bereitgestellt.

Das Material im Landesmuseum Joanneum in Graz konnte anhand von Bildern, die uns Martin GROSS (Landesmuseum Joanneum) in dankenswerter Weise zukommen ließ, verglichen werden.

**2 Der Fundort Aubenham**

Das vorliegende Fossil wurde 1977 in der Tongrube HOLZNER in Aubenham bei Ampfing (Mühldorf, Abb. 1, 2) gefunden und liegt in der Bayer. Staatssammlung f. Paläontologie u. hist. Geologie in München unter der Inv. Nr. 1978 VII.

Die Fundstelle ist bereits in den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts von UNGER entdeckt und näher geologisch beschrieben worden, wobei die ersten paläontologischen Befunde erwähnt wurden: Ephemeropteren-Spreitenbauten (GREGOR 1982) und eine erste Florenübersicht von UNGER (1983).

GREGOR & UNGER haben dann erstmals 1988 eine kleine Vorpublikation gebracht, um das Augenmerk auf die Fundstelle zu lenken, ergänzt durch die profunde Bearbeitung der Flora durch E. KNOBLOCH aus Prag, (1988). Weitere „Einmalfunde„ waren rar, aber der Erstnachweis von *Sorbus praetorminalis* stammt ebenfalls aus der Grube (GREGOR 2006). In einem Sonderband wurde dann für die Ausstellung in der Schule vor Ort ein Sonderband über die Fundstelle, ihren Fossilinhalt und ökologisch-klimatologische und stratigraphische Daten publiziert (GREGOR 2007).

Ergänzende Untersuchungen gab es von KNOBLOCH & ZAHN (1991) im Vergleich zur nahen Fundstelle Ebing mit Sandsteinfazies und nahebei dem berühmten *Gomphotherium*-Fund von Mühldorf (GÖHLICH 1998).

Die Flora von Aubenham ist eine deutlich von Auen geprägte Waldeinheit mit Platanen, Amberbaum, Ulmen, Wasserulmen, Eichen, Erlen, Pappeln und Weiden, Ahorn-Arten und Buchen. Die Wasser- oder Sumpf- und Riedfazies fehlt praktisch vollkommen. Insofern ist der neue Nachweis ein Unikum auch von der Fazies her,

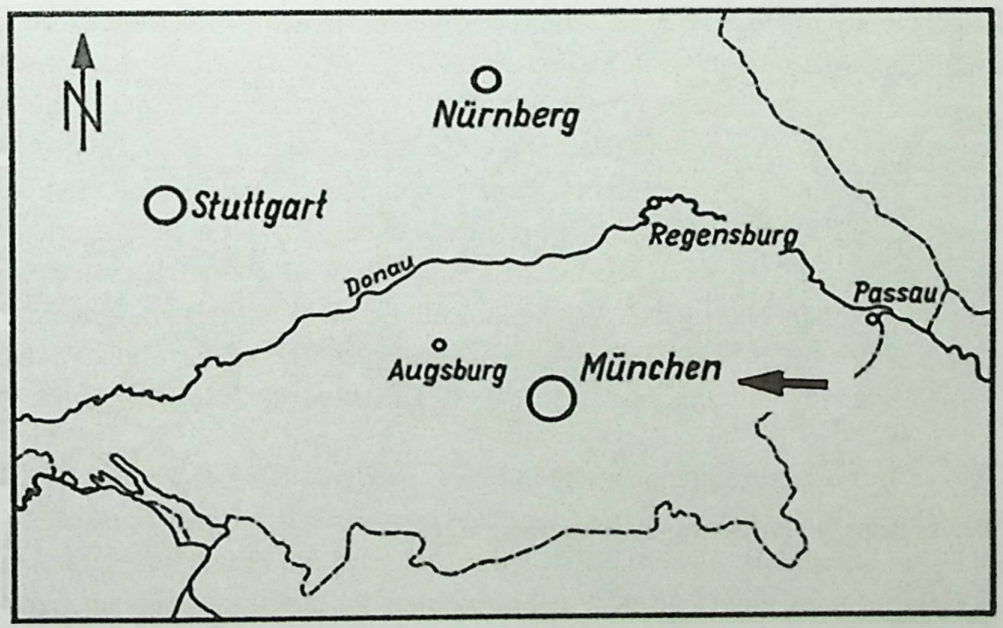



Abb. 1: Geografische Lage der Fundstelle Aubenham in Süd-Deutschland (Pfeil)

**2.1 *Potamogeton aff. stiriacus* KNOLL aus dem Obermiozän von Aubenham**

Material: 1 Blattabdruck mit Gegendruck; er liegt in der Bayer. Staatssammlung f. Paläontologie u. hist. Geologie in München unter der Inv. Nr. 1978 VII.

Beschreibung: Blattabdruck basal und apikal unvollständig; oval bis elliptische Form, mindestens 5 cm lang, Breite 3,5 cm; primäres Leitbündel breiter als die 7 (pro Seite) seitlichen Leitbündel, die nacheinander vom mittleren abzweigen und in einem Bogen, +- parallel zueinander und zum Blattrand verlaufen; zwischen den Leitbündeln verlaufen schwächere Tertiärnerven, die mit ca. 80 ° an der äußeren Seite abzweigen und zum nächsten verlaufen; apikalwärts auch unter spitzeren Winkeln, teils geradlinig, teils leicht gebogen oder aufgabelnd; 1-2 Zellen zwischen benachbarten Seitennerven erkennbar; Breite der Zellen bis zu 4 mm, Zellenmitte deutlich nach oben gewölbt.

Diskussion: Ein einzelnes unvollständiges *Potamogeton*-Blatt ist artlich nicht eindeutig zuzuordnen, da die Heterophyllie der Blätter innerhalb der Arten (Schwimmblätter und submerse Blätter mit unterschiedlichen Formen) deutliche Artabgrenzungen erschwert.

**Abb. 2: Die Fundstelle Aubenham bei Oberbergkirchen (Krs. Mühldorf/Inn); Tongrube-Ziegelei HOLZNER (Pfeil)**

Aus miozänen Sedimenten wurden anhand von Blattabdrücken verschiedene Arten beschrieben. Morphologisch ähnlich ist z.B. jenes von HEER (1855) aus Öhningen als *P. bruckmanni* A. BRAUN beschriebene Blatt, welches er allerdings nur anhand der Zeichnung von A. BRAUN beschrieben hat. Diese Art wurde später aufgrund der taxonomischen

Problematik von KOVAR-EDER & KRAINER (1991) abgelehnt. Bereits KNOLL (1903) hatte diese Art angezweifelt aufgrund der Längsstreifen zwischen den seitlichen Leitbündeln, die er von den Alismataceen kennt. Anhand von Blattabdrücken aus miozänen Sedimenten des Steirischen Beckens stellte er 2 neue Arten auf: *P. praenatans* aus Windisch-Pöllau und *P. stiriacus* aus Andritz. Erstere beschreibt er als morphologisch variabel anhand von Schwimmblättern und submersen Blätter mit 5-11 Seitennerven pro Seite je nach Blattspreite und bis zu 22 Tertiärnerven pro 1 cm Seitennerv. Letztere Art hat ± 7 Seitennerven und bis zu 11 Tertiärnerven. Beide Arten zeichnen sich durch variable Blattbasen aus, von herablaufend bis herzförmig. Diese Arten gerieten allerdings in Vergessenheit, da sie später kaum jemals Erwähnung fanden. Erst TEODORIDIS (2007) stellte ein unvollständiges Blatt aus dem Most Becken zu *P. praenatans* KNOLL 1903. SITAR (1969) beschrieb aus sarmatischen Sedimenten der Slowakischen Republik eine neue Art, *P. martinianus*, die er von *P. bruckmanni* aufgrund der größeren Breite und Länge abgrenzt. Ein Vergleich mit *P. praenatans* und *P. stiriacus* erfolgte jedoch nicht. KOVAR-EDER& KRAINER (1990, 1991) beschrieben aus mehreren Fundorten des Steirischen Beckens *Potamogeton* Blätter, zunächst als *P. bruckmanni* A. BRAUN in HEER 1855, kurz danach aufgrund der nomenklatorischen Problematik der Art als *P. martinianus* SITAR 1969. KOVAR-EDER & KRAINER (1991) stellen *P. bruckmanni* in Synonymie zu *P. martinianus*. Auch hier fand kein Vergleich mit den zwei von Knoll (1903) aufgestellten Arten statt.

Der Blattabdruck aus Aubenham ist somit sowohl *P. stiriacus* als auch *P. martinianus* ähnlich. Die Anzahl der quer verlaufenden Tertiärnerven scheint jedoch geringer zu sein als bei *P. stiriacus*, während die Abbildung von *P. martinianus* eine ähnliche geringe Dichte erkennen lässt wie das Aubenhamer Blatt. Jedoch zeigt ein Belegstück im Landesmuseum Joanneum in Graz (Inv.Nr. 79425 mit einem aufgeklebten Etikett: 115) auch eine geringere Anzahl von Tertiärnerven (±.7) und entspricht damit ebenfalls dem Aubenhamer Blatt. Ebenfalls deutlich erkennbar sind die Aufwölbungen der zwischen den Seitennerven befindlichen Zellen. Ein anderes Stück (Inv.Nr. 79426 mit dem alten Etikett 118) zeigt dagegen die von KNOLL angegebene Anzahl an Tertiärnerven. Die Unterschiede zwischen *P. martinianus* und *P. stiriacus* sind also äußerst minimal und für eine Artabgrenzung nicht eindeutig. Es könnte sich bei diesen beiden Arten auch nur um eine einzige Art handeln, deren Name aus Prioritätsgründen *P. stiriacus* wäre. Das sollte aber besser anhand des Originalmaterials selbst entschieden werden und nicht allein anhand der Abbildungen.

**2.2 Rezente Vergleichsformen, Palökologie und Stratigraphie**

Als heutige Vergleichsart kommt vor allem das Laichkraut *Potamogeton natans* in Frage, charakterisiert durch die breit lanzettlichen Blätter, die sich heute in der Region von anderen Arten der Gattung deutlich unterscheiden. Häufig findet man auf der Blattoberseite einen weißlichen kalzitischen Belag, aber auch rechteckige blasenartige Zellhäute, die wohl als Schwimmhilfen dienen.

Dass *Potamogeton natans* foss. bereits früher in Süddeutschland vorhanden war, bezeugen Funde der subfossilen Art aus dem späten Würm oder älteren Holozän von Augsburg (SALVERMOOSER & GREGOR 2014) – mit glatten Oberflächen, die ebenfalls kalzitisch sind - wohl ähnlich, wie es von *Potamogeton martinianus* SITAR fossil auch von KOVAR-EDER (1992) aus dem Pannon von Wörth (Steirisches Becken) beschrieben wurden.

Letzteres fehlt bei dem Aubenhamer Blatt fast völlig bis auf einen weißlichen Schleier, der auf dem grünlichen Mergel aufliegt.

Als Ergänzung möge ein Fossilfund von Autor GREGOR erwähnt werden, der 1988 auf der Exkursion E 550 auf der Wilhelma-Baustelle in Stuttgart getätigt wurde. Im Rahmen der Exkursion für die Paläontologische Tagung konnte in einem Auemergel des altpleistozänen Rosenstein-Schotters (Cromer) mit anderen Pflanzenresten zusammen (*Salix, Populus, Ceratophyllum*, Rosaceae, *Pinus*?), ebenfalls ein Blatt von *Potamogeton* sp. gefunden werden – eine genauere Bestimmung steht noch aus.

**Literatur**


BOZUKOV, V.S., UTESCHER, T., IVANOV, D.A., TSENOV, B.V., ASHRAF, A.R. & MOSBRUGGER, V. (2011): New results for the fossil macroflora of the Beli Breg Lignite Basin, West Bulgaria.- Phytologia Balcanica, 17, (1): 3 –19, Sofia

GÖHLICH, U.B. (1998): Elephantoidea (Proboscidea, Mammalia) aus dem Mittel- und Obermiozän der Oberen Süßwassermolasse Süddeutschlands: Odontologie und Osteologie.– Münchner Geowiss. Abh.,A, 36: 1-245, München

GREGOR, H.-J. & UNGER, H. J. (1988): Bemerkungen zur Geologie und Paläontologie der Pflanzenfundstelle Aubenham bei Ampfing.- Documenta naturae, 42: 37-39, 2 Abb.; München

GREGOR, H.-J. (1982): Spreitenbauten aus dem Pannon von Aubenham (Ampfing) (Kurzberichte VI).- Documenta naturae, 4: 29; München

GREGOR, H.-J. (2006): Erstfund des Elsbeerbaumes, Sorbus praetorminalis KRYSHTOF: & BAIKOVSK., in der Oberen Süßwassermolasse von Aubenham bei Oberbergkirchen (Kreis Mühldorf).- Documenta naturae, 155, 8: 21-37, 6 Fig., 2 Taf., München

GREGOR, H.-J. (2007): Aubenham – eine jungtertiäre Fundstelle in der Oberen Süßwassermolasse Bayerns – Geologie, Flora und Fauna, Alter und Umwelt-Rekonstruktion.- Documenta naturae, SB 51, 76 S., viele farb. Fotos, München

HEER, O., (1855): Flora Tertiaria Helvetiae. Die tertäre Flora der Schweiz 1. Band Cryptogamen, Gymnospermen und Monocotyledonen.- 117 pp., J Wurster & Compagnie, Winterthur

KNOBLOCH, E. - ZAHN, H. (1991): Die Blattflora aus der Oberen Süßwassermolasse von Ebing (Waldkraiburg) - im Vergleich mit der Flora von Aubenham. - Documenta naturae 61: 15-21, 2 Taf., München

KNOBLOCH, E. (1988): Neue Ergebnisse zur Flora aus der Oberen Süßwassermolasse von Aubenham bei Ampfing (Krs. Mühldorf a. Inn).- Documenta naturae, 42: 2-27, 14 Taf., München

KNOLL, F. (1903): Zwei tertiäre Potamogeton-Arten aus der Section Heterophylli Koch.- Österreichische Botanische Zeitschrift, 1903: 270 – 275, Taf. 10

KOVAR-EDER, J. (1992): A remarkable preservation state of fossil leaves recognized in Potamogeton.- Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg, 147: 393-397, 1 fig., 1 pl., Frankfurt am Main

KOVAR-EDER, J. AND KRAINER, B. (1990): Faziesentwicklung und Florenabfolge des Aufschlusses Wörth bei Kirchberg/Raab /Pannon, Steirisches Becken.- Ann. Naturhist. Mus. Wien., 91: 7 – 38, 9 Abb., 9 Taf., Wien

KOVAR-EDER, J. AND KRAINER, B. (1991): Flora und Sedimentologie der Fundstelle Reith bei Unterstorcha, Bezirk Feldbach in der Steiermark (Kirchberger Schotter, Pannonium C, Miozän).- Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt Wien, 134(4): 737 – 771, 2 Abb., 10 Tafeln

SALVERMOSER, ST. & GREGOR, H.-J. (2011): Erstnachweis von fossilen Blättern des Laichkrautes in Bayern – Potamogeton natans foss. im Spät-Würm/Alt-Holozän von Augsburg (Kurzmitteilungen 8).- Documenta naturae, 164, 2: 49-61, 3 Abb., 3 Taf., München

SCHWEIGERT, G. (1993): Die mittelmiozäne Flora (MN 7) von Steinheim am Albuch (Schwäbische Alb, Baden-Württemberg).- Jh. Ges. Naturkde. Württemberg, 148, 61-96., Stuttgart

SITÁR, V. (1969): Die Paläoflora des Turiec-Beckens und ihre Beziehung zu den Mitteleuropäischen Floren.- Acta Geol.Geogr.Univ.Comenianae, 17: 99-172, 2 Abb., Tafel 21 – 58

TEODORIDIS, V. (2007): Revision of Potamogeton fossils from the Most Basin and their palaeoecological significance (Early Miocene, Czech Republic).- Bulletin of Geosciences 82(4), 409–418, 4 figures, 1 table, Czech Geological Survey

UNGER, H. J. (1983): Die Makroflora der Mergelgrube Aubenham nebst Bemerkungen zur Lithologie, Ökologie und Stratigraphie. - Geol. Jb. A, 67: 37-129, 5 Abb., 2 Tab., 30 Taf., Hannover

UNGER, H.J. (1978): Geologische Karte von Bayern 1 : 50 000, Erläuterungen zum Blatt Nr. L 7740 Mühldorf a.Inn. - 184 S., 34 Abb., 13 Tab., 15 Beil., München

**Tafel 1**

**Fig. 1-3: beide Platten (pos.-neg.) von *Potamogeton* aff. *stiriacus* KNOLL aus dem Ober-Pannon von Aubenham bei Oberbergkirchen (Ldkr.Mühldorf/Inn)**

Aufbewahrung: Bayer. Staatssammlung f. Paläontologie u. hist. Geologie in München unter der Inv. Nr. 1978 VII.

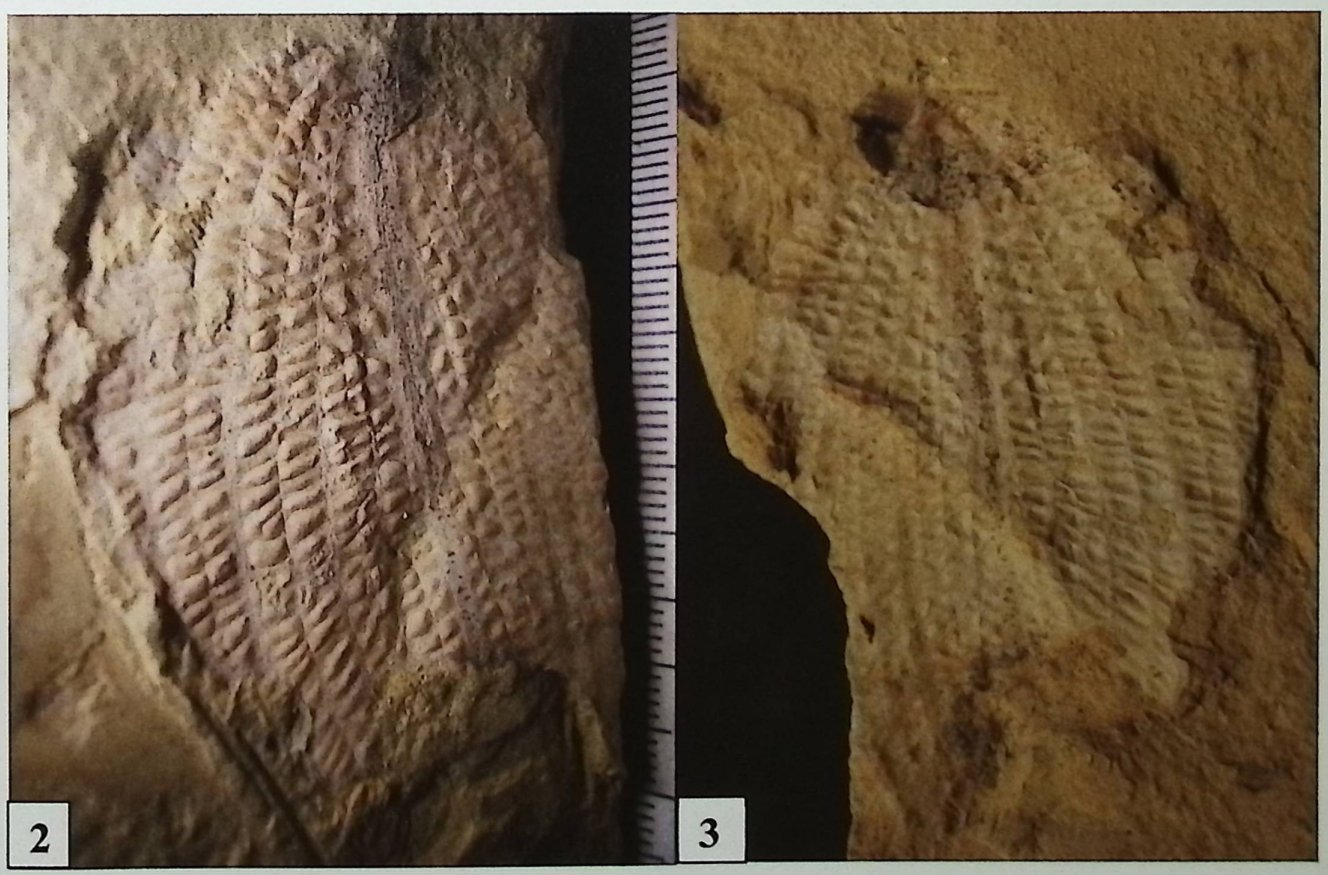
**Fig. 1:** beide Platten gegenübergestellt, mit Negativ und Positiv

**Fig. 2:** eine Seite vergrößert (pos.)

**Fig. 3:** andere Seite vergrößert (neg.)

# Tafel 1

1



2

3

| Documenta naturae | 196 | Teil 3 | S. 11-27 | 3 Abb. | 5 Taf. | München | 2016 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

# *Pteridium speckbacherae* nov. spec. (Pteridophyta) aus der Oberen Süßwassermolasse von Haunswies bei Augsburg (Mittel-Miozän)

**H.-J. GREGOR**

**Zusammenfassung**

Aus der Oberen Süßwasser-Molasse Bayerns wird eine neue Art des Adlerfarns mitgeteilt. *Pteridium speckbacherae* nov. spec. stammt aus grünlichen Mergeln der Phytozone OSM-3b2 von Haunswies N Augsburg und ist der erste größere Fund aus dem Badenium-Sarmatium Süd-Deutschlands (Mittel-Miozän)

**Schlüsselwörter:** Pteridophyta, *Pteridium*, Obere Süßwasser-Molasse, Phytozone OSM-3b2

**Summary**

The first find of *Pteridium speckbacherae* nov. spec. comes from the Upper Freshwater Molasse of Southern Germany. The gravel quarry lies north of Augsburg near Haunswies and yielded greenish marls in a small horizon of phytozone OSM-3b2 (sensu GREGOR), which is as old as Badenian-Sarmatian (middle Miocene).

**Key words:** Pteridophyta, *Pteridium*, Upper Freshwater-Molasse, Phytozone OSM-3b2

**Adresse des Autors:**

Dr. Hans-Joachim Gregor, Daxerstr. 21, D-82140 Olching, e-mail: h.-j.gregor@t-online.de

Der Autor ist Mitglied der Paläobotanisch-biostratigraphischen Arbeitsgruppe im Heimatmuseum Günzburg und Naturmuseum Augsburg

| Inhalt | Seite |
|---|---|
| 1 Einleitung und Danksagung | 12 |
| 2 Die Fundstelle und ihre Makroflora | 13 |
| 3 Farne in der Oberen Süßwassermolasse | 14 |
| 3.1 Die neue Art *Pteridium speckbacherae* nov. spec. | 14 |
| 3.2 Fossile Farnreste | 16 |
| 3.3 Rezente Vergleichsarten | 16 |
| 4 Aussagen zur Paläoökologie und zum Klima und zur Stratigraphie | 17 |
| Literatur | 18 |
| Tafelerklärungen | 19 |


**1 Einleitung und Danksagung**

Immer wieder kommt es zu Überraschungen bei Neufunden aus der Molasse – wie hier mit dem neuen Fund eines Farnwedelrestes in einer Mergelschicht von Haunswies. Geologisch sind die meisten Funde an solche mergelig-tonigen Ablagerungen alter Flußssysteme gebunden, während Kieselhölzer meist in den Schottern und Sanden zu finden sind.

Vergesellschaftet sind solche Funde immer mit meist reichen Blattfunden, so wie auch in Haunswies. Die Flora wird im folgenden Teil kurz vorgestellt.

Ökologisch-klimatologisch sind wir über die Zeit der Augsburger Ablagerungen gut informiert (GREGOR 1982). Wir haben ja im Gebiet eine richtige Häufung von Florenfundpunkten und so sind Aussagen zu den ehemaligen Biotopen sehr gut möglich.

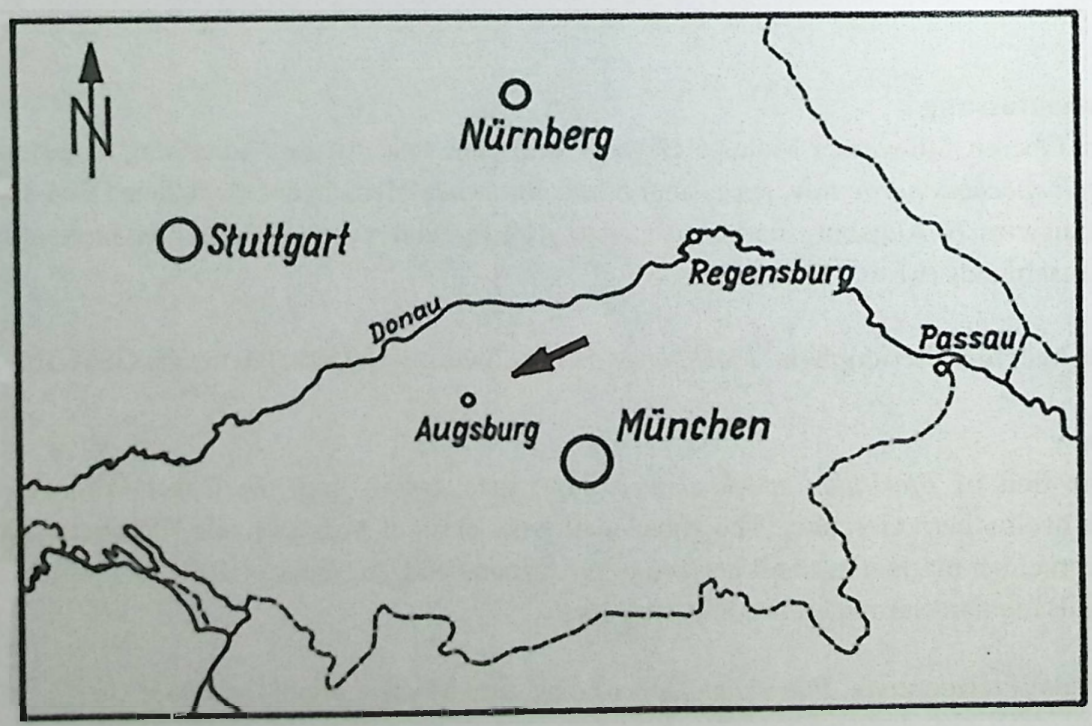



**Abb. 1: Lage der Fundstelle Haunswies in Deutschland (Pfeil)**

**Abb. 2: Topographische Karte 1:25 000 mit Angabe des Fundortes in der Bayerischen Oberen Süßwassermolasse (Pfeil)**

Wir danken folgenden Personen für Sammlungsmaterial im Naturmuseum Augsburg:

- Herrn SEIDLER (Augsburg), Natwiss. V. Augsburg
- Herrn TRAUTWEIN (Ichenhausen)
- Dipl.-Geol. Alexander HEYNG (Aham/Landshut)
- Dr. Ulrich SEEHUBER (Altenmünster)
- Und vor allem Frau SPECKBACHER (Sondermoning), die den Farn gefunden und zusammen mit ihrem Mann dem Naturmuseum zur Verfügung gestellt hat.
- Prof. Dr. Barbara OTTAWAY (UK) für englische Korrekturen.

## 2 Die Fundstelle und ihre Makroflora

Die ehemalige Sandgrube liegt südlich Haunswies westlich Edenried mitten im Wald. Die Begleitflora von Haunswies stammt aus einer Mergellinse im Kies und wurde u.a. bereits von SEEHUBER ausgegraben und untersucht.

Von Haunswies haben eine Reihe von weiteren privaten Sammlern Blätter und Fruktifikationen geborgen.

Coll. SEIDLER, NMA, Eingangsnummer 1944 (Blätter), Coll. TRAUTWEIN, NMA, Eingangsnummer 2092 (Fauna und Flora), Coll. HEYNG NMA, Eingangsnummer 1875 und 1884 (Flora), Coll. SPECKBACHER, NMA, Eingangsnummer 1950 (Farn).

Die Begleitflora zeichnet sich durch eine Dominanz von Weiden-, Pappel-, Zimt- und Gleditsia-Blättern und *Gleditsia*-Hülsen aus. Sie gehört also in den tieferen Teil der Oberen Süßwasser-Molasse um Augsburg und steht etwa zwischen Burtenbach u.a. (mit Gleditsien) und Gallenbach (mit Platanen) (vgl. SCHMID & GREGOR 1985, SEEHUBER 201x), WEBENAU 1995), also in Phytozone OSM-3b1 bis 2.

## 3 Farne in der Oberen Süßwassermolasse

### 3.1 Die neue Art *Pteridium speckbacherae* nov. spec.

***Pteridium speckbacherae* nov. spec.**
**Abb. 3, Taf. 1, Fig. 1-4, Taf. 2, Fig. 1-7, Taf. 3, Fig. 1-3, Taf. 4, Fig. 1-5**

**Diagnosis (vgl. Abb. 3):** Wedelachsen-Bruchstück längsgestreift, ca. 12 cm lang (a), Fiederachsen (ca. 1,5 mm dick) stehen im Abstand von 3,0-3,5 cm alternierend mit leicht versetzten Ansatzstellen (b-c)– Dicke etwa 0,8 mm. Blättchen ca. 5-7 mm lang (d-d), stehen im Abstand von 3-4 mm locker nebeneinander (c). Dicht gepackte Sori auf der Unterseite der Fiedern entlang des leicht umgerollten Randes verteilt (k). Größe der Sori ungefähr 0,1 mm, Sporen unbekannt.
Fiederchen mit gerundetem bis leicht spitzen Apex (ca. 2,5 mm breit, g), leicht eingezogener Mitte (ca. 2,0 mm breit, f) und verbreiterter Basis (2,0-4,0 mm breit, e-e). Aderung der Fiederchen einmal dichotom (i), Gabelung beginnend bei etwa 1/3 der Aderlänge – im oberen Teil oft singuläre Ausbildung. Abstand der Fiederbasis ca. 0,7 mm von der Fiederachse (h).

**Diagnosis (see fig. 3):** Fragment of front axis striped lengthwise, about 12 cm long (a), pinnate axes (about 1,5 mm thick) are situated at a distance of 0-3,5 mm alternating with slightly offset positions (b-c) – thickness of axis about 0,8 mm. Leaflets (pinnules) 5-7 mm long (d-d), standing approximately side by side at 3-4 mm distance (c). Densely packed Sori were found at the lower side of the leaflets along the rim slightly rolled over (k). Size of Sori approximately 0,1 mm, spores unknown.
Leaflets with rounded or slightly pointed apex (about 2,5 mm wide, g), slightly narrowed middle part of leaflet (2,0 mm, f) and broadened base (2,0-4,0 mm, e-e). Veining of the leaflets dichotomous, bifurcation beginning at about one third of the vein's length – in the upper part often singular appearance (i). Distance of leaflet base to axis about 0,7 mm (h).

**Locus typicus:** Sandgrube Haunswies bei Augsburg
**Type locality:** Sand pit Haunswies near Augsburg

**Stratum typicum:** grünliche blattführende Mergel aus einer Linse in feinkiesigen Schottern und Sanden der Oberen Süßwasser-Molasse, Phytozone OSM-3b1-2 (sensu GREGOR 1982), mittlere Serie DEHMs

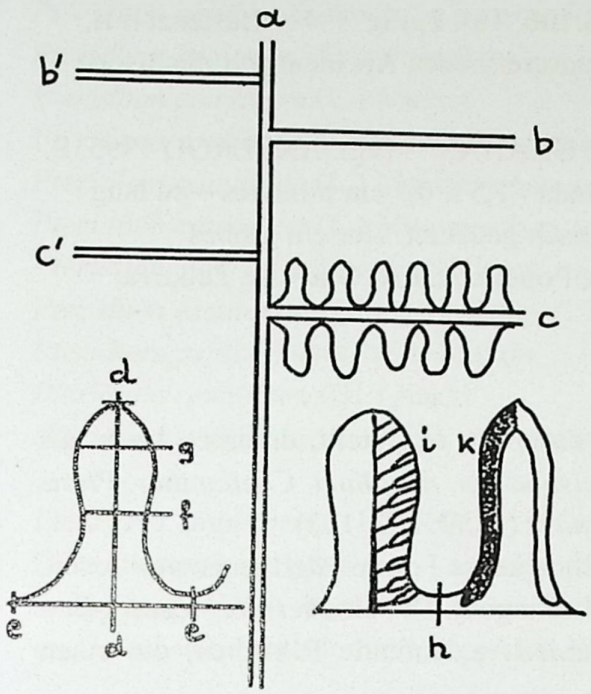



**Abb. 3: Schematische Zeichnung eines Farnwedels mit den in der Diagnose genannten Maßen und Ausbildungen:**

a: Wedelachse
b-b' und c-c': Fiederachsen alternierend
c-c': Fiederachsen alternierend
c: mit variablen Fiederchen
b-c und b'-c': Abstände der Fiederachsen
d-d: größte Länge eines Fiederchens
e-e: größte Basal-Breite
f-f: Breite der Einschnürung am Fiederchen
g: Breite im apikalen Bereich des Fiederchens
h: Abstand Achse-Basis des Fiederchens
i: dichotom gegabelte Nerven, apical einfach linear gebaut (halbseitig)
k: dunkler Rand mit punktförmigen Sori auf der Unterseite eines Fiederchens (halbseitig)

**Type stratum:** greenish leafbearing marls from a lens in sands and fine grained gravels of the Upper Freshwater Molasse, Phytozone OSM-3b1-2 (sensu GREGOR 1982), middle series after DEHM

**Derivatio nominis:** nach Frau Elisabeth SPECKBACHER benannt, der Finderin des ungewöhnlichen und hervorragenden Fossils
**Given name:** named after Mrs. Elizabeth SPECKBACHER, the finder of the rare and excellent preserved fossil

**Holotypus/ Inv.Nr. 2015-585/1950**
**Holotype/ Inv.Nr. 2015-585/1950**

**Aufbewahrung:** Naturmuseum Augsburg, Im Thäle 3, D-86152 Augsburg, Deutschland
**Deposition:** Naturemuseum Augsburg, Im Thäle 3, D-86152 Augsburg, Germany

**Bemerkungen:** Da die fossilen Reste aus der Molasse mehr als 10 Millionen Jahre alt sind, ist es gerechtfertigt, eine neue Art zu machen, auch wenn die Ähnlichkeit des fossilen Exemplars zu der rezenten sehr groß ist - und bei der heutigen Gattung noch viele Probleme systematischer Art bestehen.

**Ähnliche Fossilien im Vergleich**

- 1859 *Pteris oeningensis* UNGER – S. 39,40, Taf. XII, Fig. 5 „lanceolate Fiederchen, apice acuminatus, nervis tertiariis furcatis, tiefe weite Bucht zwischen einzelnen Lappen, spitz zulaufende Fiederchen" - ungenügende Diagnose.
- 1954 *Pteridium oeningense* (UNGER) HANTKE – S. 40,41, Taf. 1, Fig. 6,7 – verwandte Art, aber sicher eigenständig mit parallelrandigen Fiederchen.

- 2011 *Pteridium* sp. – HEYNG & GREGOR, S.106, Taf. 2, Fig. 1-4 – Pfaffenzell II, Mittel-Miozän, Sarmat, OSM-3b2. Wohl mit unserer neuen Art identisch; fusitische Erhaltung.
- 1963 *Pteridium (Pteris) calabazensis* (DORF) GRAHAM – (vgl. AXELROD 1995, S. 36, Taf. 4, Fig. 2, 4), Sucker Creek Flora, Nevada - 1,5 x 0,5 cm pinnules – zu lang und groß, *Pteridium-Pteris* nicht klar systematisch gedeutet. Nur ein großes Fiederchen! Begleitflora aus vielen Koniferen, Populus, Salix, Quercus, Zelkova, Acer, Betula und Ericaceen.

**3.2 Fossile Farnreste in der Molasse**

HEER hat (1855: 29-43) eine ganze Reihe fossiler Farnreste mitgeteilt, darunter Arten aus den Genera *Woodwardia, Lastraea (Goniopteris), Polypodium, Aspidium, Cheilanthes, Pteris* und *Lygodium* und des weiteren *Adiantites* und *Asplenites* (1859: 152, 153).
Zum näheren Vergleich eignen sich auf den ersten Blick keine Formen der genannten Arten, obwohl sie auch aus Molasse-Sedimenten stammen (Oeningen). Die als *Pteridium oeningense* UNGER) HANTKE bezeichnete Form hat eher konisch zulaufende Blättchen, die einen engen Abstand halten.
HANTKE ging (1954: 40) auf *Pteridium oeningense* näher ein und kombinierte die Art neu (früher *Pteris oe.*), wobei er ausführlich auf die problematischen Bestimmungen eingeht.

Das stratigraphische Vorkommen der neuen Art kann kurz durch einzelne Fiederfunde anderer verwandter Taxa bzw. von *Pteridium oeningense* charakterisiert werden:

- Oeningen, Mittel-Miozäne Kalkmergel in einem Maar, OSM
- Tägerwilen, Mittel-Miozän, Mergellage in der OSM
- Schrotzburg, Mittel-Ober-Miozän, graue Tone im Tobel
- Haunswies, Mittel-Miozän, grünliche Mergel im Sand der OSM

**3.3 Rezente Vergleichsarten**

Die Systematik des Adlerfarns ist ziemlich unklar. Er wird manchmal als einzige Art seiner Gattung angesehen, manchmal werden der Gattung *Pteridium* auch noch einige andere, tropische Arten zugeordnet. Je nach Autor gehört der Adlerfarn zu einer der Familien Dennstaedtiaceae, Hypolepidaceae oder Pteridaceae. Deren Einordnung in eine Ordnung wird wiederum unterschiedlich gehandhabt.

Zur Gattung *Pteridium* sind etwa 5 bis 11 Arten bzw. Unterarten zu nennen:
Adlerfarn (*Pteridium aquilinum* (L.) KUHN, KERSTEN, Reisen Ost-Afr. 3(3): 11 (1879). Weit verbreitet, mit zahlreichen Unterarten.
*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn subsp. *aquilinum*
*Pteridium aquilinum* subsp. *capense* (Thunb.) C. Chr.
*Pteridium aquilinum* subsp. *decompositum* (Gaudich.) Lamoureux ex J.A.Thomson
*Pteridium aquilinum* subsp. *feei* (W.Schaffn. ex Fée) J.A.Thomson
*Pteridium aquilinum* subsp. *latiusculum* (Desv.) W.C.Shieh
*Pteridium aquilinum* var. *pseudocaudatum* (Clute) Heller
*Pteridium aquilinum* subsp. *pinetorum* (C.N.Page & R.R.Mill) J.A.Thomson

*Pteridium aquilinum* subsp. *pubescens* (Underw.) J.A.Thomson, Mickel & Mehltr.
*Pteridium brownseyi* Fraser-Jenkins
*Pteridium caudatum* (L.) Maxon
*Pteridium caudatum* subsp. *arachnoideum* (Kaulf.) Lellinger
*Pteridium caudatum* (L.) Maxon subsp. *caudatum*
*Pteridium caudatum* (L.) Maxon subsp. yarrabense (DOMIN.) PARRIS
*Pteridium centrali-africanum* (Hieron. ex R.E.Fries) Alston
*Pteridium esculentum* (Forst.) Nakai
*Pteridium psittacinum* (Presl) Maxon
*Pteridium revolutum* (BI.) Nakai
*Pteridium semihastatum* (Wall. ex J.Agardh) S.B.Andrews

*Pteridium aquilinium* (L.) KOCH ist sehr variabel und hat keine verteilten Sori auf der Blattunterseite aufzuweisen – sie sind zu einem linienartigen Randsaum vereinigt. Der Farn ist Kosmopolit mit Ausnahme in den der Polarländern und extremen Trockengebieten. Häufig im Unterwuchs borealer und tropischer Wälder

Es soll nicht unerwähnt bleiben, dass auch andere Taxa gewisse Ähnlichkeiten mit unserem Fossil aufzuweisen haben, aber meist sehr viel undeutlicher als die *Pteridium*-Arten.
Die Taxa *Ophioglossum* (Dank an Prof. PODLECH für Diskussionen zum Thema). *Aspidium (Dryopteris) Meyeri* ist ebenfalls ähnlich, genau wie *Pteris mertensioides* WILLD., aber *Pteridium aquilinium* ist unbestreitbar die beste Vergleichsart.

**4 Aussagen zur Paläoökologie und zum Klima und zur Stratigraphie**

Über die Auwälder der Molasse haben GREGOR & KNOBLOCH (2000, 2003) kurz referiert und stellen fest, dass die Weichholzaue von Burtenbach auf stark schwankende Wasserspiegel schließen lässt sowie auf eine Wasserbedeckung bis zu 9 Monate im Jahr. Ähnliche Verhältnisse gibt es heute noch im Bereich der Moder und Sauer-Zuflüsse zum Rhein (vgl. GEISSERT 1959, 1961), wo Weiden-Weichholzauen typisch sind.
Aufgrund der rezenten Artenvergleiche lässt sich ein Klima vergleichbar dem Virginia-Typ sensu KÖPPEN (in SCHMIDTHÜSEN 1968) rekonstruieren. Dieses subtropische bzw. warmgemäßigte Klima aus dem SE Nordamerikas und dem SE Chinas zeichnet sich durch hohe Sommertemperaturen aus, durch fehlende Fröste und hohe Niederschläge, speziell im Sommer.
Zur Begleitfauna möchte ich Kollegen SEEHUBER zitieren: ein Sammler hat in Haunswies Großsäuger gefunden - mir sind von dort bekannt: Cervidae, Prodeinotherium, Rhinocerotidae, Felidae und Reptilien (Crocodilia, Chelonia) gefunden, keine Kleinsäuger. Aufgrund des Fehlens von stratigraphisch wichtigen Kleinsäugern, ist eine Einstufung der Funde anhand der Säuger nur grob möglich. Ich gehe davon aus, dass es sich um postriesische Sedimente handelt und die Fauna wohl dem Übergangsbereich MN 5-6 (oder evtl. schon MN 6) zuzuordnen ist."
Stratigraphisch gehört die Flora von Haunswies ins (Unter- bis) Mittel-Miozän, faunistisch in MN 6 und floristisch in Karpozönosen-Komplex KZK 3b1/2 bzw. Phyllo-Zönosen-Komplex PZK 2b/3 (vgl. in WEBENAU 1995) bzw. Phytozone OSM-3b1/2 (sensu GREGOR 1982).
Eine weitere Bearbeitung vor allem der Blattfloren in der Molasse soll den Versuch wagen,

eine Zonierung ähnlich der der Mammal Units zu zeigen. Nach Fertigstellung der reichen Flora von Unterwohlbach (in Bearb. M. Sachse, Sammlung Naturmuseum Augsburg und Coll. H. SCHMITT, Dietramszell) kann eine Zusammenstellung der bisher bekannten Floren und auch der von Haunswies erfolgen.

**Literatur**

AXELROD, D.I. (1995): The Miocene Purple Montain Flora of Western Nevada.- Sci., 199: 1-105, 6 figs., 3 tabs., 21 pls., Univ. of California Press, Berkeley

GEISSERT, F. (1959): La vegetation de la region de Haguenau. - Bull.Soc.Boten. de France, 85e Session extraord. dans les Vosges et en Alsace: 95-111, Paris

GEISSERT, F. (1961): Die Pflanzen- und Tierfossilien der Hagenauer Umgebung. -- Étude Haguen., N. S. 1958-1961, **3**: 25-70; Hagenau

GRAHAM, A. (1963): Systematic revision of the Sucker Creek and Trout Creek Miocene Floras of Southeastern Oregon.- Amer. J. Bot., 50, No. 9 (Oct.,1963), pp. 921-936

GREGOR, H.-J. & KNOBLOCH, E. (2000): Molasse-Auwälder und ihre Systematik (OSM, Süddeutschland).- Unveröff. Abstract Molasse-Treffen Kempten., 1 S., Kempten

GREGOR, H.-J. & KNOBLOCH, E. (2003): Auwälder der Oberen Süßwassermolasse in Süddeutschland und ihre systematische Unterteilung (Kurzmitteilungen I).- Documenta naturae, **149**: 11-13, München

GREGOR, H.-J. (1982): Die jungtertiären Floren Süddeutschlands. Paläokarpologie, Phytostratigraphie, Paläoökologie, Paläoklimatologie.- 278 S., 34 Abb., 16 Taf., 7 S. mit Profilen und Plänen, Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart

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

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

PIGGOTT, A. G. (1988): Ferns of Malaysia in Colour.- 458 S., viele farb. Taf., Tropical Press SDN, BHD, Kuala Lumpur

SCHMID, W. & GREGOR, H.-J. (1985): Neue Pflanzenfundstellen in der westlichen Oberen Süßwassermolasse (OSM) bei Augsburg.- Ber. Naturwiss. Ver. Schwaben e.V., **89**, 3: 69-73, 3 Taf.; Augsburg

SCHMITHÜSEN, J. (1968): Allgemeine Vegetationsgeographie.- 3. Aufl., 463 S., Walter de Gruyter & Co., Berlin

UNGER, H.J. (1989): Die Lithozonen der Oberen Süßwassermolasse Südostniederbayerns und ihre vermutlichen zeitlichen Äquivalente gegen Westen und Osten.- Geol. Bav., 94: 195-237, München

WEBENAU, B. v. (1995): Die jungtertiären Blattfloren der westlichen Oberen Süßwassermolasse Süddeutschlands.- Documenta naturae, 98: 1-147, 15 Abb.,16 Tab., 49 Taf., München

## Tafelerklärungen

**Alle Fotos vom Verfasser**

### Tafel 1-4

*Pteridium speckbacherae* nov. spec. von Haunswies nördlich Augsburg ,
Obere Süßwasser-Molasse, Phytozone OSM-3b1-2,
Mittel-Miozän;

Inv. Nr. 2015-585/1950 im NMA

**Tafel 1**

**Fig. 1-4:** *Pteridium speckbacherae* nov. spec. von Haunswies nördlich Augsburg , Obere Süßwasser-Molasse, Phytozone OSM-3b1-2, Mittel-Miozän;
Inv. Nr. 2015-585/1950 im NMA

**Fig. 1: Positiv,** 2015-585/1950a, Teilansicht

**Fig. 2: Negativ,** 2015-585/1950b, Gesamtansicht

**Fig. 3:** Vergrößerung einer Fieder mit deutlich rostrotem Limonitbesatz

**Fig. 4:** weit stehende Fiederchen mit Limonit

**Tafel 1**

1

3

4

2

**Tafel 2**

**Fig. 1-7:** *Pteridium speckbacherae* nov. spec. in verschiedenen Ansichten

**Fig. 1:** Mergelplatten mit *Pteridium speckbacherae*, beide Platten positive (links) und negative (rechts); Inv.Nr. 2015-585/1950 a und b (pos., neg.)

**Fig. 2:** gut erhaltene Fiederchen

**Fig. 3:** alternierend stehend Achsen

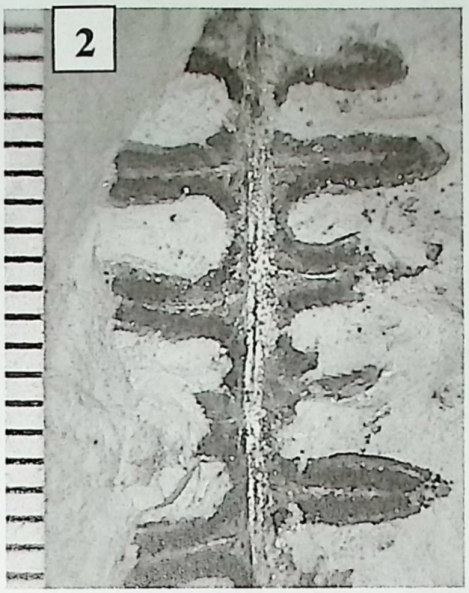
**Fig. 4:** Einzelfiederchen mit dichotomer Nervatur

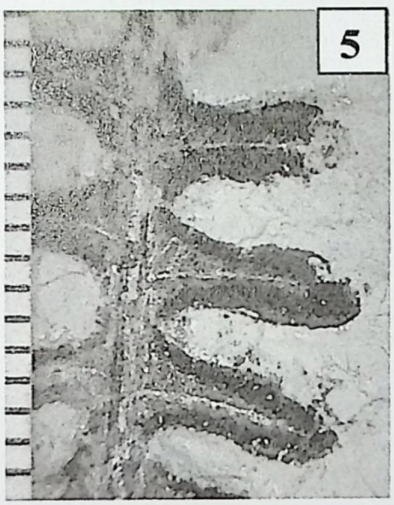
**Fig. 5:** Fiederchen in idealem Abstand

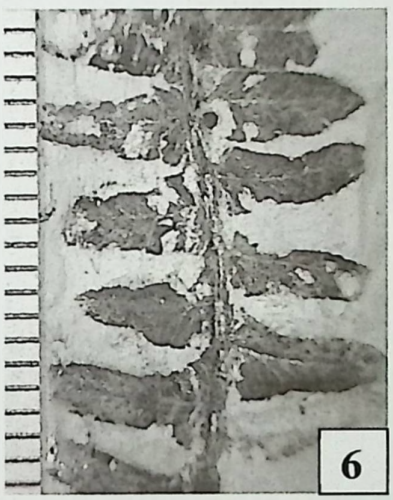
**Fig. 6:** Seitenachse mit variablen Fiederchen

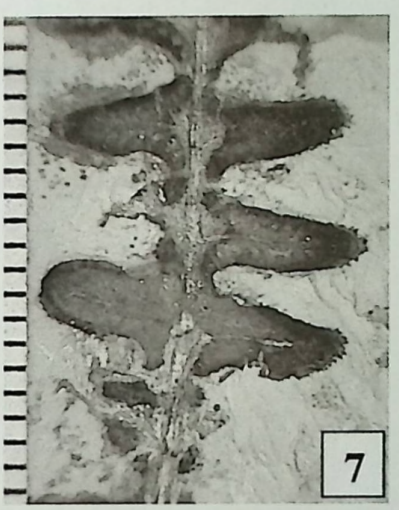
**Fig. 7:** rundliche und eher spitze Fiederchen

# Tafel 2





**Tafel 3**

**Fig. 1-3:** *Pteridium speckbacherae* nov. spec. in verschiedenen Ansichten; Inv. Nr. 2015-585/1950 im NMA

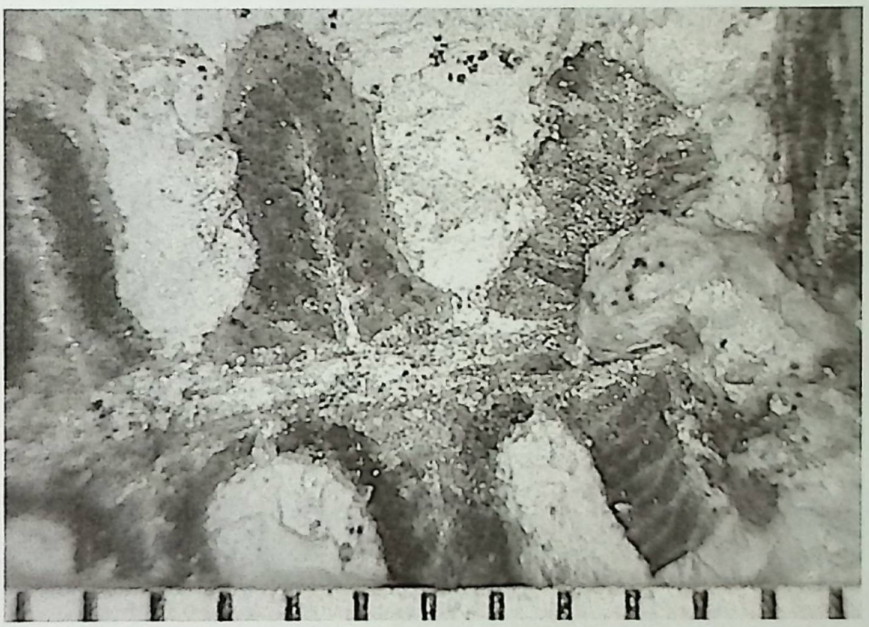
**Fig. 1:** Achsennahe Fiederchen mit deutlich dichotomer Verzeigung

**Fig. 2:** limonitisierte Fiederchen mit undeutlicher Nervatur

**Fig. 3:** zwei Fiederchen mit undeutlicher Nervatur, aber Dichotomie angedeutet

# Tafel 3

1



2

3

**Tafel 4**

**Fig. 1-5:** *Pteridium speckbacherae* nov. spec. in verschiedenen Ansichten; Inv. Nr. 2015-585/1950 im NMA

**Fig. 1:** Vier Blättchen mit winzigen Punkten darauf, den Sori

**Fig. 2:** Zwei Blättchen, Vergrößerung von Fig. 1

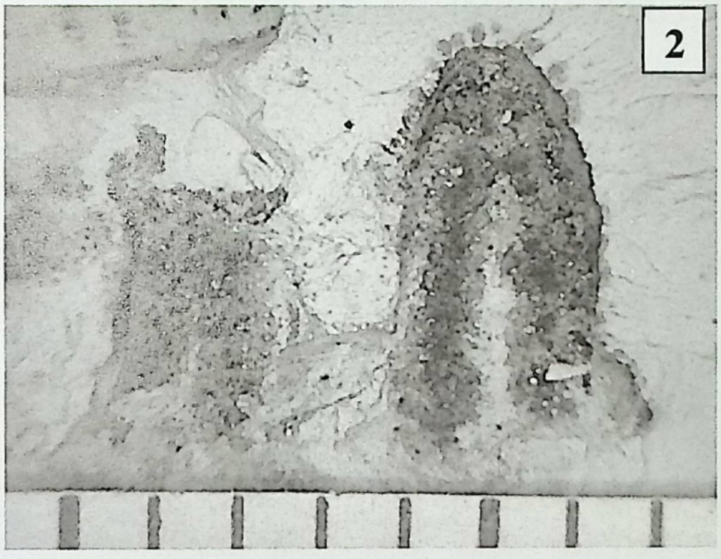
**Fig. 3:** Zwei weitere Blättchen, Vergrößerung von Fig. 1

**Fig. 4:** Einzelblättchen mit schwarzer Zone, dem eingerollten Blattrand mit Sori

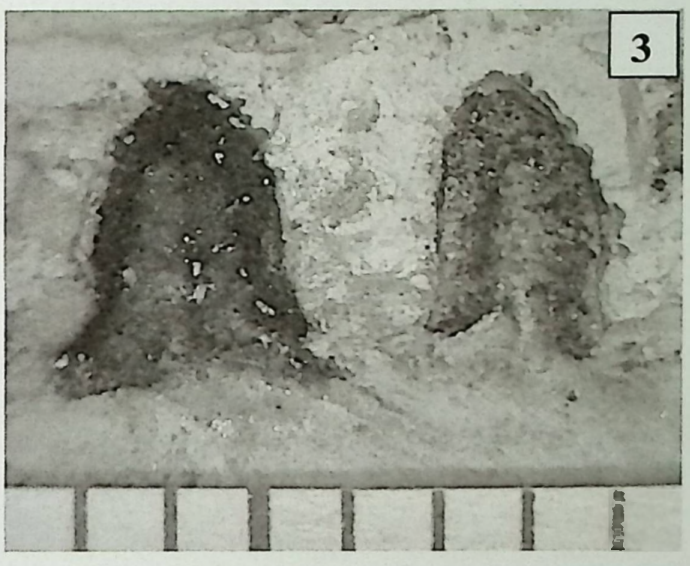
**Fig. 5:** Einzelblättchen mit dunklem Apikalrand (limonitisch) und weißlichen Pünktchen, den Sori

**Tafel 4**

1



2



3

4

5

| Documenta naturae | 196 | Teil 3 | S. 29-71 | 3 Abb. | 5 Tab. | 12 Taf. | 2 Anh. | München | 2016 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

# Die Floren der Günzburger „Gelben und Grauen Molasse“ –

# Altfunde in der Naturhistorischen Sammlung der Akademie zu Dillingen und im Heimat-Museum Günzburg

H.-J. GREGOR

**Zusammenfassung**

In der alten Sammlung de Naturhistorischen Sammlung der Akademie Dillingen wurden Molassekomplexe vom Ende des 19. Jh. wiederentdeckt, darunter Exemplare der verschollenen Blattflora von der Reisensburg bei Günzburg. Auch andere Pflanzenfossilien aus der Umgebung waren vergesellschaftet und werden hier näher besprochen – alle aus dem Mittleren Miozän der Oberen Süßwasser-Molasse.

Die Flora der Oberen Pflanzenmergel ist sehr reich und eine typische Molasseflora, auch wenn Blätter von *Cinnamomum/Daphnogene* völlig zu fehlen scheinen, was wohl eine Fehlinterpretation bei den Bestimmungen rekonstruieren läßt, nicht stratigraphische oder ökologische Gründe.

**Summary**

In the old collection of the Natural History Collections from the Academy Dillingen were found molass complexes from the end of the 19. century.

The most important are remains from Günzburg, Heggbach and especially from the Reisensburg-flora (upper plant-horizons), which is typical of middle Miocene Molasse-composition, but lacks *Cinnamomum/Daphnogene*-leaves, which is obviously a misinterpretation or wrong determination, not due to ecological factors or to stratigraphy.

Adresse des Autors:

Hans-Joachim Gregor, Daxerstr. 21, D-82140 Olching, e-mail: H.-J.Gregor@t-online.de

Der Autor ist Mitglied der Paläobotanisch-Biostratigraphischen Arbeitsgruppe im Heimatmuseum Günzburg und im Naturmuseum Augsburg.

| Inhalt | Seite |
|---|---|
| 1 Einleitung | 30 |
| 2 Die Geologisch-Paläontologische Sammlung Dillingen | 30 |
| 2.1 Überblick zur Akademie-Sammlung | 32 |
| 2.2 Fossilfunde in der Sammlung Dillingen | 33 |
| 3 Die Günzburger Floren im Jungtertiär | 34 |
| 3.1 Die „Graue Molasse“ | 34 |
| 3.2 Die Gelbe Molasse - Flora aus dem Zapfen- bzw. Pfohsand | 36 |
| 3.3 Flora aus dem gelben Dinotheriensand | 36 |
| 3.4 Flora aus dem Oberen Pflanzenmergel | 38 |
| 3.5 HEERs Notizen zu Günzburg | 38 |
| 3.6 Die Flora aus der Heggbacher Mühle und vom Josefstobel | 39 |
| 3.7 Die Günzburger Fundstellen heute | 40 |
| 4 Ausblick und Ergebnis | 42 |
| Literatur | 42 |
| Anhänge | 44 |
| Tafelerklärungen | 48 |


## 1 Einleitung

Bei der Beschäftigung mit fossilen Floren in der Molasse stellte es sich heraus, dass einige Funde, die zwar beschrieben waren, aber nicht mehr aufzufinden sind, nur als „Florenliste“ weiter existiert haben. Es ist immer unbefriedigend, wenn man einiges nicht mehr nachprüfen kann, auch wenn man sich sicher ist, dass die Revision der Arten stimmig ist.

So war die Flora von der Reisensburg, von Apotheker WETZLER gesammelt und von RÜHL (1896) publiziert, nur auf dem Papier noch zu finden.

Als ich im Jahre 1982 schrieb: Die Namen von Apotheker WETZLER u.a. sind untrennbar mit diesen Lokalitäten verknüpft, war noch nicht bekannt, dass ein weiterer Name hinzugefügt werden musste, nämlich der von Prof. ZENETTI aus Dillingen - und das kam so – siehe nächstes Kapitel.

Mein herzlicher Dank gilt Herrn OStD G. MOOSBURGER (Dillingen), der die Bearbeitung der Fossilien ins Rollen brachte und die Sammlungsbestände stets großzügig unterstützte und förderte.

Stadtarchivar Mag. Walter GRABERT war stets bereit, mir bei Fragen, die WETZLER-Sammlung betreffend, behilflich zu sein und seit vielen Jahren gibt es eine fruchtbare Zusammenarbeit – mein Dank dafür.

Kollege Dr. Heinz Winterscheid (Königswinter) war so freundlich, eine kritische Durchsicht der taxonomischen Liste des Oberen Pflanzenmergels vorzunehmen.

Mit Kollegen Dr. Ulrich SEEHUBER verbindet mich eine langjährige produktive Zusammenarbeit, wie auch hier mit Notizen und Fotos zu sehen ist.

## 2 Die Geologisch-Paläontologische Sammlung Dillingen

Bei Ordnungsarbeiten in der Sammlung des alten Naturhistorischen Kabinetts der Akademie zu Dillingen kamen plötzlich alte, völlig verstaubte Handstücke zum Vorschein, die offensichtlich seit 100 Jahren nicht mehr das Tageslicht erblickt hatten. Auf Anhieb konnte die Zugehörigkeit zu Molasse-Mergeln typischer Art festgestellt werden, wobei die

Ähnlichkeit mit Günzburger Vorkommen beträchtlich war. Als dann noch die Fundzettel fast eindeutige Auskünfte gaben, war die Freude groß: es handelte sich um Reste aus Günzburg und zwar der Reisensburg – es war unsere verschollene Flora von der Reisensburg, publiziert von RÜHL 1896 – und zwar genügend Dubletten verschiedener Sammler, um die Zuordnung eindeutig zu bestätigen.

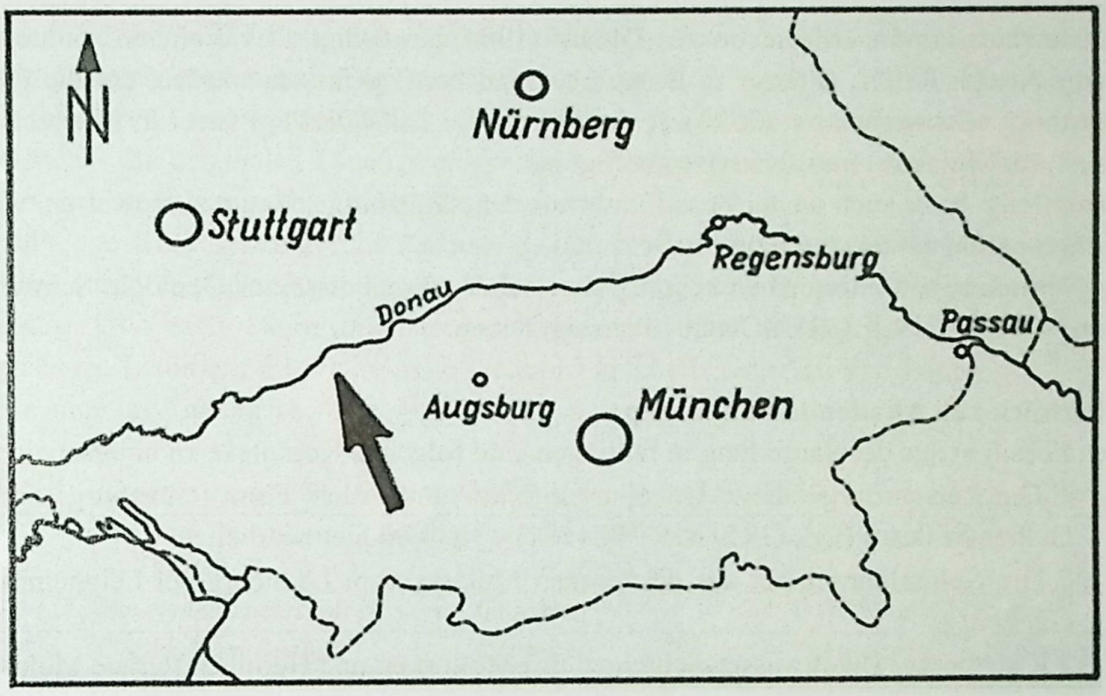



**Abb. 1: Die Region der Fundstelle Günzburg bzw. der Altfunde von Dillingen in Süddeutschland (Pfeil)**

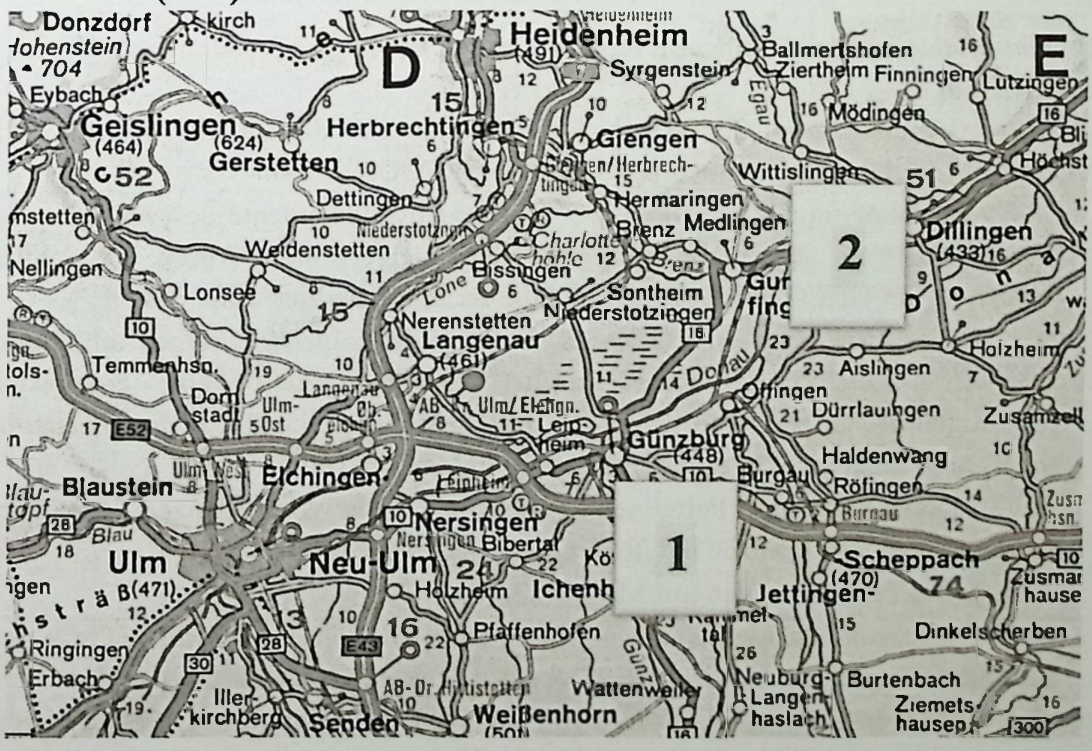



**Abb. 2: Westliches Süddeutschland mit den Museen von Günzburg (1) und Dillingen (2)**

Die Fundzettel trugen unzweifelhaft die Handschrift von Prof. ZENETTI, dem wichtigsten Vertreter der Dillinger Sammlungsbetreuer und selbst eifriger Sammler und Bewahrer naturwissenschaftlicher Objekte aller Art (vgl. GREGOR 2004 und Würdigung bei GREGOR & MOOSBURGER 2010).
Interessanterweise trugen einige Zettel den Vermerk A. WETZLER, wobei klar wurde, dass die Herren damals Dubletten ausgetauscht hatten. A. WETZLER war einer der bekanntesten Söhne Günzburgs und wurde schon von DEHM (1984) gewürdigt. Des Weiteren konnte auch der Name Joseph RÜHL (Pfarrer in Issing bei Landsberg) gefunden werden, der die Floren um Günzburg beschrieben hat (1896), leider keiner von J. PROBST, Pfarrer in Biberach, der 1888 sich mit Molasse-Fundstellen beschäftigt hat.
Die Sammlung hatte auch weiter Fossilfunde aus dem Günzburger Raum aufzuweisen, wie es auch schon MICK (1984) publiziert hatte.
Solche Sammlungsarbeiten haben schon früher schöne Ergebnisse zur Geologie Schwabens geliefert, wie SACHS & GREGOR 2010 gezeigt haben.

**2.1 Überblick zur Akademie-Sammlung**

Bei den Fossilien aus der Sammlung in Dillingen sind folgende Komplexe zu unterscheiden:

- 1 Die Reisensburger bzw. Günzburger Blatt- und Frucht-Flora (Günzburg) aus der Gelben Molasse (vgl. GREGOR 1984: 81) – sie wird hier bearbeitet
- 2 Die Nelumbienschicht aus der Grauen Molasse vom Leibiberg bei Leipheim bzw. Günzburg
- 3 Kirchberger Brackwasser-Schichten mit Mollusken und Heringen (Graue Molasse)
- 4 Dillinger Molasseschichten mit Mergeln, Sanden und Tonen (Graue Molasse)
- 5 Sandige Meeresmolasse mit Haizähnen und anderen Fossilien von Günzburg

Die weiteren Funde aus der Dillinger Sammlung sollen an anderer Stelle mitgeteilt werden (in Bearb. GREGOR).
Eine weitere Untersuchung der Reste konnte aufgrund der bereits früher erfolgten Untersuchungen leicht vorgenommen werden (vgl. GREGOR 1984)

- Zu 1: die Blatt- und Fruchtflora weist viele Auwaldelemente auf wie Erle, Weide, Pappel und Ulme, aber auch Hainbuche, Hartriegelverwandte, Ahorn, und Schilfartige (vgl. Liste bei GREGOR 1982: 23) und die Bearbeitung hier, Kap. 3.2.
- Zu 2: Florenliste nach GREGOR 1982: 24 weist folgende Formen auf: Schneide, Seerosen, Laichkraut, amerikanische Decodon und eine ausgestorbene Potamogetonaceen. Wird in Kürze bei der Darstellung von *Rhizocaulon zenettii* nov. spec. näher untersucht (GREGOR 2015/16 in Vorb.in Teil 4)
- Zu 3: Dreissenen und Paludinen usw., Eine Liste von Pflanzen, gewonnen an Stuttgarter Material, wurde in GREGOR 1984: 80 publiziert.
- Zu 4: große Probenmengen mit Mollusken wie bei 3
- Zu 5: typische Sandschichten mit mariner Fauna (Mollusken, Selachier, ), wie sie auch aus Dattenhausen bekannt ist (FIEST & GREGOR 1983, SACH 2014).

Im Folgenden wird spezielle auf die Reisensburg-Flora Bezug genommen, welche sich in der alten Sammlung zu Dillingen fanden.

## 2.2 Fossilfunde in der Sammlung Dillingen

In zwei Schubladen der Paläontologischen Sammlung der Naturhistorischen Sammlung der Akademie Dillingen fanden sich die folgend aufgenommenen Pflanzenfossilien mit „genauer" Angabe auf den Fundzetteln. Leider sind bei letzteren nicht immer verlässliche Angaben erhalten, so z.B. nur der Name „Reisensburg" (aber keine Schichtbezeichnung) oder Günzburg (ohne genauen Fundort Leibiberg, Reisensburg etc.).

Trotzdem ist die kleine Sammlung äußerst kostbar, geben sie und doch Eindruck von einer Flora, die prinzipiell aus dem Günzburger Raum stammt.

In der folgenden Liste werden die revidierten Arten, der Fundort und spezielle Bemerkungen aufgelistet – die originalen Daten werden im Anhang 1 einzeln erläutert, würden hier aber unüberschaubar sein (nur für Spezialisten interessant).

Die folgende Tab. 1 bringt die Auflistung der in den Dillinger Schubladen gefundenen Fossilien aus dem Günzburger Raum, Daten korrigiert durch Autor GREGOR. Die Angabe Günzburg lässt sich kaum präzisieren, wenn nicht anders angegeben, kann aber nur Reisensburg, Leibiberg oder eine nahe weitere Fundstelle sein. Zu den Nummern 1-35 (vgl. Tabelle auch im Anhang 1).

**Tabelle 1:** Pflanzenfunde aus der Sammlung an der Naturhistorischen Sammlung Dillingen

| Lauf. Nummer | Taxon revidiert durch GREGOR | Fundort auf Zettel, Korr. GREGOR | Bemerkungen |
|---|---|---|---|
| 1 | *Spirematospermum wetzleri* | Günzburg | Braunkohleletten |
| 2 | *Nelumbium Buchi* | Oeningen? | Sammel-Schublade |
| 3 | Tutenmergel | Unter-Kirchberg | Geologisches Objekt |
| 4 | Tutenmergel | Unter-Kirchberg | Geologisches Objekt |
| 5 | *Populus latior* | Reisensburg | Sammel-Schublade |
| 6 | 1 Leguminosae<br>2 *Acer angustilobum*<br>3 *Gleditsia* sp.<br>4 *Salix angusta*<br>5 *Zelkova zelkovaefolia* | o.F. | Sammel-Schublade |
| 7 | *Salix* sp. | o.F. | Sammel-Schublade |
| 8 | *Salix lavateri* (4) | Reisensburg (?) | Sammel-Schublade |
| 9 | *Gleditsia lyelliana*<br>*Ulmus* sp. | | Sammel-Schublade |
| 10 | *Populus latior* | Günzburg (?) | Sammel-Schublade |
| 11 | *Ulmus* sp.<br>Cf. *Cinnamomum* sp.<br>*Gleditsia* sp.<br>*Salix* sp. | Pflanzenschiefer mit .. | Sammel-Schublade |
| 12 | *Salix lavateri* | Pflanzenschichten Reisensburg | Sammel-Schublade |
| 13 | Indet. Blatt | Günzburg ? | Sammel-Schublade |
| 14 | *Acer angustilobum* | | Sammel-Schublade |
| 15 | *Zelkova* sp. (2x)<br>*Ulmus* sp.<br>*Berchemia* sp. | Pflanzenschichten Reisensburg | Sammel-Schublade |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 16 | *Berchemia multinervis* | | Sammel-Schublade |
| 17 | cf. *Quercus mediterranea* | | Sammel-Schublade |
| 18 | *Alnus gracilis*-Zäpfchen | Fundort ? | Sammel-Schublade |
| 19 | *Zelkova* sp. | Günzburg ? | Sammel-Schublade |
| 20 | *Salix* sp.<br>Indet. sp. | Günzburg ? | Sammel-Schublade |
| 21 | *Ulmus* sp. –Frucht<br>*Ulmus* sp.-Blatt<br>*Gleditsia lyelliana* | Günzburg | Sammel-Schublade |
| 22 | *Salix* sp. - Fruchtstand (2x) | o.F. | Sammel-Schublade |
| 23 | *Gleditsia lyelliana* | Günzburg | Sammel-Schublade |
| 24 | *Gleditsia lyelliana* (8x)<br>*Gleditsia knorrii* (4x) | Reisensburg | Sammel-Schublade |
| 25 | *Ulmus* sp.-Flügelfrucht | Reisensburg | Sammel-Schublade |
| 26 | *Populus* sp. | Reisensburg | Sammel-Schublade |
| 27 | *Populus latior* | Pflanzenschichten Reisensburg | Sammel-Schublade |
| 28 | *Salix* sp. -Fruchtstand | Fundort? | Sammel-Schublade |
| 29 | *Gleditsia lyelliana*<br>*Gleditsia knorrii* | Reisensburg | Sammel-Schublade |
| 30 | Indet. Blätter | Unt-Kirchberg? Öningen?, | Sammel-Schublade |
| 31 | *Acer* sp. | Oeningen (mittl. Steinbr.) | Leg. Dr. Paul ZENETTI 28.4.05 Sammel-Schublade |
| 32 | Div. Blätter<br>Rückseite Gastropoda | Obermiocaene Pflanzenletten Reisensburg, | Leg. Rühl<br>Ausstellung |
| 33 | *Populus balsamoides* | Heggbach | Coll. WETZLER |
| 34 | *Laurophyllum* sp. (?) | Günzburg-Leibiberg | Coll. WETZLER |
| 35 | *Spirematospermum wetzleri* | Günzburg, Graue Molasse | Coll. WETZLER |
| 36 | *Gleditsia knorrii* | Reisensburg | Coll. WETZLER |
| 37 | *Gleditsia lyelliana* | Reisensburg bei Günzburg | Coll. WETZLER |
| 38 | *Salix angusta* | Reisensburg bei Günzburg | Coll. WETZLER |

## 3 Die Günzburger Floren im Jungtertiär

### 3.1 Die „Graue Molasse“

RÜHL hat (1896: 417) nach der Grauen Molasse auch die Gelbe Molasse näher dargestellt und ein Profil gebracht (ibid. S. 424). Seine „poetischen“ Vergleiche, wie z.B. nach den schläfrigen Unionen eine eher katastrophale Umwelt mit Konglomeraten, Bitterkalk, Umbra und Eisenoxydhydratbrocken im Sand folgte, werden durch klare geologische Beobachtungen sinnreich ergänzt (ibid. S. 419).

Kurz sei hier auf die „Graue Molasse“ und ihre Flora eingegangen, um die weiteren Floren der gelben Serie besser verstehen zu können (RÜHL 1896: 405).

Die Flora der „Grauen Molasse“ stammt aus dem grauen Sandstein von Günzburg und Reisensburg, aus gipsführenden Schichten, die die Pflanzenreste stark beanspruchten. Die Fauna ist sehr reich und umfasst Wirbeltiere aller Art, Mollusken wie Paludinen, Heliciden, Planorbiden, Bythinien, Melanopsiden, Unioniden und Pisidien. An Pflanzen nennt RÜHL 1996: 412) folgende Elemente (Tab. 2).

RÜHL (ibid.:415) weist deutlich darauf hin, dass keinerlei *Gleditsia (Podogonium)* in der grauen Molasse auftritt, im Gegensatz zur Ablagerung der Gelben Molasse, wo sie durchläuft. Auffällig ist natürlich die Dominanz der *Cinnamomum*-Arten, die *Spirematospermum wetzleri* (vgl. Wochenau bei GREGOR 1982), sowie die *Nelumbium*-Blätter.

**Tabelle 2:** Pflanzenliste aus RÜHL 1896: 412 – Graue Molasse

| | |
|---|---|
| *Equisetum* sp. | *Equisetum* sp.? |
| *Cupressites brongniartii* | *Glyptostrobus europaeus* |
| *Arundo goeppertii* | Monocotyledoneae gen. et spec. indet. |
| *Phragmites oeningensis* | Monocotyledoneae gen. et spec. indet. |
| *Typha latissima* | Monocotyledoneae gen. et spec. indet. |
| *Smilax grandifolia* | *Smilax sagittifolia* |
| *Quercus gmelini* | *Quercus* sp. |
| *Quercus furcinervis* | *Quercus furcinervis* |
| *Planera ungeri* | *Zelkova zelkovaefolia* |
| *Cinnamomum polymorphum* | *Cinnamomum polymorphum* |
| *Cinnamomum scheuchzeri* | *Cinnamomum scheuchzeri* |
| *Cinnamomum retusum* | *Cinnamomum scheuchzeri* |
| *Cinnamomum spectabile* | *Cinnamomum spectabile?* |
| *Cinnamomum buchii* | *Cinnamomum scheuchzeri* |
| *Cinnamomum subrotundum* | *Cinnamomum scheuchzeri* |
| *Sapindus falcifolius* | *Sapindus falcifolius* |
| *Rhamnus acutifoliatus* | *Magnolia*? |
| *Aristolochia wetzleri* | ? non *Spirematospermum wetzleri*! |
| *Gardenia wetzleri* | *Spirematospermum wetzleri* |
| *Nelumbium buchii* | *Nelumbium buchii* |
| *Carpolithus wetzleri* | ???, häufig in Gardenienschichten |

Vergleicht man die Flora mir der von Burtenbach, so ist ein deutlicher Unterschied zu bemerken, schon aufgrund des Vorkommens von *Gleditsia*-Blättern und –früchten.
In Dillingen und in Günzburg fanden sich zwei Schachteln mit Fossilien aus der Grauen Molasse: *Spirematospermum wetzleri* (Tab. 1, No. 1 und 35 und Tab. 1 im Anhang, ebenso).

Im Hinblick auf Vergleichsfundorte zur vorliegenden Grauen Molasse sei die Fundstelle Langenau bei Ulm erwähnt. Die kohlige Tonlinse erbrachte eine überaus reiche Diasporen-Flora sowie eine Menge fossiler Faunenelemente (GREGOR 1982: 31-33, HEIZMANN et al. 1980und jetzt SACH 2014:98-100). Die einzige Übereinstimmung besteht in dem Vorkommen von Samen der *Spirematospermum wetzleri,* eines Sumpfgewächses. Altersmäßig ist Langenau mit Säugerzone MN4b korreliert – eine gute und überzeugende Möglichkeit auch für die Günzburger Graue Molasse. Leider kommen in den schlämmbaren Tonen von Langenau keine Blätter zum Vergleich vor.

### 3.2 Die Gelbe Molasse - Flora aus dem Zapfen- bzw. Pfohsand

Die liegenden Zapfen- und Pfohsande (Gelbe Molasse, siehe auch GREGOR 1982: 23) lieferten von verschiedenen Fundstellen (Reisensburg, Landstrost, Jettingen, Stätzling u.a.) eine reiche Wirbeltierfauna (ibid. S. 424-430), Molluskenreste und eine kleine Flora. Letztere

zeichnet sich aus durch eine Dominanz von Zimtblättern aus. Es fanden sich (in Klammer die revidierten Bestimmungen durch den Autor):

**Tabelle 3:** Pflanzenliste aus RÜHL 1896: 431, 432 – Zapfen- bzw. Pfohsande

| | |
|---|---|
| *Phragmites oeningensis* | Monocotyledoneae gen. et spec. indet. |
| *Salix lavateri* | *Salix lavateri* |
| *Sapindus falcifolius* | *Sapindus falcifolius* |
| *Cinamomum scheuchzeri* | *Cinamomum scheuchzeri* |
| *Cinnamomum polymorphum* (Blatt und Frucht) | *Cinnamomum polymorphum* |
| *Podogonium knorrii* | *Gleditsia knorrii* |
| *Alnus gracilis* | *Alnus gracilis* |

In der ehemaligen WETZLER-Sammlung im Heimat-Museum Günzburg fand sich aus dem Zapfensand eine tropfenförmige Konkretion mit laurophyllem Blatt (Tab. 1, No. 35), die als einziger verbliebener Reste der Flora angesehen werden kann (Taf. 5, Fig. 2).
Die ärmliche Flora ist trotz der wenigen Elemente sicher einzustufen. Es handelt sich um eine typische Weich- und Hartholzaue mit Elementen, wie sie auch in anderen Floren auftreten (Pappeln, Weiden). Als ein „Leitfossil" für tiefere Lagen dient *Gleditsia knorrii*, während die anderen Formen Durchläufer sind. *Quercus* fehlt vollständig, sowohl die ältere *Qu. cruciata* als auch die jüngere *Qu. pseudocastanea*. Schon HEER hat (1856-59) diese Komposition von Oeningen nachgewiesen. Wir können also mit einer Flora aus dem Bereich Phytozone bzw. Phytokarpozönose OSM-3b1 rechnen, also etwa Unter- bis Mittel-Miozän

### 3.3 Flora aus dem gelben Dinotheriensand

RÜHL hat sich (1896: 432-435) mit der Blattflora aus dem Dinotheriensande der Reisensburg beschäftigt und nennt folgende sichere Elemente, aber von der Fundstelle Ettlishofen a.d.Biber (vgl. dazu auch Revision in GREGOR 1982: 23, hier Revision durch den Autor in Klammer):

**Tabelle 4:** Pflanzenliste aus RÜHL 1896: 433, 434 - Dinotheriensand

| | |
|---|---|
| *Betula* sp. (Rinde???) | eisenschüssige Hohlformen? |
| *Carpinus* sp. | *Carpinus grandis* |
| *Quercus* sp., cf. *furcinervis* | *Quercus* cf. *furcinervis* |
| *Acer trilobatum* | *Acer tricuspidatum* |
| *Planera ungeri* | *Zelkova ungeri* bzw. *Z. zelkovaefolia* |
| *Laurus princeps* | *Laurophyllum princeps* bzw. *Laurophyllum* sp. |

Eine Bemerkung sei zu den Eichen gestattet: *Quercus* sp., cf. *furcinervis* - nachdem KNOBLOCH 1969: 90, 92) die Art mit *Castanea furcinervis* und *Castanea atavia*, aber auch mit *Fagus castaneaefolia, Quercus libani, Quercus furcinervis* in Zusammenhang bringt, scheint die taxonomische Verwirrung klar zu sein. Ich würde das Blatt als *Quercus pseudocastanea/furcinervis* ansehen – dies rein hypothetisch, da es nicht mehr existiert).
Bei der Birkenrinde sei vermerkt: Man kann nach seiner Bemerkung „Brauneisenstein" eisenschüssige Hohlformen, wie sie oft in der Molasse auftreten, kein Fossil), vermuten.
Insgesamt ist diese Mischflora für weitere Ergebnisse uninteressant, weil sie ärmlich ist und von mindestens zwei Fundstellen genannt wird.

**Tabelle 5:** Pflanzenliste aus RÜHL 1896: 437-441 (unkorrigiert) – Obere Pflanzenmergel

| | |
|---|---|
| Fungi (*Sphaeria* und *Phacidium*) | *Podogonium knorrii* |
| „Gräser" | *Podogonium lyellianum* |
| *Acer angustilobum* | *Populus balsamoides* |
| *Acer decipiens* | *Populus glandulifera* |
| *Acer rüminianum* | *Populus mutabilis* |
| *Acer trilobatum* | *Prunus* sp. |
| *Alnus gracilis* | *Quercus acuminata* |
| *Amygdalus* sp. | *Quercus attenuata* |
| *Andromeda protogaea* | *Quercus chlorophylla* |
| *Arundo (Donax) Göpperti* | *Quercus furcinervis* |
| *Berchemia multinervis* | *Quercus haidingeri* |
| *Betula blancheti* | *Quercus mediterranea* |
| *Carpinus pyramidalis* | *Quercus myrtilloides* |
| *Cassia ambigua* | *Quercus semieliptica* |
| *Cassia hyperborea* | *Quercus* sp. cf. *pedunculata* |
| *Cassia phaseolites* | *Quercus undulata* |
| *Celastrus andromeda* | *Quercus venosa* |
| *Celastrus cassinefolius* | *Rhamnus aizoon* |
| *Celastrus persei* | *Rhus eleodendroides* |
| *Celastrusminutulus* | *Rhus napaearum* |
| *Ceratonia emarginata* | *Rhus orbiculata* |
| *Diospyros brachysepala* | *Rhus pyrrhae* |
| *Equisetum limosellum* | *Robinia regeli* |
| *Evonymus* sp. | *Salix angusta* |
| *Fagus feroniae* | *Salix denticulata* |
| *Ficus* n.sp. (*pseudocarica* mihi) | *Salix lavateri* |
| *Juglans acuminata* | *Sapindus falcifolius* |
| *Juncus* sp. | *Smilax grandifolia* |
| *Koelreuteria vetusta* | *Smilax obtustangula* |
| *Laurus princeps* | *Smilax sagittifera* |
| *Leguminosites constrictus* | *Typha latissima* |
| *Macreightia germanica* | *Ulmus braunii* |
| *Myrica latiloba* | *Ulmus bronnii* |
| *Myrica lignitum* | *Ulmus fischeri* |
| *Myrica oeningensis* | *Ulmus longifolia* |
| *Paliurus ovoideus* | *Ulmus minuta* |
| *Phragmites oeningensis* | *Ziziphus oeningensis* |
| *Planera ungeri* | |

### 3.4 Flora aus dem Oberen Pflanzenmergel

Die Oberen Pflanzenmergel (RÜHL, S. 435, teilweise revidiert in GREGOR 1984: 81) lieferten kaum eine bestimmbare Fauna (Fische und Insekten), aber eine reiche Pflanzenwelt vom Schlossberg von Reisensburg (Taf. 7). Die originale Liste wird hier aufgeführt, wobei zu bemerken ist, dass diese in dieser Form schon längst nicht mehr haltbar ist. Daher wird im Anhang (2) eine ausführliche Korrektur der Liste aufgeführt, dankenswerterweise ergänzt durch Kollegen H. WINTERSCHEID, einen hervorragenden Tertiärpflanzenspezialisten. Da

diese Liste aber nur die erwähnten Belege bringt, das originale Material aber verloren ist, kann sie nur sehr vorsichtig interpretiert werden.
Die Liste zeigt natürlich alle alten Bestimmungen von HEER (1856-59), die heute fast alle schon revidiert sind. Prinzipiell liegen vor: Monocotyledoneae indet., *Myrica, Quercus, Ulmus, Zelkova, Populus, Salix, Laurophyllum, Acer, Leguminosae, Juglans* und *Gleditsia* – alles typische und häufige Taxa aus der Molasse (vgl. Näheres in Anhang Tab. 1).
Auffällig ist an der soeben untersuchten Flora, dass weder bei der Aufsammlung RÜHL, noch der von WETZLER, auch unter Berücksichtigung, dass die Flora von PROBST selbst bzw. von HEER in Zürich bestimmt wurde, sich irgendeine Form von *Cinnamomum* fand (ibid. S. 444). Bei einer Aufsammlung von ca. 2000 Stück Blattfossilien mag das als sicheres Kriterium gelten, dass entweder das Alter oder der Standort die Verursacher dieser „kühlen" Phase sind – wie auch schon bei RÜHL (1896: 444) vermutet – man vergleiche aber in Kap. 3.5 die Notizen über die *Cinnamomum*-Funde von Günzburg. Allerdings ist ein Vergleich, wie RÜHL (1896: 444) ihn erhebt, nicht mehr vertretbar, hat er doch die Reisensburger Pflanzenmergel in die gleiche Zeitspanne wie Pikermi und Eppelsheim gestellt.
Auffällig sind weiterhin die vielen als Leguminosen angesprochenen Typen (*Ceratonia, Robinia, Cassia* u.a.), die vielen Eichenarten (*Quercus...*) und monocotylen Pflanzen (*Arundo, Phragmites* u.a.). Glattrandige „lauroide" Blätter sind absolut selten in der Flora und nur durch Laurus princeps und die seltsame „ungültige" *Ficus* n.sp." belegt.
Da das Material in dieser Liste nicht mehr existiert, ist es müßig, über spezielle Probleme der taxonomischen Zuordnung zu diskutieren.
Im Günzburger Heimatmuseum liegen drei Exemplare von der Reisensburg, die sicher aus dem Oberen Pflanzenmergel stammen: *Gleditsia knorrii, Gleditsia lyelliana* und *Salix angusta* (vgl. Taf. 5, Fig. 3 und Taf. 6, Fig. 5, 6) sowie Tab. 1, No. 36-38 und Anhang (Tab. 1, No. 36-38). Aufgrund des Vorkommens der „Leitfossilien" *Gleditsia knorrii* und *G. lyelliana* muss auch das Vorkommen von *Cinnamomum* div. spec. postuliert werden (vgl. aber Kap. 3.5)

### 3.5 HEERs Notizen zu Günzburg

HEER hat (1856-59) sich mit der Günzburger Flora auseinander gesetzt und schreibt über den „großen Reichthum" von Säugetierresten, aber auch Pflanzen (alle WETZLER). Geologisch unterscheidet er (HEER 1859: 286) das linke (mit fehlendem Muschelsandstein, OMM) und rechte Ufer der Donau – mit weissgrauen sandigen Mergeln mit einer reichen Flora".
Er stellt die Flora vom Leibiberg bei Günzburg mit Blättern von Weiden und Pappeln, „*Podogonium*" (=*Gleditsia;* vgl: HEER 1859b: 114 bei *Podogonium knorrii), Smilax, Paliurus* in die IV. oder Oeninger Stufe. In dieser Tabelle finden sich eindeutig Angaben zu *Gleditsia (Podogonium)* von Günzburg, aber Cinnamomum nur in der III. Sufe (
Am Schlossberg bei Reisensburg stellt er fest, dass ein weißgrauer Mergel die Oeninger Flora beinhaltet („*Podogonium Knorrii (=Gleditsia knorrii*), weiter Pappeln und Weiden – Cinnamomum wird wieder nicht erwähnt.

Von der Fundstelle „ in der oberen Leibe" (Leibiberg s.l.) stammen reiche Mollusken- und Säugetier- bzw. Wirbeltierfunde unter der sog. „*Spirematospermum wetzleri*-Lage" (als *Gardenia w.* bezeichnet). Der lose Sand ist stellenweise durch harte Sandsteinplatten ergänzt,

die reiche Blattfunde von vielen *Cinnamomum*-Arten, *Zelkova, Quercus gmelini, Rhamnus* und *Sapindus falcifolius* sowie *Equisetum*-Stengel aufweisen. Leider ist seine umfassende Tabelle (Verzeichnis der Tertiär-Pflanzen... S. 351-368 in HEER 1959) nicht gut nachvollziehbar, da er auch andere, heute als altersverschieden erkannte Fundorte mit einbezieht. Auf jeden Fall erwähnt er in der Tabelle folgende Arten von Günzburg (als Gbg. bezeichnet): *Cinnamomum scheuchzeri, C. retusum, C. polymorphum, C. buchii, C. spectabile*, die das oben gesagte über das Fehlen von Zimtblättern in Günzburg widerlegen, was einen Widerspruch in sich selbst ergibt.
Dazu passt wiederum eine Bemerkung HEERs (1856: 88 und 1859: 286) bei den Zimtblättern (*Cinnamomum polymorphum* und *C. Scheuchzeri*) aus dem „festen Sandstein von Günzburg", die von DUNKER (1851) als *Rhamnus frangula* bezeichnet wurden, weil Letzterer die suprobasilären Sekundärnerven übersehen hatte. Möglicherweise sind solche Fehlbestimmungen (u.a. auch als *Potamogeton natans*! bezeichnet) verantwortlich für das „Fehlen der Zimtblätter" in Günzburg (weisse Mergel, vgl. hier Taf. 12). Somit wäre also die Bemerkung über „kühle Phasen" oder „Sonderstandorte" als müßig anzusehen – die überall in Molassesedimenten anzutreffenden Zimtblätter – sind vorhanden und geben keinen Anlaß zu Problemen.
Etwas verwirrend ist noch HEERs Bemerkung (1859: 325, Synchronliste...), dass Günzburgs „weise Mergel" in die V. Stufe bzw. Oeninger Stufe (Obermiozän) gehört, obwohl er auf S.286 (ibid.) von der IV. Stufe spricht. Zuletzt vergleicht er (ibid. 286) die Flora vom Schlossberge bei Günzburg mit der von Landestrost mit dem Vorkommen von *Gleditsia, Populus* und *Salix – Cinnamomum* wird keiner erwähnt. Es kann auch nicht ausgeschlossen werden, dass ein Teil der Arten von *Paliurus, Ceanothus, Rhamnus* oder *Ziziphus* (HEER 1859b: 73-81) auch zu *Cinnamomum* zu zählen ist, wenn auch die Blätter oft einen aberranten Eindruck machen (vgl. auch hier Taf. 12).

Zu den Flügelfrüchten von *Ulmus* sp. ist noch ein Wort zu sagen. HEER hat (1859: 181, Taf. CLI, Fig. 31) absolut zu unseren Fossilien ähnlich Formen zu *Ulmus braunii* HEER gestellt, aber in der Diagnose keine Früchte erwähnt, sondern nur Blätter (HEER 1856: 59, Taf. LXXIX, Fig. 14-21). Wenn man hier die Flügelfrüchte als *U. braunii* bezeichnen möchte, müsste die Artdiagnose um die Diagnose der Flügelfrucht ergänzt werden.
Rezentvergleiche ergaben gute Übereinstimmungen mit folgenden Arten aus Amerika:
*Ulmus americana* L., „River-bottom lands, banks of streams", Lake Superior, Newfoundland, Dakota etc. - *Ulmus crassifolia* NUTT., „river-bottom lands", Lousiana, Texas, Mississippi, (vgl. dazu SARGENT 1965).

### 3.6 Die Flora aus der Heggbacher Mühle und vom Josefstobel

Die Heggbacher Flora wurde bereits kurz von GREGOR 1982 (S. 30) und dann 1984 (S. 83) gewürdigt und einige Taxa revidiert. Die Flora war von PROBST 1883/84 mitgeteilt worden, wobei viele Bestimmungen wohl von O. HEER (Zürich) gemacht worden waren. Kurz gesagt lässt sich eine Vergesellschaftung von folgenden Taxa finden:
*Alnus ducalis, Myrica* sp., *Juglans acuminata, Populus* sp., *Salix* sp., *Cinnamomum polymorphum, Limnocarpus eseri.* LICHTER & LISKE (1974) erwähnen noch speziell dominante *Cinnamomum*-Blätter und *Gleditsia knorrii*-Früchte. Die Flora gehört bereits in die Gelbe Molasse, in den tieferen Teil, die Zapfensande. Äquivalent dazu sind wohl die Floren

von Illertissen, Burtenbach, Josefstobel und Schweinhausen (GREGOR (1984: 83), alle mit Dominanz von *Cinnamomum*-Blättern (langschmaler *C. lanceoloata*-Typ) und *Gleditsia*-Früchten. Sie unterscheiden sich alle deutlich von den Floren der unterlagernden Grauen Molasse (Brackwasser, RÜHL 1896: 79-82) und harmonieren z.T. mit den Floren der Reisensburg (s.o.). Auf Taf. 5, Fig. 1 wird das einzige Heggbacher Pappelblatt aus dem Günzburger Heimat-Museum gezeigt, ein unvollständiger Rest (Anhang, Tab. 1, No. 33).
Im Josefstobel sind nach eigener Anschauung die langschmalen *Cinnamomum lanceolatum*-Blätter absolut dominant, gefolgt von *Gleditsia knorrii* und *G. lyelliana*, *Populus*-Arten und *Ulmus*- und *Zelkova*-Arten (ibid. S. 83).

### 3.7 Die Günzburger Fundstellen heute

Vor kurzem erschien eine Arbeit von SEEHUBER (2015), die eine fossile Säugerfauna von der Reisensburg betrifft. Gefunden wurde sie wieder am Prallhang der Donau direkt unterhalb der Schloss Reisensburg (Taf. 7, Fig. 1). Sie stammt aus der gelben Molasse von dort, den Zapfensanden (Taf. 7, Fig. 2). Der Hang ist zwar im Laufe der Zeit verflacht und zugewachsen, aber kleine Rutschungen liefern immer noch Einblicke in das Profil (Taf. 8).
SEEHUBER hat (2015: 2 - 4) ein genaues Profil von der Reisensburg aufgenommen und seine Kleinsäugerfunde eingehängt, um zwar in den Übergang von der Limnischen Unteren Serie (LUS) zur Fluviatilen Unteren Serie (FUS) sensu DOPPLER 1989. Diese Fundstelle auf Höhe 456 m NN wird von SEEHUBER (2015: 3) R-KF genannt (Reisensburg-Kleinsäuger-Fundstelle, vgl. Abb. 3), um Verwechslungen mit anderen Fundstellen zu vermeiden
Die Kleinsäuger von der Reisensburg umfassen Marsupialia, Insectivoren, Rodentia, Lagomorphen und Artiodactyla (Cervoidea, Bovoidea). Die stratigraphische Zuordnung ist als Biostratigraphische Einheit OSM-A zu bezeichnen, als MN-Zone 4b. Gemeinsam mit der Fundstelle Langenau (MN4b sind Formen wie *Melissiodon dominans, Democricetodon franconicus, Lagopsis* sp. oder *Galerix* sp.).
Eine Phytozone ist direkt nicht zu benennen, aber die Gleditsia-Flora lässt die Einstufung in OSM-3b1 vermuten, Langenau und damit die Graue Molasse wären dann zu OSM-1 gehörig.
Eine Korrelation mit den alten Begriffen (siehe Kap. 3.2 und 3.3) ist bedingt möglich – die Kleinsäuger sind wohl mit den Zapfensanden zu korrelieren, weniger mit den hangenden Dinotheriensanden oder den Pflanzenmergeln. Die liegenden Zapfensande und evtl. ein Teil der Dinotheriensande müssten zur Phytozone OSM- 3b1 gehören (mit *Cinnamomum*), der obere Teil der Dinotheriensand und die Oberen Pflanzenmergel zu OSM-3b2 (ohne *Cinnamomum!* aber vgl. Kap. 3.5).
Als HEER (1856-59) die „weissen Mergel mit Gleditsia“ ins Obermiozän stellt, hatte er nur die Daten der damaligen Zeit vorliegen, aber keine MN-Zonierung etc. Im Zusammenhang mit der Reisensburg-Fauna (MN-4b, Karpat), die doch relativ hoch am Schloßberg vorkommt, muss die Gleditsia-Cinnamomum- Flora darunter heute als Untermiozän angesehen werden (Karpat-Ottnang, Unter-Miozän), während die Oberen Pflanzenmergel darüber liegen und als Mittel-Miozän (Karpat?-Baden, OSM-3b1) gelten dürfen – mit nur noch wenigen Zimtblättern! Diese Aussagen sind natürlich mit der nötigen Vorsicht zu geniessen, da sie aus dem Zeitgeschehen rekonstruiert wurden und nicht direkt aus den Horizonten entnommen werden konnten.

Weitere Bearbeitungen könnten vielleicht Licht in das Dunkel paläobotanischer Probleme bringen, vor allem wenn neue Floren gut untersucht vorliegen.

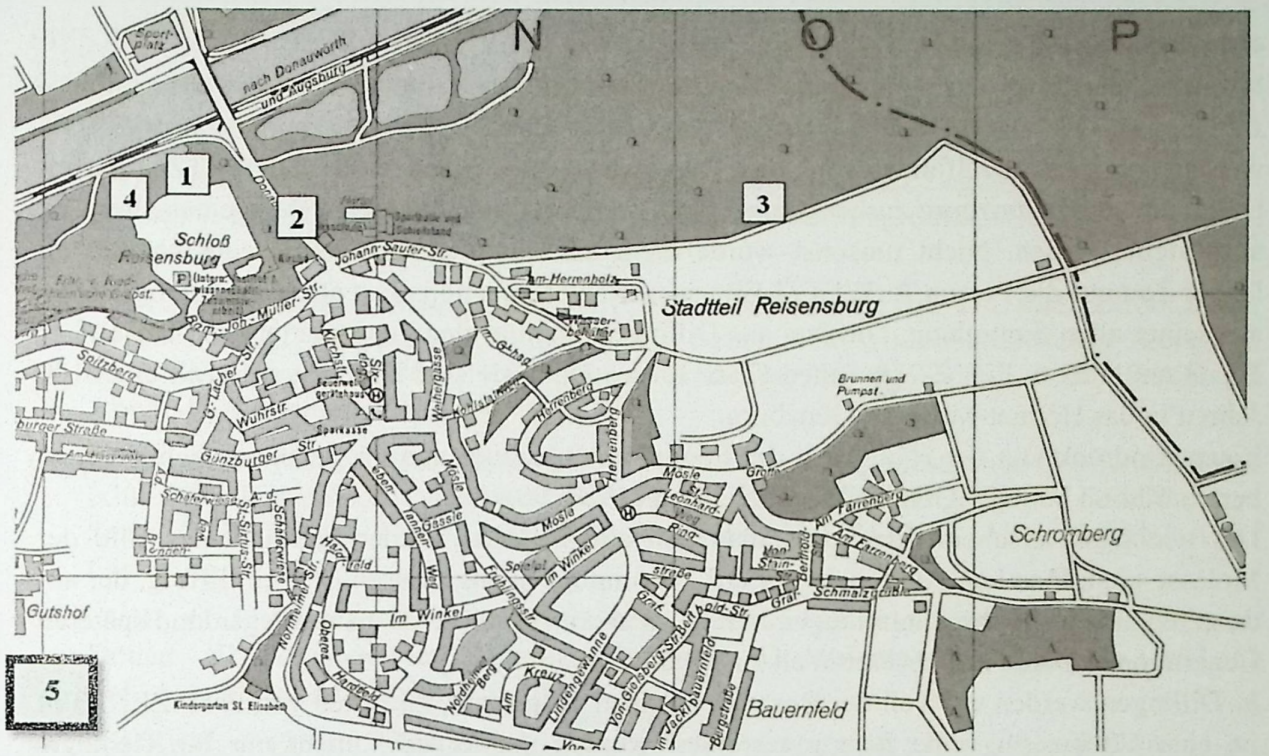



**Abb. 3:** Günzburg mit dem Stadtteil Reisensburg und der Pflanzen-Fundstelle aus dem letzten Jahrhundert (1), der Hanglage an der Straße mit Sandsteinen (2) mit Mollusken, der Fundstelle des *Gomphotherium* aus der Kiesgrube (WELLNHOFER 1969, No. 3) und und die Fundstelle R-KF sensu SEEHUBER 2015 (4). Die Wasserbohrung wird nur ungefähr angegeben, da sie kurz über dem Kartenrand liegt.

Vor Jahren schon hatte der Autor auf der Reisensburg ebenfalls kleine Linsen angetroffen, sowie Aufarbeitungslagen, die in leicht kohligen Mergeln und sandigen Horizonten Characeen u.a. geliefert haben (GREGOR 1982: und hier Taf. 8, Fig. 3, 4).
Etwas weiter oben im Profil, direkt an der Straße von Reisensburg (Taf. 9, Fig. 1) nach steht ein großer Sandsteinbrocken an (heute unter Brennesseln verborgen, Taf. 9, Fig. 2), der mit Kalkgeröllen fast brekziiert erscheinende Ausbildung aufweist und unzählige Steinkerne von Mollusken führt, hauptsächlich *Planorbarius cornu-mantelli*, *Limnaea stagnalis, Cepaea silvana* und *Bithynia gracilis* (Taf. 9, Fig. 3). Das umgebende Sediment dürfte der Dinotheriensand sein – die FUS sensu Doppler 1989. Die Molluskenfauna zeigt eindeutig fluviatile Gegebenheiten an (vgl. auch SEEHUBER 2015: 3).
Noch weiter oben in der ehemaligen Sandgrube am Hang (Taf. 10, Fig. 1), etwa niveaugleich mit der Reisensburg, kam in den 60er Jahren des vorigen Jahrhunderts ein gut erhaltenes Skelett eines *Gomphotherium* zu Tage (Taf. 10, Fig. 2), das durch WELLNHOFER 1969 publiziert wurde. Diese Grube ist heute zugewachsen und lag in den sog. Dinotheriensanden (Taf. 10, Fig. 3, 4) bzw. den oberen Lagen von den Zapfensanden (Abb. 3). Die Übergänge sind wohl nicht deutlich (vgl. dazu GREGOR 1982: 22-24).

SEEHUBER geht (2015) auch auf die Wasserbohrung Günzburg-Reisensburg ein, bei der ein tertiärer Anteil von Sedimenten bereits 1980/81 von DOPPLER und RISCH (1984: 28-32)

beschrieben wurde. Die Bohrung war an der Ludwig-Heilmeyer-Str. 2 in Günzburg im Krankenhausbereich (Abb. 3).

**4 Ausblick und Ergebnis**

In einer Feierstunde am Heimatmuseum Günzburg zur Ausstellung „Wunderwelt in Stein – Jubiläumsausstellung 30 Jahre Fossilien- und Mineralienfreunde Günzburg" am 16.9.2005 wurden einige Einzelfunde von der Reisensburg im Sinne von A. WETZLER ans Heimatmuseum Günzburg zurückgebracht und werden dort als wichtige Belege aus alter Zeit ausgestellt werden. Nicht umsonst wurde die Ausstellung im Heimatmuseum bereits vor langer Zeit auf die Person A. WETZLERs ausgerichtet, es sind ja fast alle Ausstellungsstücke aus seiner alten Sammlung. Die drei aus Dillingen stammenden Fossilplatten sind auf Taf. 5, Fig. 3 und Taf. 6, Fig. 2-7 zu sehen (Tab. 1, No. 3), – sie sind heimgekehrt nach etwa 100 Jahren in das Heimat-Museum Günzburg.

Einen Eindruck von der Häufigkeit der Funde um Günzburg und im gesamten Gebiet gaben bereits Karten bei GREGOR 1982, Abb. 34 und 1984: 90,91).

Das wichtigste erscheint hier, dass man nun alte Befunde wieder genau in das Bild der Molasse einordnen kann und nicht nur auf Vermutungen angewiesen ist – ein Erfolg, der auf der alten Tradition von Sammlungen beruht – ein Aufruf, diese weiterzupflegen und späteren Generationen Daten aus unserer Welt zu hinterlassen.

In Dillingen werden ein Teil der Reste in Vitrinen ausgestellt, zu Ehren von Prof. ZENETTI ist eine Vitrine für seine Person reserviert worden, hat er doch nicht nur die Geologie Bayerisch Schwabens geklärt (ders. 1929), sondern auch die hier besprochenen Reste gerettet und der Nachwelt hinterlassen.

Als Nachtrag sei eine Arbeit über die Günzburger Molasse erwähnt, die zeigt, dass auch heute noch Sammler im Gebiet tätig sind und die Tradition des Sammelns von Fossilien weiterführen (vgl. MICK 1984: 25-27; PFLÜGEL 1984: 56-57).

Zuletzt sei noch erwähnt, dass die eine Schublade in der Bayer. Staatssammlung f. Paläontologie u. historische Geologie in München, die mit Reisensburg bezeichnet ist (Inv. Nr. 1973 XVIII), leider keine weiteren Daten über Herkunft oder damalige Institution aufweist (Zettel mit Aufschrift Inv.Geol.S) und somit hier nicht bearbeitet wird. Die Flora im weichen, glimmerführenden Sandstein dürfte allerding aus einem Horizont der gelbenMolasse stammen und führt viele *Gleditsia knorrii*- und *G. lyelliana*-Fossilien (GREGOR & HANTKE 1980.

**Literatur**

DEHM, R. (1984): August Wetzler - sein Wirken für Geologie und Paläontologie in Schwaben. - Günzburger Hefte, 2 (Molasseforschung 84): 11-21, 1 Abb., Günzburg

DOPPLER, G. (1984): Der tertiäre Teil der Wasserbohrung des Bezirkskrankenhauses Günzburg-Reisenburg (Nordschwaben) mit mikropaläontologischen Vestimmungen von Hans RISCH.- Heimatl. Schriftenreihe Landkr. Günzburg, 2, Molasseforschung 84, S. 28-32, 1 Abb., 1 Beil., div. Fig., Histor. Ver. Günzburg

DOPPLER, G. (1989): Zur Stratigraphie der Nördlichen Vorlandmolasse in Bayerisch-Schwaben.-Geologica Bavarica, 94: 83-133, München

DUNKER, W. (1851): Über die in der Molasse bei Günzburg unfern Ulm vorkommenden Conchylien und Pflanzenreste. - Palaeontographica, **1**, 4.Lief. (1848): 155-168, Taf. XXIII, Cassel

FIEST, W. & GREGOR, H.-J. (1983): Dattenhausen, eine neue untermiozäne Fundstelle in der westlichen Oberen Meeresmolasse Süddeutschlands (Situation, Geologie, Megafauna).- Documenta naturae, **12**: 1-21, 5 Abb., 8 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. & MOOSBURGER, G. (2010): 100 Jahre Prof. Dr. Paul ZENETTI – Lehrer am Kgl. Lyzeum in Dillingen - sein Leben, sein wissenschaftliches Werk und seine Spitzbergen-Fahrt 1910.- Documenta naturae, SB 57, Teil I: 1-70, 17 Abb., 2 Append., München

GREGOR, H.-J. (1984): Die jungtertiäre Florenabfolge der westlichen Vorlandmolasse (Günzburg-Biberach a.d. Riß) und die paläofloristische Bestätigung der DEHM'schen Serien.- Günzburger Hefte, **2** (Molasseforschung 84): 79-91, 1 Abb., 5 Tab., Anh.; Günzburg

GREGOR, H.-J. (2004): Das Naturhistorische Museum der Akademie in Dillingen a..d. Donau - III. Geschichte und Sammlungsbestände.- Documenta naturae, SB 25: 1-103, 12 Taf., 6 Anhänge, München

GREGOR, H.-J. (2011): Bemerkungen zur Bestimmung von *Diospyros*-Früchten im mitteleuropäischen Tertiär (Kurzmitteilungen 5).- Documenta naturae, 164, 2: 37-38, 2 Abb., München

GREGOR, H.-J. (2011): Bemerkungen zur Bestimmung von Diospyros-Früchten im mitteleuropäischen Tertiär.- Documenta naturae, 164, 2: 37-38, 2 Abb., München

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

MICK, W. (1984): Fossilfunde aus dem Jungtertiär im Raum Günzburg.- Heimatl. Schriftenreihe Landkr. Günzburg, 2, Molasseforschung 84, S. 25-27, div. Fig., Histor. Ver. Günzburg

PFLÜGEL, ST. (1984): Neufunde aus den Kirchberger Schichten von Günzburg.- Heimatl. Schriftenreihe Landkr. Günzburg, 2, Molasseforschung 84, S. 56-57, div. Fig., Histor. Ver. Günzburg

PROBST, J. (1888): Beschreibung einiger Lokalitäten in der Molasse von Oberschwaben.- Jh. Ver. Vaterl. Naturkd. Württ., 44: 64-114, Stuttgart

RÜHL, F., (1896): Beiträge zur Kenntnis der tertiären und quartären Ablagerungen in Bayerisch-Schwaben. - Ber. naturwiss. Ver. Schwaben und Neuburg in Augsburg, 32, 327-490, Augsburg

SACH, V. (2014): Fossilienkatalog der Oberen Süßwassermolasse (OSM), Brackwassermolasse (BM), Oberen Meeresmolasse (OMM) und der Unteren Süßwassermolasse

(USM) in Südwestdeutschland (Landkreis Biberach a.d. Riss, Landkreis Ravensburg und Bodenseekreis, Ulmer/Neu-Ulmer Gegend, Landkreis Sigmaringen).- Documenta naturae, SB 70: 1-112, 74 Abb., 2 Tab., 4 Taf., München

SACHS, O. & GREGOR, H.-J. (2010): Geschichte und Bedeutung der Spezialsammlung „Nördlinger Ries" im Naturhistorischen Museum der Akademie in Dillingen a. d. Donau.- Documenta naturae, SB 57, Teil IV: 1-27, 14 Abb., 1 Taf., München

SARGENT, CH. S. (1965): Manual of the trees of North America, vol. I & II. - 934 S., 783 Fig., Dover Publ. Inc., New York

SEEHUBER, U. (2015): Eine Kleinsäugerfauna aus der basalen Oberen Süßwassermolasse von Reisensburg bei Günzburg (Bayern/Deutschland).- Documenta naturae, 196, 2: 1-47, 20 Abb., 3 Taf., München

WELLNHOFER, P. (1969): Ein neu aufgefundenes Mastodon-Skelett aus der Oberen Süßwasser-Molasse von Reisensburg bei Günzburg a.d. Donau.- Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol., 9: 215-220, 3 Abb., München

ZENETTI, P. (1929): Der geologische Aufbau und Werdegang von Bayerisch Schwaben.- 47. Ber. Natwiss. Ver. Schwaben und Neuburg (E.V.): 1-210, 46 Abb., Augsburg

## Anhänge

### Anhang 1: Daten der Fossilien aus den Schubladen im NHM Dillingen

| Lauf. Nummer | Originaldaten auf den Beilagezetteln | Museum |
|---|---|---|
| 1 | *Gardenia wetzleri*, Braunkohlenletten Günzburg | NSLD k |
| 2 | *Cyperites dubius*, Öningen? Bleistift: Nelumbium Buchii nach Zittel S. 510, Abb. W (sicher Leibiberg), Fundort? Öningen! | NSLD |
| 3 | *Quercus palaeocornis*, von Prof. Heer Zürich bestimmt (Paliurus thurmanni), Unter-Kirchberg, Sammlung Wetzler, No. 90 | NSLD |
| 4 | *Ziziphus paliurus*, Unter-Kirchberg, Sammlung Wetzler, No. 22 | NSLD |
| 5 | *Populus latior*, Reisensburg | NSLD k |
| 6 | *Cassia hyperborea, Acer angustilobum, Podogonium* sp.,*Salix angusta, Planera ungeri* (1-5 mit Bleistift gekennzeichnet), Geschenk des K. Oberförsters WACKER | NSLD |
| 7 | Ohne alle Daten | --- |
| 8 | *Salix lavateri*, Öningen und Unter-Kirchberg durchgestrichen, Reisensburg | NSLD |
| 9 | *Ulmus Brauni, Andromeda protogaea, Podogonium* sp., *Salix* sp., Öningen?, Unter-Kirchberg? Geschenk des K. Oberförsters Wacker | NSLD |
| 10 | *Populus latior*, Rückseitenzettel | NSLD |
| 11 | *Ulmus, Andromeda, Podophyllum, Salix*, Geschenk des Kgl., Lyc.-Prof. Dr. Ludwig, Rückseitenzettel mit gleichen Namen bis auf das korrekte „*Podogonium*" | NSLD |
| 12 | *Salix lavateri*, zweiter Zettel: Ob. Miocaene Pflanzenschichten Reisensburg | NSLD k |
| 13 | *Andromeda protogaea*, Günzburg? | NSLD |
| 14 | *Acer angustilobum* | NSLD k |

| | | |
|---|---|---|
| 15 | *Rhamnus*?, Zweiter Zettel: Ob. Miocaene Pflanzenschichten Reisensburg | NSLD |
| 16 | *Berchemia multinervis*, Öningen?, Unter-Kirchberg? | NSLD k |
| 17 | *Quercus chlorophylla* | NSLD |
| 18 | *Alnus gracilis*, Fundort? | NSLD |
| 19 | *Ulmus fischeri*, Günzburg? | NSLD |
| 20 | *Celastrus, Andromeda,* Günzburg | NSLD |
| 21 | *Ulmus braunii* (Bl.u.Fr.), *Podogonium,* Günzburg? | NSLD |
| 22 | *Salix* sp.-Frucht, (2x), o.F. | NSLD |
| 23 | *Podogonium knorrii*-Blatt, Günzburg | NSLD |
| 24 | *Podogonium knorrii*, (4 Fr. u. 8 Bl.), Reisensburg, 2 Zettel | NSLD |
| 25 | Flügelfrucht (*Ulmus* sp.), Reisensburg | NSLD k |
| 26 | *Populus* sp., Reisensburg | NSLD |
| 27 | *Populus latior*, Obermiocaene Pflanzenschichten Reisensburg | NSLD |
| 28 | *Salix* sp., Frucht, Fundort? | NSLD |
| 29 | *Robinia regelii,* Reisensburg | NSLD k |
| 30 | *Quercus furcinervis*, Öningen, Unt. Kirchberg? | NSLD |
| 31 | *Acer* sp., Öningen (mittl. Steinbr.) Leg. Dr. P. Zenetti, 28.4.05 | NSLD |
| 32 | Div. Blätter auf großer Platte (*Gleditsia, Alnus, Salix*), Gastropoden in Sandstein auf Rückseite, Leg. Pfarr. Rühl, | NSLD |
| 33 | *Populus balsamoides,* Tert. Mergel, Heggbach, No.44 Coll. WETZLER | HMG |
| 34 | (?) *Laurophyllum* sp., Sand mit Schildkröten, Zapfensand, tropfenförmige Konkretion, Obermioc., Günzburg-Leibiberg | HMG |
| 35 | *Gardenia wetzleri*, Schote, Günzburg, Graue Molasse | HMG |
| 36 | *Podogonium knorrii,* Ob. Miozän Reisensburg, war im NHMD | HMG |
| 37 | *Robinia Regeli,* Obermiozän von Reisensburg bei Günzburg, A. WETZLER, war im NHMD | HMG |
| 38 | *Salix angusta,* Obermiozän, Reisensburg bei Günzburg, Aug. WETZLER, war im NHMD | HMG |

**Anhang 2: RÜHLs Liste der Fossilien aus den Oberen Pflanzenmergeln mit Bemerkungen und Richtigstellungen**

| Rühl | Notizen GREGOR | Notizen WINTERSCHEID |
|---|---|---|
| Fungi (Sphaeria und Phacidium) | Fungi | Ascomycota, Xylariomycetidae, Xylariales, fam. indet. |
| *Equisetum limosellum* | *Equisetum limosellum* | Equisetaceae, *Equisetum limosellum* |
| *Phragmites oeningensis* | Cyperaceae gen. et spec. indet. | Poales (Poaceae), gen. indet. |
| *Arundo (Donax) Göpperti* | Cyperaceae gen. et spec. indet. | Rhizome vorh. ?<br>→ Poales (Poaceae), *Arundo goeppertii* |
| „Gräser“ | Cyperaceae gen. et spec. indet. | Poales (Poaceae), gen. indet. |
| *Juncus* sp. | Cyperaceae gen. et spec. indet | fruct. ?, Juncaceae |
| *Typha latissima* | Cyperaceae gen. et spec. indet | Typhales (Typhaceae), *Typha latissima* |
| *Smilax obtustangula* | *Smilax sagittifera* | *Smilax „sagittifera“* |
| *Smilax sagittifera* | *Smilax sagittifera* | *Smilax „sagittifera“* |
| *Smilax grandifolia* | *Smilax sagittifera* | ??? *Smilacites hastata* BRONGN. 1828 |

| | | |
|---|---|---|
| | | (Form ?) |
| *Myrica latiloba* | *Myrica lignitum* | non vid. → ?? |
| *Myrica lignitum* | *Myrica lignitum* | non vid. → ?? |
| *Myrica oeningensis* | *Myrica lignitum* | non vid. → ?? |
| *Betula blancheti* | ? | non vid. → ?? |
| *Alnus gracilis* | ? | fruct. ?, *Alnus kefersteinii*<br>fol. ?, *Alnus* sp. |
| *Fagus feroniae* | *Fagus haidingeri* | *Fagus „haidingeri"* |
| *Quercus furcinervis* | ? | non vid. → ?? |
| *Quercus attenuata* | ? | non vid. → ?? |
| *Quercus acuminata* | ? | non vid. → ?? |
| *Quercus venosa* | ? | non vid. → ?? |
| *Quercus haidingeri* | ? | non vid. → ?? |
| *Quercus chlorophylla* | ? | non vid. → ?? |
| *Quercus myrtilloides* | ? | non vid. → ?? |
| *Quercus mediterranea* | *Quercus mediterranea* | non vid. → ?? |
| *Quercus semieliptica* | ? | non vid. → ?? |
| *Quercus* cf. *pedunculata* | ? | non vid. → ?? |
| *Quercus* sp. | ? | non vid. → ?? |
| *Quercus undulata* | ? | non vid. → ?? |
| *Carpinus pyramidalis* | Carpinus *vel* Ulmus | *Ulmus* (?) *pyramidalis*,<br>oder wenn *Carpinus*: *Carpinus grandis* |
| *Ulmus bronnii* | Pteleaecarpum bronnii<br>= Craigia bronnii | *Craigia bronnii* |
| *Ulmus braunii* | ? | *Ulmus* sp. |
| *Ulmus fischeri* | ? | *Ulmus* sp. |
| *Ulmus minuta* | *Ulmus minuta* | *Ulmus* sp. |
| *Ulmus longifolia* | *Ulmus longifolia* | *Ulmus* sp. cf. ? *Ulmus pyramidalis* |
| *Planera ungeri* | *Zelkova ungeri* | *Zelkova zelkovaefolia* |
| *Populus mutabilis* | *Populus mutabilis* | *Populus mutabilis* |
| *Populus balsamoides* | *Populus balsamoides* | *Populus balsamoides* |
| *Populus glandulifera* | ? | unbekannt |
| *Salix lavateri* | *Salix lavateri* | non vid. → ?? |
| *Salix angusta* | *Salix angusta* | |
| *Salix denticulata* | *Salix sp.* | |
| *Ficus* n.sp. (*pseudocarica* mihi) | ??? ungültig, da keine Diagnose | non vid. → ?? |
| *Laurus princeps* | *Populus balsamoides*? | non vid. → ?? |
| *Diospyros brachysepala* | *Cornus brachysepala* (GREGOR 2011) | fruct. ? → ? |
| *Macreightia germanica* | *Populus* sp. (Kapsel) | fruct. ? → ? |
| *Andromeda protogaea* | ? | Typischer Fall von Konfusion:<br>Blatt oder Frucht?<br>Wird bis heute nicht klar unterschieden.<br>Frucht:<br>Syn.: *Leucothoë narbonnensis* (SAPORTA) MAI 1960. |

| | | |
|---|---|---|
| | | Syn.: *Pieris quinquealatum* (MENZEL) MAI 2000<br>Taxon gültig für Blätter nach dem Typusmaterial von UNGER: *Andromeda protogaea* UNGER 1850 [Sotzka] |
| *Acer trilobatum* | *Acer trilobatum* | *Acer tricuspidatum* |
| *Acer angustilobum* | *Acer angustilobum* | non vid. → ?? *Acer angustilobum* |
| *Acer rüminianum* | *Acer* sp. | non vid. → ?? *Acer rüminianum* |
| *Acer decipiens* | ? | non vid. → ?? *Acer decipiens* |
| *Sapindus falcifolius* | *Sapindus falcifolius* | *Sapindus falcifolius* A. BRAUN in STIZENBERGER |
| *Evonymus sp.* | ? | fruct. ? → ? |
| *Celastrus andromeda* | Leguminosae gen. et spec. indet. | fruct. ? → ? (Celastrus = Celastraceae) |
| *Celastrus persei* | Leguminosae gen. et spec. indet. | fruct. ? → ? (Celastrus = Celastraceae) |
| *Celastrus cassinefolius* | Leguminosae gen. et spec. indet. | fruct. ? → ? (Celastrus = Celastraceae) |
| *Celastrus minutulus* | Leguminosae gen. et spec. indet. | fruct. ? → ? (Celastrus = Celastraceae) |
| *Paliurus ovoideus* | *Paliurus* ? | fruct. ? → ? *Paliurus favonii* UNGER 1847<br>fol. ? → ? *Paliurus tiliaefolia* (UNGER 1847) BŮŽEK 1971 |
| *Zisiphus oeningensis* | ? | |
| *Berchemia multinervis* | *Berchemia multinervis* | möglich |
| *Rhamnus aizoon* | ? | Kenne nur „*Quercus aizoon* HEER 1862“ |
| *Juglans acuminata* | Cf. *Juglans acuminata* | Möglich, nicht gesehen |
| *Rhus napaearum* | ? | non vid. → ??<br>*Rhus* !? da kann sich vieles drunter verbergen. |
| *Rhus pyrrhae* | ? | |
| *Rhus orbiculata* | ? | |
| *Rhus eleodendroides* | ? | |
| *Koelreuteria vetusta* | *Koelreuteria macroptera* | *Koelreuteria macroptera* |
| *Amygdalus sp.* | ? | fruct. ? → ? |
| *Prunus sp.* | ? | fruct. ? → ? |
| *Podogonium knorrii* | *Gleditsia knorrii* (GREGOR & HANTKE 1980) | okay |
| *Podogonium lyellianum* | *Gleditsia lyelliana* (GREGOR & HANTKE 1980) | okay |
| *Cassia hyperborea* | Leguminosae gen. et spec. indet. | Fabaceae gen. indet.;<br>jedoch alle „Arten“ gut definiert und in Anwendung: können (eigentlich) so bleiben. |
| *Cassia phaseolites* | Leguminosae gen. et spec. indet. | |
| *Cassia ambigua* | Leguminosae gen. et spec. indet. | |

| | | |
|---|---|---|
| *Leguminosites constrictus* | Leguminosae gen. et spec. indet. | fruct. ? → *Leguminosites* BOWERBANK (für Samen) gültig<br>oder *Leguminocarpon* GÖPP. + Artname (für Früchte) |
| *Ceratonia emarginata* | | Fabaceae gen. indet. |
| *Robinia regeli* | Leguminosae gen. et spec. indet. | Fabaceae gen. indet.<br>→ „*Robinia*“ *regeli* |

**Tafelerklärungen**

Fotos von H.-J. GREGOR, mit freundlicher Erlaubnis Mag. W. GRABERT, Heimatmuseum Günzburg, sowie von U. SEEHUBER

Die angegebenen Nummern beziehen sich auf die der Liste von Tab. 1 und Anhang Tab. 1

**Tafel 1**

Die angegebenen Nummern beziehen sich auf die der Liste von Tab. 1 und Anhang Tab. 1

Fig. 1: Schublade mit fossilen Pflanzenresten von Günzburg und Umgebung in der Sammlung des NHMD

Fig. 2-5: Komplex No. 32 aus der Sammlung des NHMD; Original RÜHL

Fig. 2: Rückseite der großen Fossilplatte von Fig. 5 mit Originalzettel RÜHL

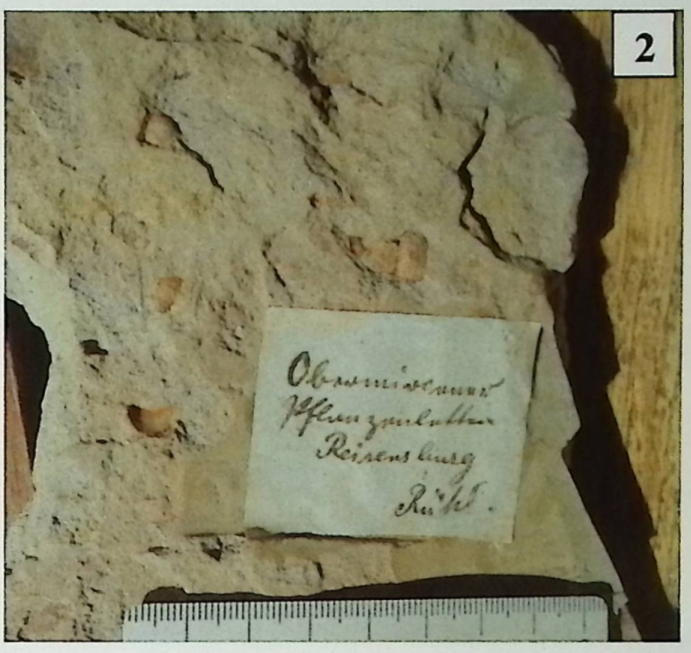
Fig. 3: Vergrößerung der Schnecke im sandigen Bereich der Mergelplatte von Fig. 5

Fig. 4: Original-Fundzettel am Handstück No. 32 in der Ausstellung des NHMD

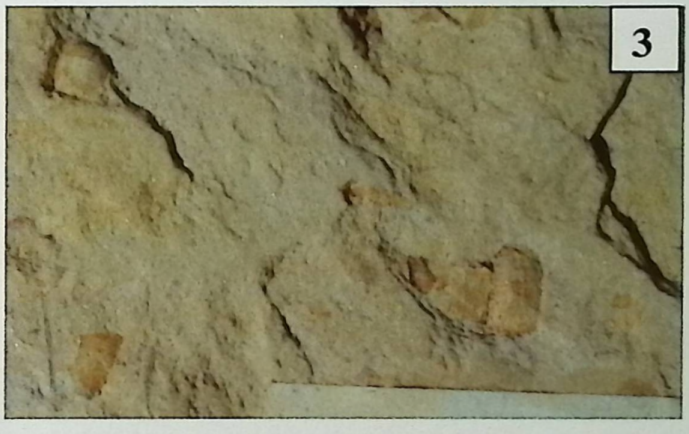
Fig. 5: Mergelplatte mit fossilen Blättern von der Reisensburg bei Günzburg

# Tafel 1

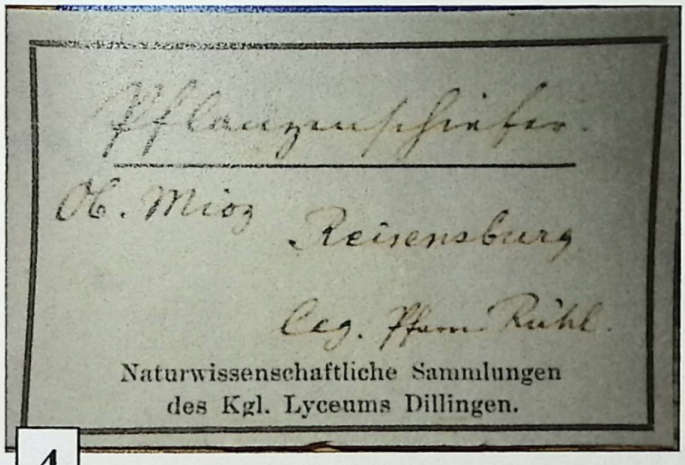
1



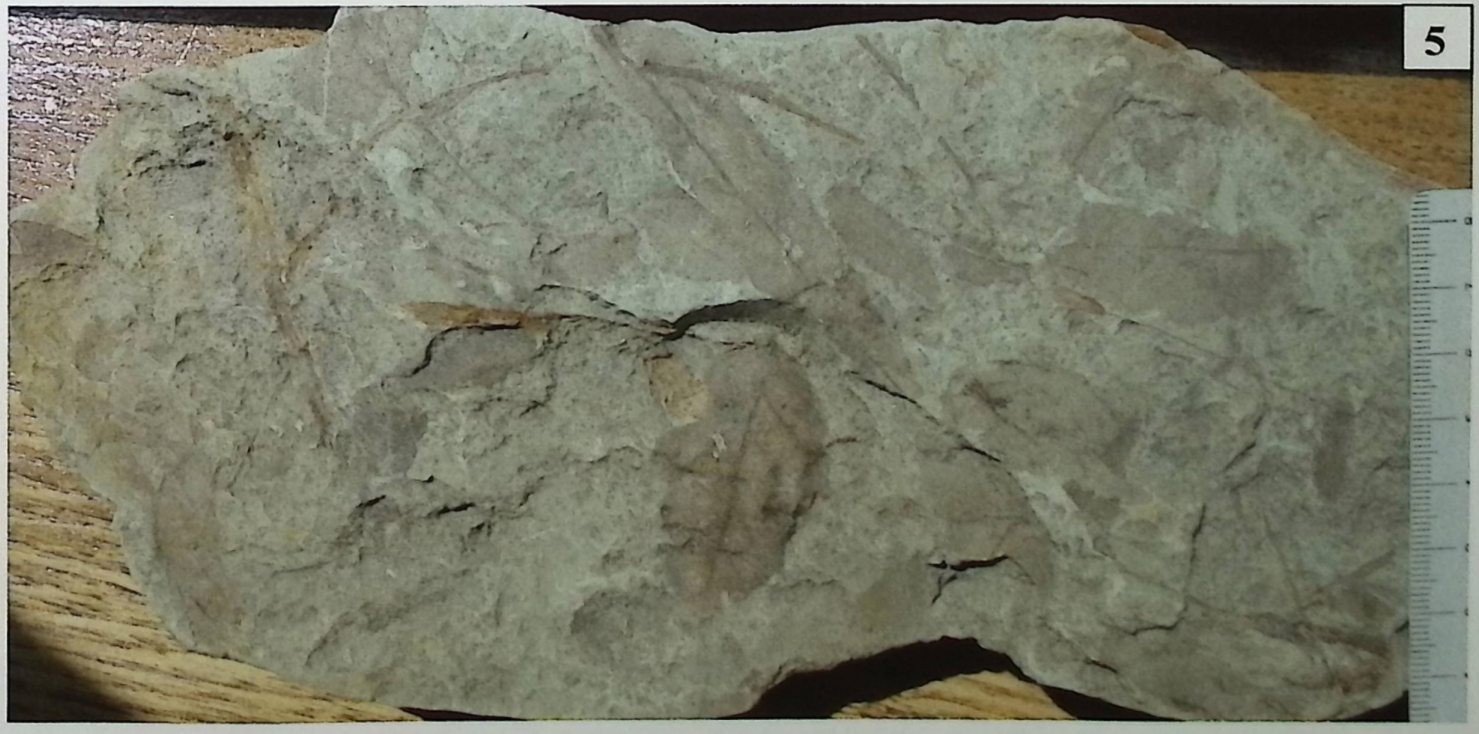
2



3




4



5

**Tafel 2**

Fotos von H.-J. GREGOR

Die angegebene Nummern beziehen sich auf die der Liste von Tab. 1 und Anhang Tab. 1

Fig. 1: Schachtel mit 8 Fossilresten und Originalzettel (No. 24)

Fig. 2: Mergelplatte mit Blättern, No. 11

Fig. 3: Platte mit einem Blatt, No. 27

Fig. 4: drei Bruchstücke von *Nelumbium buchii* und Originalzetrtel, No. 2

Fig. 5: Salix sp.-Früchte, zwei Zettel der beiden kleinen Platten von Fig. 6, No. 22

Fig. 6: Salix-Fruchtstandreste, No. 22

Fig. 7: kleine Flügelfrucht von *Ulmus* sp. (cf. *Ulmus braunii* HEER), No. 25

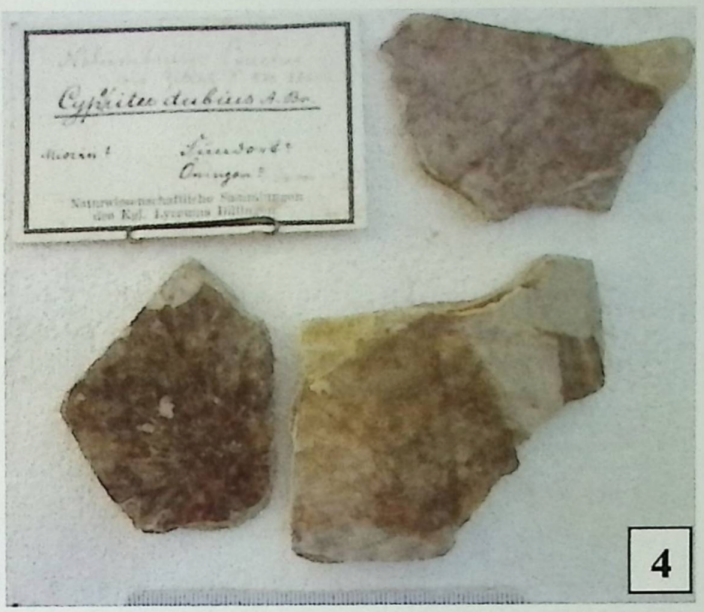
Fig. 8: Zettel zu Fig. 7, No. 25

# Tafel 2

1

2

3




4

5

6

8

7

**Tafel 3**

Fotos von H.-J. GREGOR

Die angegebene Nummern beziehen sich auf die der Liste von Tab. 1 und Anhang Tab. 1

Fig. 1: Tutenmergel von Unterkirchberg, fälschlich als Eichenfrucht deklariert, No. 3

Fig. 2: Acer angustilobum, sicher Günzburg, No. 14

Fig. 3: Fossilplatte mit Blättern von verschiedenen Taxa, No. 6

Fig. 4: Originalzettel zu Fig. 3, No. 6

Fig. 5: Originalzettel zu Fig. 3, auf Rückseite aufgeklebt,, No. 6

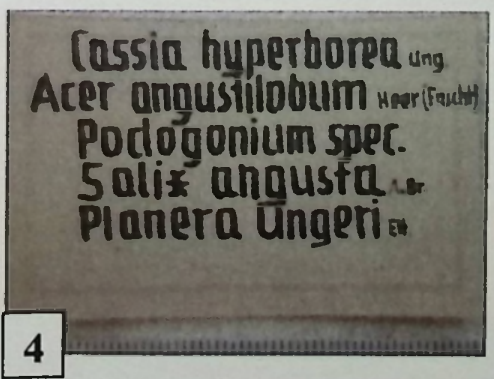
Fig. 6: Originalzettel auf Rückseite von No. 11

# Tafel 3

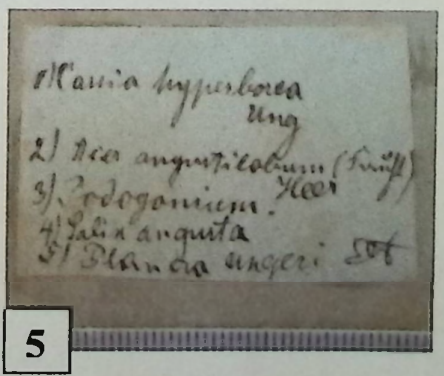
1

2

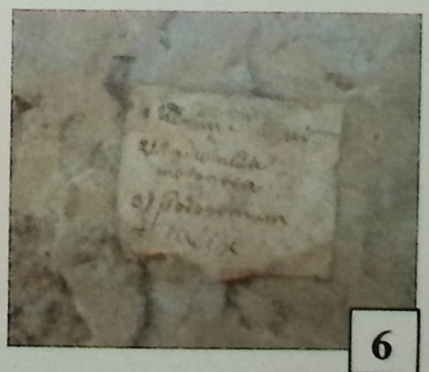
3




4




5



6

**Tafel 4**

Fotos von H.-J. GREGOR

Die angegebene Nummern beziehen sich auf die der Liste von Tab. 1 und Anhang Tab. 1

Fig. 1: Originalzettel zu No. 24

Fig. 2: Originalzettel zu No. 27

Fig. 3: Originalzettel zu No. 2

Fig. 4: Originalzettel zu No. 6

Fig. 5: Originalzettel zu No. 24

Fig. 6: Originalzettel zu No. 11

Fig. 7: *Ulmus*-Flügelfrucht (vgl. Taf. 2, Fig. 7 im Überblick), (cf. *Ulmus braunii* HEER), No. 25

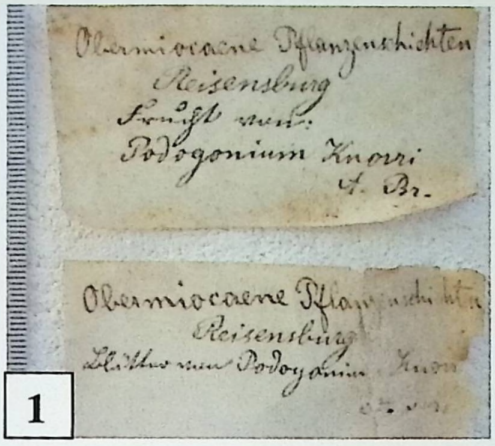
Fig. 8: andere Beleuchtung des Stückes von Fig. 7, (cf. *Ulmus braunii* HEER),

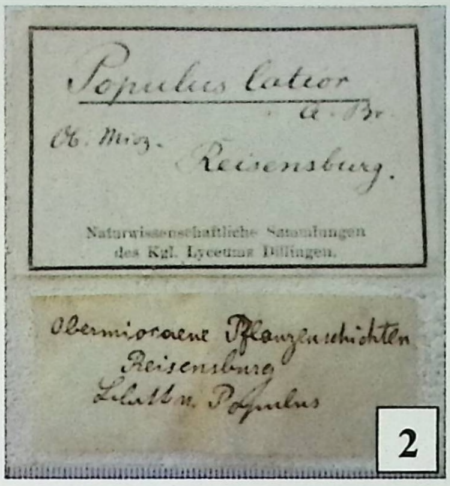
Fig. 9: sehr schlecht erhaltene Flügelfrüchte (2 übereinander liegende) von Ulmus sp., (cf. *Ulmus braunii* HEER), No. 21

Fig. 10: *Salix* sp. Fruchtstand mit geschlossenen Kapseln, No. 22a

Fig. 11: *Salix* sp. Fruchtstand mit zarten Kapseln, z.T. weit geöffnet, No. 22b

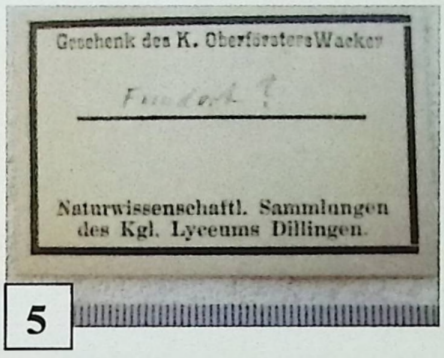
# Tafel 4

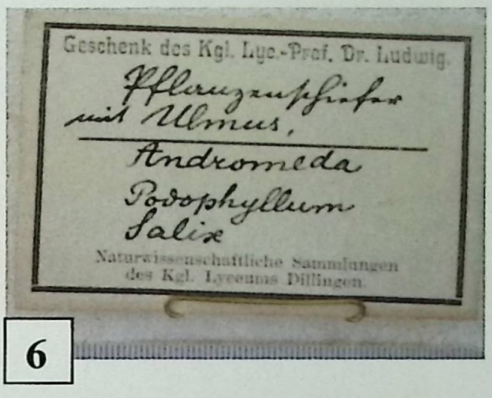

Obermiocaene Pflanzenschichten
Reisensburg
Podogonium Knorri
A. Br.
1


Populus latior
A. Br.
Ob. Mioz.
Reisensburg.
Naturwissenschaftliche Sammlungen
des Kgl. Lyceums Dillingen.
Obermiocaene Pflanzenschichten
Reisensburg
2

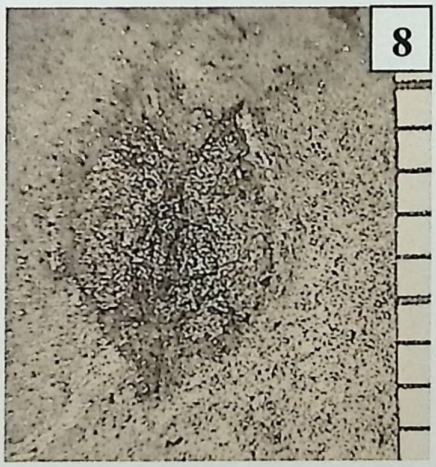
3
Podogonium Knorri
A. Br.
Blätter
Ob. Mioc.
Reisensburg.
Naturwissenschaftliche Sammlungen
des Kgl. Lyceums Dillingen.

Cyperites dubius A. Br.
Miozän?
Fundort?
Ursprung?
Naturwissenschaftliche Sammlungen
des Kgl. Lyceums Dillingen.
4

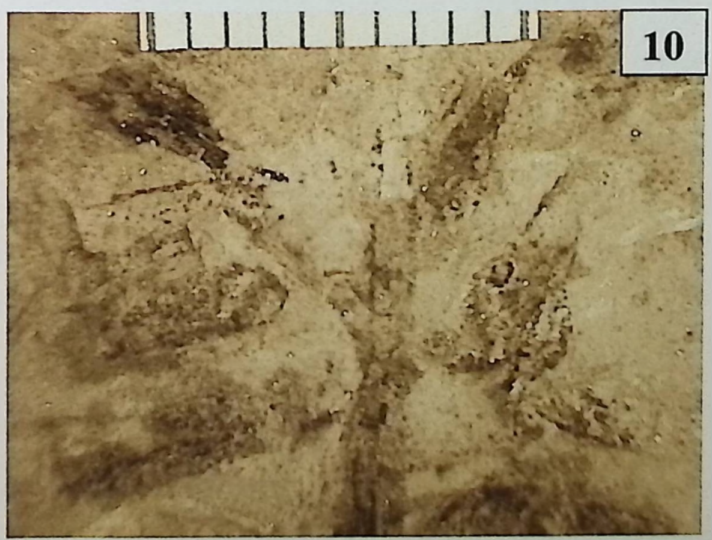

Geschenk des K. Oberförsters Wacker
Fundort?
Naturwissenschaftl. Sammlungen
des Kgl. Lyceums Dillingen.
5


Geschenk des Kgl. Lyc.-Prof. Dr. Ludwig.
Pflanzenschiefer
mit Ulmus,
Andromeda
Podophyllum
Salix
Naturwissenschaftliche Sammlungen
des Kgl. Lyceums Dillingen.
6

7


8

9


10

11

**Tafel 5**

Fotos von H.-J. GREGOR

Die angegebene Nummern beziehen sich auf die der Liste von Tab. 1 und Anhang Tab. 1

Fig. 1: Blatt einer Pappel (*Populus balsamoides*), Heggbach bei Biberach, No. 33

Fig. 2: laurophylles Blatt auf der Schichtfläche einer Sandstein-Knauer, wohl Zapfensand von Günzburg, No. 34

Fig. 3: Material aus der Sammlung des NHMD, an das HMG Günzburg übergeben zur Ausstellung in Coll. Wetzler, No. 36-38

# Tafel 5

1

2

3

Robinia
Regeli
Obermiozän
Reisensburg
bei Günzburg
Podogonium Knorri
Früchte
Ob Miozän
Reisensburg
Salix angusta A Br
Ob Miozän
Reisensburg
Salix
angusta A Br
Obermiozän
Reisensburg
bei Günzburg

**Tafel 6**

Fotos von H.-J. GREGOR und W. GRABERT

Die angegebene Nummern beziehen sich auf die der Liste von Tab. 1 und Anhang Tab. 1

Fig. 1: Originalzettel zum Exemplar von Taf. 5, Fig. 1, *Populus balsamoides* von Heggbach, No. 33

Fig. 2: Originalzettel zum Exemplar von Taf. 7, Fig. 2, No. 36

Fig. 3: Originalzettel zum Exemplar von Taf. 5, Fig. 2, No. 34

Fig. 4: *Salix angusta*, Originalzettel zum Exemplar von Taf. 7, Fig. 1, No. 38

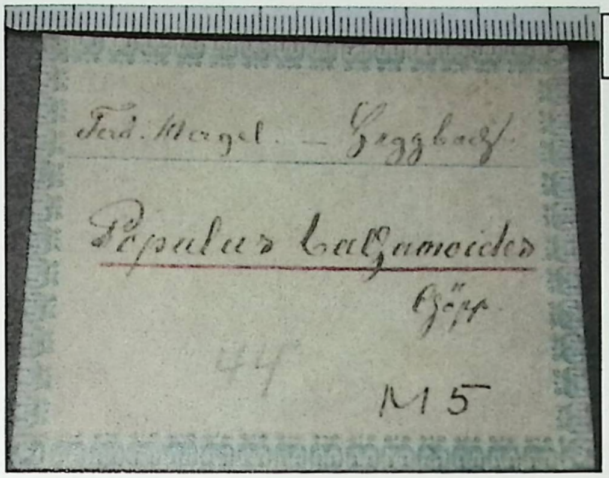
Fig. 5: *Salix angusta*, Originalzettel zum Exemplar von Taf. 7, Fig. 1, aus Coll. WETZLER, No. 38

Fig. 6: *Salix angusta*, Originalzettel zum Exemplar von Taf. 7, Fig. 1, rückwärts aufgeklebt, No. 38

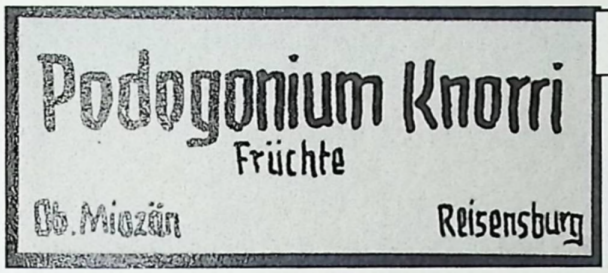
Fig. 7: *Robinia Regeli*, Originalzettel zum Exemplar von Taf. 7, Fig. 3, rückwärts aufgeklebt, No. 37

**Tafel 6**

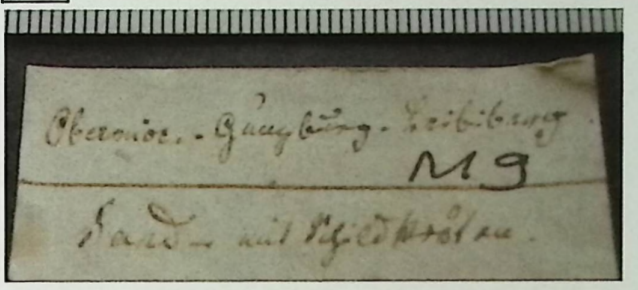
1




2

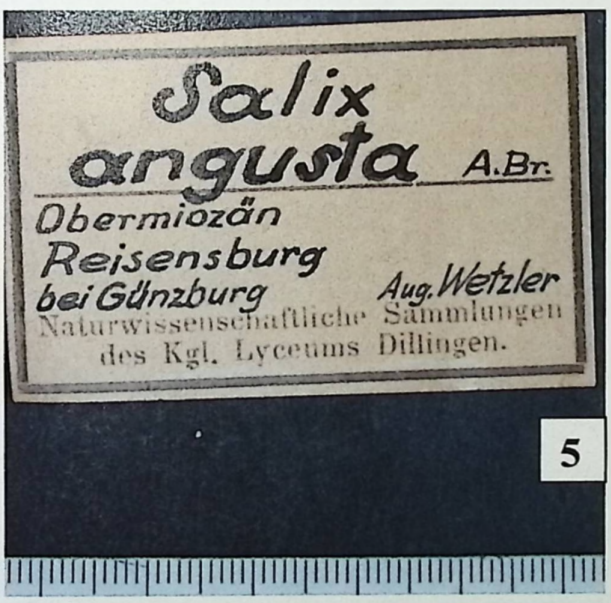



3

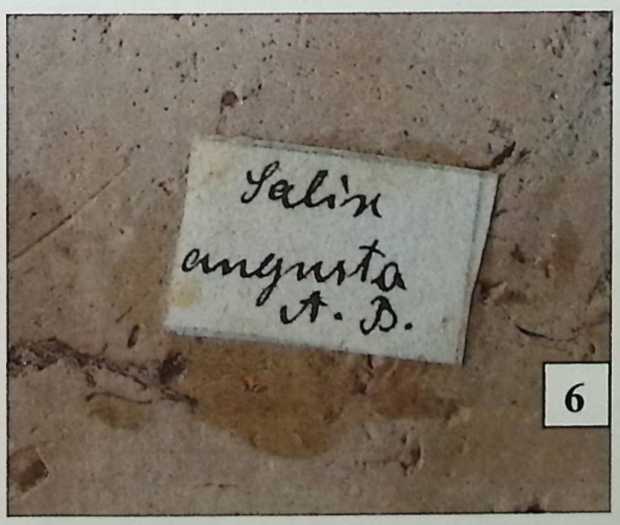



4

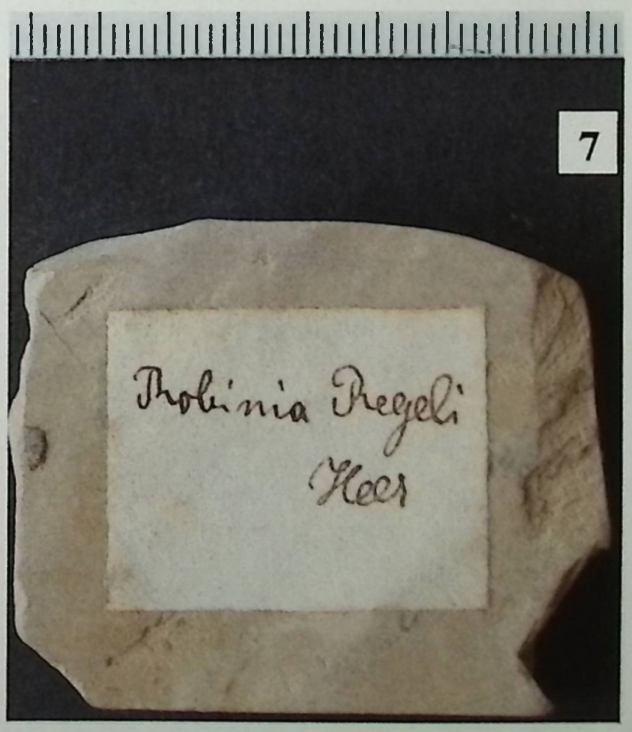
5




6




7



**Tafel 7**

Fotos von H.-J. GREGOR und W. GRABERT

Die angegebene Nummern beziehen sich auf die der Liste von Tab. 1 und Anhang Tab. 1

Fig. 1: *Salix angusta* auf Mergelplatte, No. 38

Fig. 2: *Podogonium knorrii* (heute *Gleditsia knorrii*), No.36

Fig. 3: *Robinia Regelii* (heute Leguminosae gen.indet.), No. 37

Fig. 4: Originalzettel zum Exemplar von Taf. 7, Fig. 1, No. 38

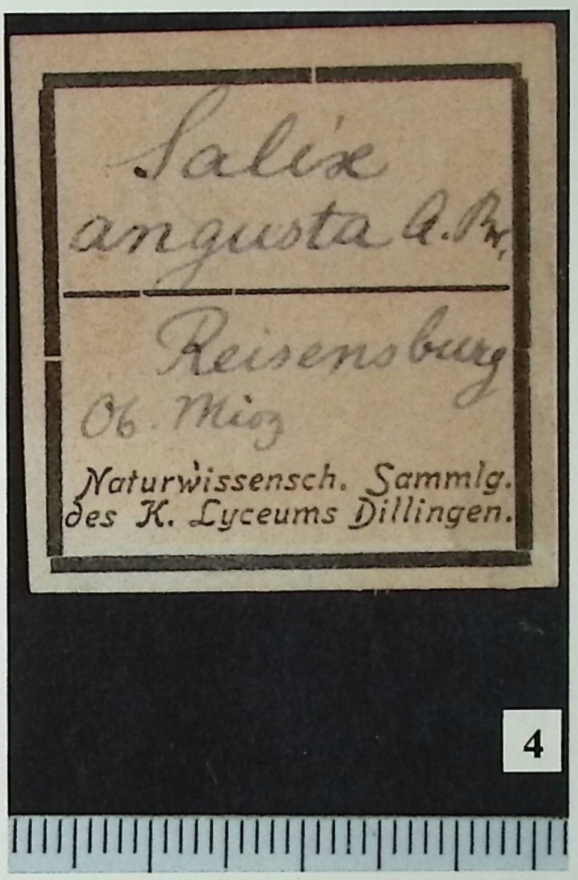
Fig. 5: Originalzettel zum Exemplar von Fig. 3, No. 37

**Tafel 7**

1

2

3


Salix
angusta A. Br.
Reisensburg
Ob. Mioz
Naturwissensch. Sammlg.
des K. Lyceums Dillingen.
4

Robinia
Regeli
Obermiozän Heer
Reisensburg
bei Günzburg A. Wetzler
Naturwissensch. Sammlg.
des K. Lyceums Dillingen.
5

**Tafel 8**

Fotos von H.-J. GREGOR, vgl. Abb. 3

**Fig. 1:** Ansicht der Reisensburg von Süden, Aufschluß befindet sich hinter dem Schloß

**Fig. 2:** Herbstlicher Wald unter der Reisensburg mit Ansicht der Zapfensande auf Nord-Wand

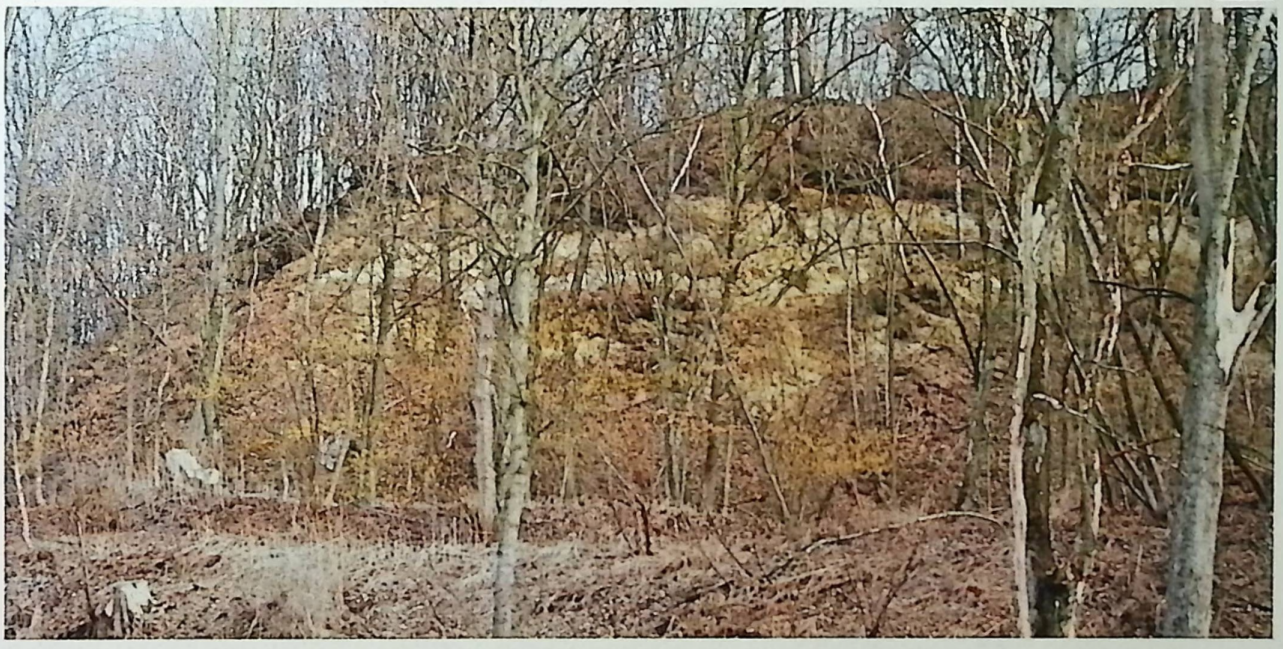
**Fig. 3:** Aufarbeitungslage am Hang

**Fig. 4:** Kohlige Zwischenschicht am Hang

# Tafel 8

1

2



3

4

**Tafel 9**

Fotos von H.-J. GREGOR, vgl. Abb. 3

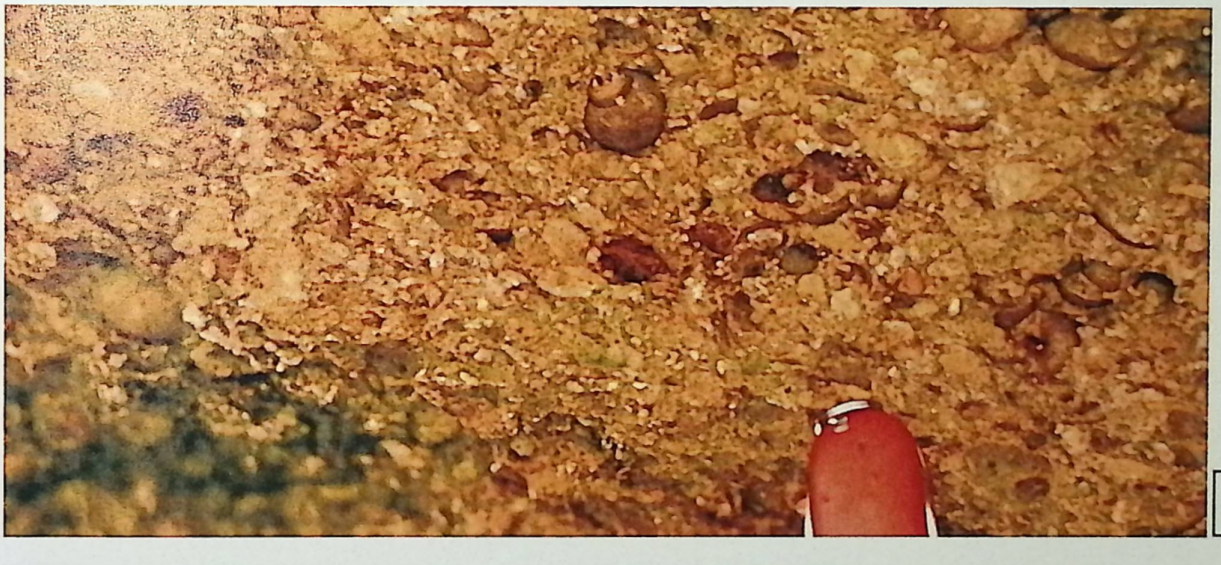
**Fig. 1:** Aufschluss an der Donau-Strasse im Stadtteil Reisensburg

**Fig. 2:** Molluskenkalk im Zapfensand, an der Straße von Fig. 1, vor allem *Planorbarius* sp. und *Limnaea* sp. als Steinkerne

**Fig. 3:** Brekziierter Kalksandstein mit Limnaeen

**Tafel 9**

1



2

3

**Tafel 10**

Fotos von H.-J. GREGOR, vgl. Abb. 3

**Fig. 1:** Sandgrube an der Reisensburg, Fundort des *Gomphotherium*s an der H.-Sauter-Strasse

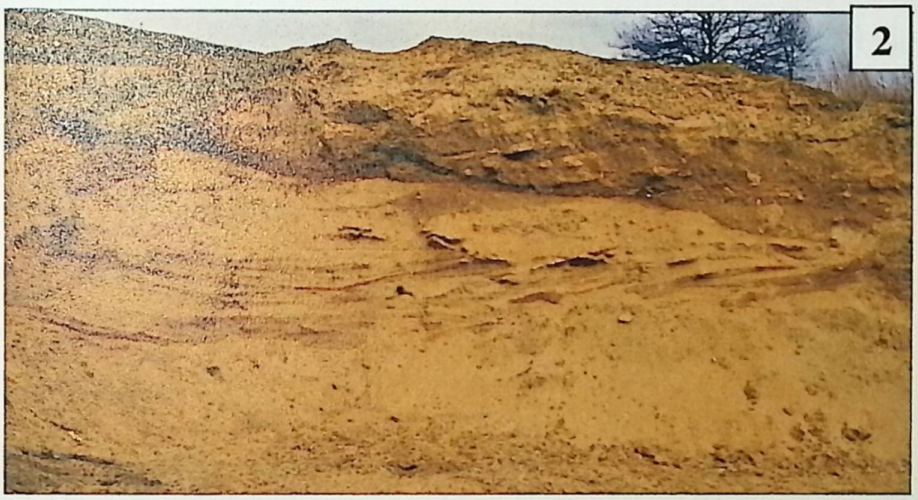
**Fig. 2:** Aufschlußwand in der Sandgrube mit Knochenresten basal (Personen von links nach rechts: Schmieja, Fahlbusch, Wellnhofer von der Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol. München)

**Fig. 3:** Typischer Zapfensand mit Konkretionen und Aufarbeitungslagen.

**Fig. 4:** Ausschnitt aus dem Profil von Fig. 3

# Tafel 10

1



2

3

4

**Tafel 11**

Fotos von U. SEEHUBER, vgl. Abb. 3

**Fig. 1:** Profilauschnitt mit Übergang von den grauen Fein-Sedimenten der Limnischen Unteren Serie zu den Sanden der Fluviatilen Unteren Serie ("Gelbe Molasse")

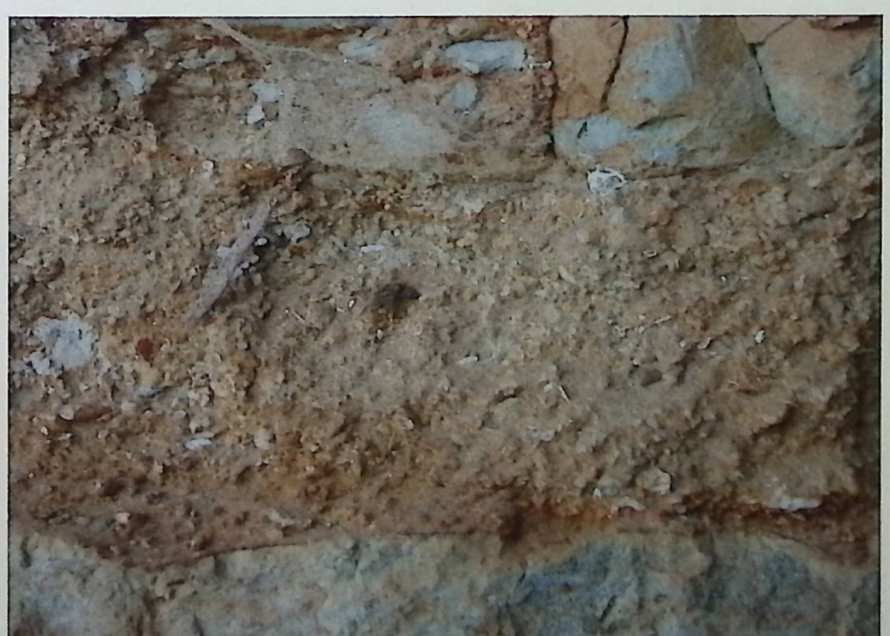
**Fig. 2:** Übergang LUS-FUS (sensu DOPPLER 1989) mit Aufarbeitungslage (Fundschicht) direkt über den grauen Feinsedimenten

**Fig. 3:** Detailaufnahme der Fundschicht „Kleinsäuger“

**Tafel 11**

1

2



3

**Tafel 12**

Fotos von H.-J. Gregor

Kopie der Tafel XXIII aus DUNKER (1851) mit den abgebildeten Blättern, die praktisch keine Nervatur zeigen

**Fig. 1:** gesamte Tafel mit den lithografierten Blattfossilien

**Fig. 2:** Vergrößerung von Fig. 5 auf der Tafel von DUNKER (*Cinnamomum*?)

**Fig. 3:** Vergrößerung von Fig. 6 auf der Tafel von DUNKER (*Cinnamomum*?)

Nach DUNKER (1881: 156) sind die Nummern folgenden systematischen Einheiten zugeordnet (Fig. 1):

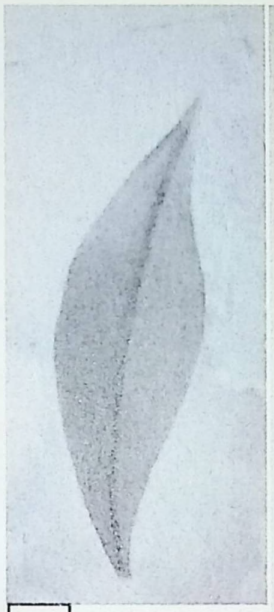
1-3 „Leguminosen" mit 3 Seitennerven (vermutlich *Cinnamomum*!)

4-6, 8 „oval-lanzettlich, nur Mittelnerv, (unbestimmbar, 4, 5 vielleicht *Cinnamomum*?)

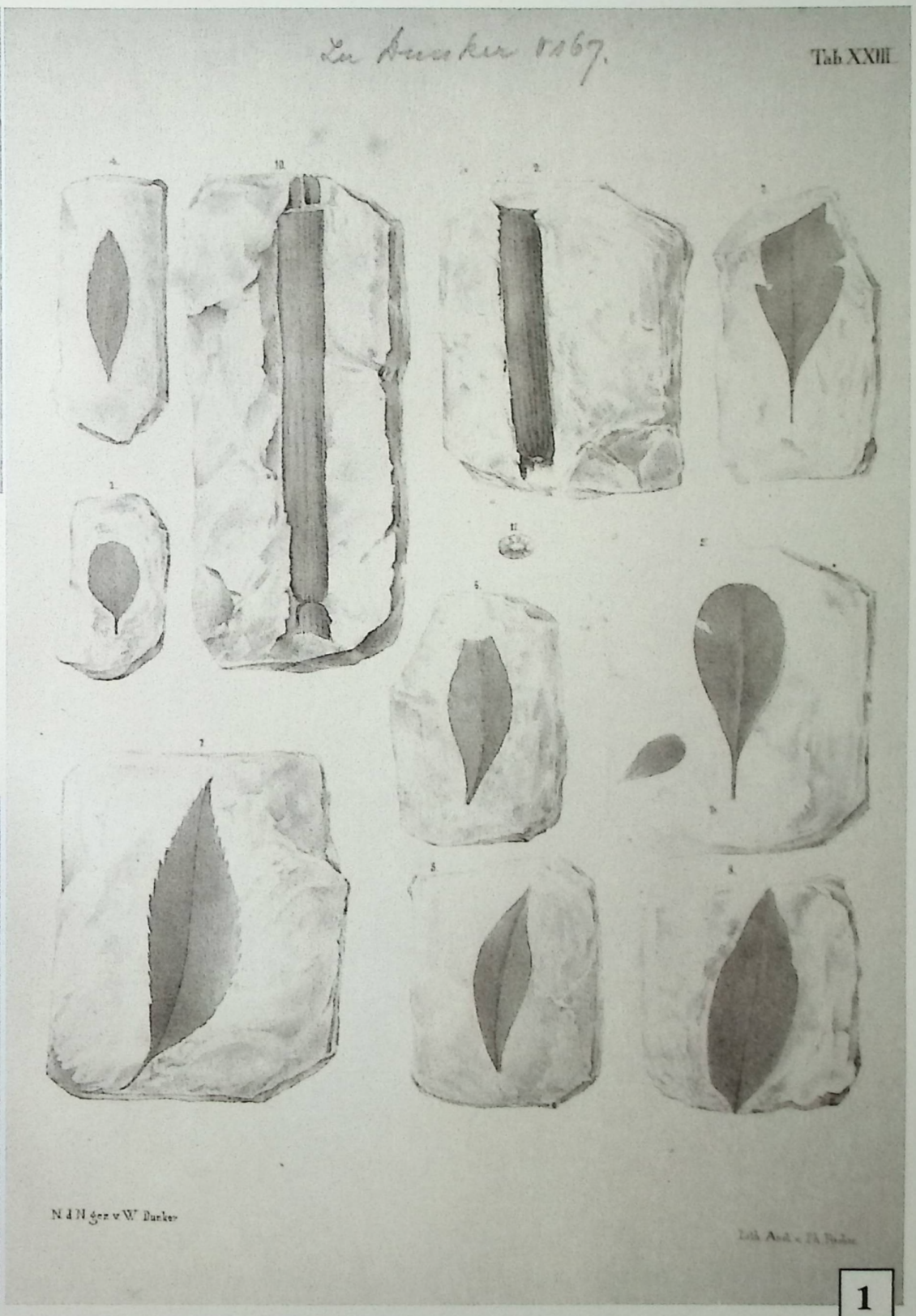
7 Salix? Scharfgezähnelte Ränder, (vielleicht *Alnus* etc.) zusätzlich *Rhamnus frangula* und *Populus tremula*?

9-11 „Schachtlhalm, wohl „Typha" bzw. Monocotyledoneae indet.

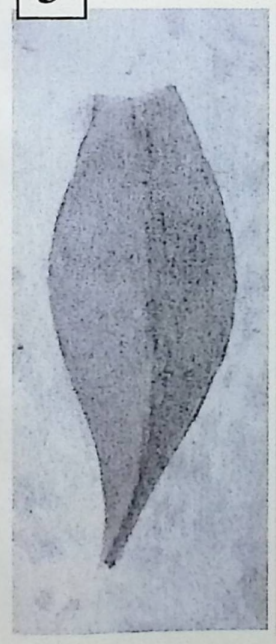
**Tafel 12**



2




3



1