



MITTEILUNGEN

AUS DEM

JAHRBUCHE DER KGL. UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT

XXII. BAND, 4. HEFT.

DIE MEDITERRANE FLORA VON TARNÓC.

VON

Dr. EUGEN JABLONSKY.

MIT DER TAFEL IX. UND X.

*Herausgegeben von der dem königlich ungarischen Ackerbauministerium
unterstehenden
königlich ungarischen Geologischen Reichsanstalt.*

BUDAPEST.

BUCHDRUCKEREI DES FRANKLIN-VEREINS.

1915.

Schriften und Kartenwerke der königl. ungarischen Geologischen Reichsanstalt.

Zu beziehen durch *F. Kilians Nachfolger, Universitäts-Buchhandlung,*
Budapest, IV., Váci-utca 32.

(Preise in Kronenwährung.)

Jahresbericht der kgl. ungar. Geolog. Reichsanstalt.

Für 1882, 1883, 1884 vergriffen, für 1885 (5.—), für 1886 (6.80), für 1887, für 1888 (je 6.—), für 1889 (5.—), für 1890 (5.60), für 1891 (6.—), für 1892 (10.80), für 1893 (7.40), für 1894 (6.—), für 1895 (4.40), für 1896 (6.80), für 1897 (8.—), für 1898 (10.—), für 1899 (5.—), für 1900 (3.50), für 1901 (7.—), für 1902 (8.20), für 1903, für 1904 (je 11.—), für 1905, für 1906, für 1907 (je 9.—), für 1908, für 1909, für 1910, für 1911, für 1912 (je 10.—), für 1913 (16.—).

Mitteilungen aus d. Jahrbuche der kgl. ung. Geolog. Reichsanstalt.

- I. Bd. [1. HANTKEN M. Die geol. Verh. d. Graner Braunkohlen-Gebietes. (Mit einer geol. Karte) (—64). — 2. HOFMANN K. Die geol. Verh. d. Ofen-Kovácsier Gebirges. (1.—). — 3. KOCH A. Geol. Beschrb. d. St.-Andrá-Visegrad-, u. d. Piliser Gebirges (1.—). — 4. HERBICH F. Die geol. Verh. d. nordöstl. Siebenbürgens (—24). — 5. PÁVAY A. Die geol. Verh. d. Umgeb. v. Klausenburg (—36)] 3.24
- II. Bd. [1. HEER O. Ueber die Braunkohlen-Flora d. Zsil-Thales in Siebenbürgen. (Mit 6 Taf.) (—60). — 2. BÖCKH J. Die geol. Verh. d. südl. Theiles d. Bakony. I. Th. (Mit 5 Taf.) (—64). — 3. HOFMANN K. Beiträge z. Kennt. d. Fauna d. Haupt-Dolomites u. d. ält. Tertiär-Gebilde d. Ofen-Kovácsier Gebirges. (Mit 6 Taf.) (—60). — 4. HANTKEN M. Der Ofner Mergel. (—16)] 2.—
- III. Bd. [1. BÖCKH J. Die geol. Verh. d. südl. Theiles d. Bakony. II. Th. (Mit 7 Taf.) (1.32). — 2. PÁVAY A. Die fossilen Seeigel d. Ofner Mergels. (Mit 7 Taf.) (1.64). — 3. HANTKEN M. Neue Daten z. geol. u. paläont. Kenntniss d. südl. Bakony. (Mit 5 Taf.) (1.20). — 4. HOFMANN K. Die Basalte d. südl. Bakony. (Mit 4 Taf.) (4.60)] 8.76
- IV. Bd. [1. HANTKEN M. Die Fauna d. Clavulina Szabó-Schichten. I. Th. Foraminiferen. (Mit 16 Taf.) (1.80). — 2. ROTH S. Die eruptiven Gesteine des Fazekashoda-Morágyer (Baranyaer C.) Gebirgszuges. (—28). — 3. BÖCKH J. Brachydiastematherium transylvanicum, Bkh. et Maty., ein neues Pachydermen-Genus aus den eocänen Schichten. (Mit 2 Taf.) (1.—). — 4. BÖCKH J. Geol. u. Wasserverhältnisse d. Umgeb. der Stadt Fünfkirchen. (Mit 1 Taf.) (2.60)] 5.68
- V. Bd. [1. HEER O. Ueber perm. Pflanzen von Fünfkirchen. (Mit 4 Tafeln.) (—80). — 2. HERBICH F. Das Széklerland geol. u. paläont. beschrb. (Mit 33 Tafeln.) (14.—)] 14.80
- VI. Bd. [1. BÖCKH J. Bemerk. zu «Neue Daten z. geol. u. paläont. Kenntn. d. südl. Bakony. (—30). — 2. STAUB M. Mediterr. Pflanz. a. d. Baranyaer Com. (Mit 4 Taf.) (1.—). — 3. HANTKEN M. D. Erdbeben v. Agram im Jahre 1880. (Mit 8 Taf.) (2.80). — 4. POSEWITZ T. Uns. geol. Kennt. v. Borneo. (Mit 1 Karte.) (—80). — 5. HALAVÁTS J. Paläon. Dat. z. Kennt. d. Fauna d. südl. Neogen-Abl. I. D. pontische Fauna von Langenfeld. (Mit 2 Taf.) (—70). — 6. POSEWITZ T. D. Goldvorkom. in Borneo. (—40). — 7. SZTERÉNYI H. Ueb. d. erupt. Gest. j. Gebietes z. Ó-Sopot u. Dolnya-Lyubkova im Krassó-Szörényer Com. (Mit 2 Taf.) (1.44). — 8. STAUB M. Tert. Pflanz. v. Felek bei Klausenburg. (Mit 1 Taf.) (—64). — 9. PRIMICS G. D. geol. Verh. d. Fogarascher Alpen u. d. benachb. rumän. Gebirg. (Mit 2 Taf.) (—96). — 10. POSEWITZ T. Geol. Mitth. ü. Borneo. I. D. Kohlenvork. in Borneo; II. Geol. Not. aus Central-Borneo (—60)] 12.70
- VII. Bd. [1. FELIX J. Die Holzopale Ungarns, in palaeophytologischer Hinsicht (Mit 4 Tafeln.) (1.—). — 2. KOCH A. Die alltertiären Echiniden Siebenbürgens. (Mit 4 Tafeln.) (2.40). — 3. GROLLER M. Topogr.-geolog. Skizze der Inselgruppe Pelagos im Adriatisch. Meere. (Mit 3 Taf.) (—80). — 4. POSEWITZ T. Die Zinninseln im Indischen Oceane: I. Geologie von Bangka. — Als Anhang: Das Diamantvorkommen in Borneo. (Mit 2 Taf.) (1.20). — 5. GESELL A. Die geol. Verh. d. Steinsalzbergbaugbietes von Soovár, mit Rücksicht auf die Wiedereröffnung der ertränkten Steinsalzgrube. (Mit 4 Tafeln.) (1.70). — 6. STAUB M. Die aquitanische Flora des Zsilthales im Comitatus Hunyad. (Mit 37 Tafeln.) (5.60)] 12.70

4.

DIE MEDITERRANE FLORA VON TARNÓC.

VON

Dr. EUGEN JABLONSKY.

MIT DER TAFEL IX. UND X.

November 1915.

An der linken Seite des Ipolyflusses, in der Nähe von Ipolytarnóc (Kom. Nógrád) erhebt sich eine Reihe von Hügeln, die größtenteils aus Schlier und weißem Andesittuff bestehen und von tiefen Gräben stark zerklüftet sind. Einer von diesen schloß Andesittuffe mit einer reichen Miozänflora auf. In dieser Beziehung ist dieses Gebiet schon seit der Entdeckung des berühmten «Petrefactum giganteum Humboldtianum» durch FRANZ KUBINYI näher bekannt. Das Petrefakt erwies sich nach genaueren anatomischen Untersuchungen als ein versteinertes Stamm von *Pinus tarnóensis*. Die Oberfläche der in der Nähe dieses Stammes befindlichen Schliersandsteinbank ist mit verschiedenen Pflanzenresten bedeckt. Hauptsächlich finden sich hier massenhaft Blattabdrücke, aber auch verschiedene Früchte und einige Zapfen von Koniferen. Eine kleine Sammlung dieser Pflanzenreste befindet sich in der kgl. ungar. geolog. Reichsanstalt, dieselbe wurde von M. STAUB bestimmt:

Glyptostrobus europeus HEER

Podocarpus eocenica UNG.

Pinus Blätter und Zapfen, die vielleicht mit *P. tarnóensis* identisch sind,

Cyperites canaliculatus HEER

Palmacites (*Sabal?*)

Populus Heliadum UNG.

Juglans acuminata A. BR.

Myrica salicina UNG.

Carpinus grandis UNG. (vorherrschend).

Cinnamomum Scheuchzeri HEER

Laurus Lalages UNG.

Papilionaceae Frucht.

Andromeda protogaea UNG.

Tabernaemontana?

Phyllites sp.

Rhizocaulon macrophyllum SAP.

Diese Bestimmungen sind jedoch wegen schlechter Erhaltung nicht ganz zuverlässig. Vorliegende Abhandlung befaßt sich mit der ziemlich

reichen Flora des Andesittuffes, der dem Schliersandstein unmittelbar aufliegt. Diese Flora wurde von dem Geologen EUGEN NOSZKY in einer linken Seitenschlucht des Botosgrabens entdeckt. Im Jahre 1913 hatte ich Gelegenheit, den genannten Fundort in NOSZKYS Gesellschaft persönlich zu besuchen und eine ziemlich große Sammlung zusammenzubringen. Derzeit befindet sich die ganze Sammlung in der phytopaläontologischen Abteilung des Museums der kgl. ungar. geol. Reichsanstalt.

Die Talsohle des Botosgrabens besteht überall aus Schliersandstein, der aber häufig in lockeren Sand, Schotter und Mergel, hie und da sogar in fossilreiche Bänke übergeht.¹ Diese Bildungen sind dem unteren Meditterran anzureihen und den tierischen Fossilien nach mit dem Schlier von Ottwang identisch. Darauf folgen konkordant die weißen, weichen Biotit-Andesittuffe von verschiedener Feinheit. Die fossilen Pflanzenreste, die ich in dieser Abhandlung zu bearbeiten habe, treten in ausgezeichnetem Erhaltungszustand meist in den untersten Horizonten des Tuffes auf. In etwas höheren Horizonten treten sehr häufig verkieselte Holzreste auf. Höchstwahrscheinlich ist dieses Gebilde mit den Pyroxenandesiten des Cserhát in gleichen Horizont zu setzen. SCHAFARZIK² schreibt von diesen, daß sie auf der Grenze des oberen und unteren Miozän sich ablagerte. Auf die Andesittuffe folgen weiter oben Konglomerate und Schotterschichten, die wahrscheinlich auch noch zur oberen Meditterranstufe zu zählen sind.

Die aus diesem Tuff stammende Sammlung besteht größtenteils aus Blättern, nur einige Früchte und Stengelfragmente sind gefunden worden. Das wertvollste Stück ist ein Abdruck von einer Palmenfrucht von lepidocaryoidem Habitus. Die Blätter sind meist stark zusammengefaltet, was wahrscheinlich durch die hohe Temperatur der niedergefallenen vulkanischen Asche verursacht wurde. Sie sind zwar nicht sehr formenreich, doch von ziemlich guter Erhaltung. Oft sind die feinsten Tertiärnerven vollständig vorhanden, nicht selten sind sogar auch braune organische Reste sichtbar.

Im Folgenden werde ich nur sicher bestimmbare Typen erwähnen und womöglich in den Verwandtschaftskreis der rezenten Arten einreichen. Ich verdanke dabei vieles der Botanischen Abteilung des Ung. National-Museums, hauptsächlich aber dem Botan. Institut in Breslau, wo ich meine Kenntnisse in exotischen Pflanzen erwarb. In dem Falle, wo ich über die natürliche Verwandtschaft eines gut erhaltenen oder charakteristischen fossilen Restes nicht ganz im Klaren war, benützte ich — wenn auch die Auffassung des Autors über die Verwandtschaft nicht vollständig

¹ KOCH A. Földt. Közl. XXXIII. 1903.

² SCHAFARZIK. Die Pyroxenandesite des Cserhát; Mitteil. a. d. Jahrb. d. kgl. ungar. geol. Anst. Bd. IX.

begründet erschien, — immer streng und konservativ den in der Literatur üblichen Namen, vorausgesetzt natürlich, daß ich meine Pflanze mit der des Autors identifizieren konnte. Um die riesige Menge der nichtssagenden Nanem nicht unnötig zu vermehren, blieb unter solchen Umständen natürlich eine große Anzahl von Blattfragmenten unbestimmt.

Von der umfangreichen Literatur erwähne ich immer nur jene Arbeiten, die meine Bestimmungen begründen oder die sich speziell auf Ungarn beziehen.

POLYPODIACEAE.

1. *Dryopteris Kümmerlei* n. sp.

(Tab. IX, fig. 4.)

D. fronde pinnata; pinnis oppositis (an semper?), linearibus, sensim angustatis, sed non acuminatis, ad medium vel ultra pinnatifidis, basin versus pinnatipartitis, ca. 6 cm longis, 15 mm latis; lobis oppositis (an semper?), ovatis, subfalcatis, acutis vel subacuminatis integris, 6,5 mm longis, 4 mm latis; infimis ceteris non longioribus, itaque pinnae non auriculatae; nervis tertiariis 7—10, arcuatis, infimis tantum coniunctis.

Von dieser Art ist in unserer Sammlung nur ein steriles Blattfragment vorhanden, doch ist die Nervatur und viele Einzelheiten sehr gut erhalten.

Außer der Gattung *Dryopteris* — es handelt sich um sterile Blätter — wäre auch die Gattung *Diplazium* nicht ausgeschlossen, doch sind die Blattsegmente der Arten dieser tropischen Gattung meist viel breiter und viel weniger gegliedert, auch besitzen sie eine typische Goniopteris-Nervatur. Die Gattung *Diplazium* ist ja auch bisher aus den tertiären Schichten Europas vollständig unbekannt geblieben.

Viel mehr Analogie bietet dagegen die Sektion *Goniopteris* der Gattung *Dryopteris*, besonders der Verwandtschaftskreis der pantropischen *D. unita* (L.) O. Ktze., deren Ausstrahlung nach subtropischen Ländern die noch heute lebende ostasiatische *D. sophoroides* (Thunberg) Sw. erzeugt hat. Der Form aus Tarnóc steht dieser äußerst nahe, die Dimensionen der Blattspreite, die Form der Blattsegmente, die Zahl und der Verlauf der Tertiärnerven stimmen vollständig überein. An den von mir untersuchten und von Yokoska stammenden Exemplaren (leg. Savatier n. 1579!) von *D. sophoroides* sind die Blattsegmente auch gegenständig. Während aber die primären Blattsegmente bei diesen gehört sind, ist dies bei *D. Kümmerlei* durchaus nicht der Fall. Über *D. sophoroides* schreibt Thunberg¹ ausdrücklich: «differt a *P. unito* cui valde similis: pinnula vel serratura baseos pin-

¹ Transact. Linn. Soc. II (1794) 341.

narum a latere superiori longiori». Außerdem ist die Zahl der sich anastomosierenden Tertiärnerven bei *D. sophoroides* größer als bei unserer Art.

Sehr nahe verwandt ist mit *D. sophoroides* die weitverbreitete tropische Art *D. unita* (L.) O. KTZE aus Ostindien. Diese Art stimmt mit *D. Kümmerlei* in Hinsicht der Aderung und darin, daß sie auch ungehörte Blattsegmente besitzt, überein, hat aber lederartige Blattspreite und viel längere (8—10 cm) und höchstens 1 cm breite Blattsegmente.

Viel weiter entfernt steht *D. gongylodes* (SCHKUHR.) O. KTZE., die von vielen Autoren mit der vorigen Art vereinigt wird. Hier laufen die Tertiärnerven nicht bogenförmig, sondern gerade und schließen mit den Sekundärnerven kleine dreieckige Felder ein.

Die sekundären Segmente von *D. serra* Sw. haben auch die charakteristische gebogene ovale Gestalt, die in der Diagnose durch das Wort «subfalcatus» Ausdruck fand, besitzen jedoch eine viel schärfere und längere Spitze.

Die übrigen Arten der Unitagruppe kommen teils wegen ihrer Größe und ihrer stumpf abgeschnittenen Segmente (*D. ferox*, *pennigerum*, *brachyodus*, *truncatum*, *pteroides*), teils wegen ihrer Länge (*cucullatum*, *aridum*, *extentum*) nicht in Betracht, ähneln aber ausnahmslos der Art von Tarnóc. In ihrer Aderung. *D. Kümmerlei* muß also als eine alte ausgestorbene Form der Unitagruppe betrachtet werden. Die isoliert stehende rezente *D. refractum* (F. MEX.) O. KTZE. weist zwar in ihrer Nervatur Ähnlichkeiten auf, kann aber durch die abgerundeten Blattsegmente sicher unterschieden werden.

Wenig brauchbares sagt uns die alte paläobotanische Literatur. Von den fossilen Arten können nur *D. Fischeri*, *pulchella* und *Meyeri* in Betracht kommen.¹ Die ersten zwei sind nahe verwandt, wenn nicht identisch und stammen aus der unteren Molasse, sind also älter, als die Schichten von Tarnóc. Beide haben ganz ähnliche Nervatur, gefurchte Rachis und opponierte Blattsegmente, die letzteren sind aber stets zugespitzt, während die Segmente zweiter Ordnung abgerundet oder abgestumpft erscheinen. HEER verglich die beiden mit *Aspidium adscendens*, die aber von unserer Art total verschieden ist und nicht einmal der Gattung *Dryopteris* angehört. Sie heißt der heutigen Nomenklatur nach: *Polytichum apiiifolium* (Sw.) C. CHR.

Total verschieden von unserer Art ist *D. Meyeri* HEER, und muß nur erwähnt werden, weil HEER sie mit der tropischen und subtropischen *Aspidium molle* = *Dryopteris parasitica* (L.) O. KTZE. verglich, die unserer Art nicht ganz unähnlich ist. Die von mir untersuchten Exemplare aus

¹ HEER: Fl. tert. Helv. I (1855) 33. Tab. IX, f. 2. III. (1859) 152.

Sokotra und Australien zeigen gerade verlaufende, vor dem Einschnitt sich vereinigende, kleine dreieckige Felder einschließende Tertiärnerven, die sich nie verzweigen. *D. Meyeri* hingegen besitzt gabelförmig verzweigende Tertiärnerven, hat also weder mit *D. parasitica*, noch mit *D. Kümmerlei* etwas zu tun.

PINACEAE.

2. *Pinus tarnóensis* TUZS.

A tarnóci kövült fa in Term. Füz. XXIV (1901) 273.

Diese Art ist durch einen verkieselten Stamm vertreten, der im Borókásgraben von FRANZ KUBINYI im Jahre 1837 entdeckt und als «*petrefactum giganteum Humboldtii*» beschrieben wurde. Der Stamm liegt in dem Andesituff eingebettet genau auf der oberen Schichtfläche des Schliersandsteines, wo außer fossilen Fußspuren von Urtieren auch Blattabdrücke von *Pinus* und versteinerte Zapfen von Coniferen zu finden sind, welche letztere vielleicht ebenfalls zu dieser *Pinusart* gehören. Die genauen anatomischen Untersuchungen von TUZSON stellten fest, daß es sich hier um eine *Pinusart* handelt. Seiner Meinung nach steht diese Art der *P. longifolia* aus dem Himalaya am nächsten und gehört in die Sektion *Sula*.

3. *Libocedrus salicornioides* (UNG.) HEER.

(Tab. IX, fig. 5.)

Fl. tert. Helv. I (1855) 47 tab. XXI, f. 2; MASSAL. Studi sulla Fl. foss. del Senigalliese (1859) 153 tab. V, f. 20—23; ETTINGSH. Foss. fl. Bilin I (1866) 33 tab. X, f. 17, 14 ex p.; STUR in Jahrb. k. k. geol. Reichsanst. XVIII (1867) 147; SCHIMP. Traité paleont. végét. II (1872) 340, f. 7—9; SCHENK in Zittel, Handb. d. Paleont. II (1890) 315, f. 219a; REICHENB. Conif. Fagac. schles. Tert. (1912) 21. — *Hellia salicornioides et rhipsaloides* UNG. Steierm. Zeitschr. N. F. V (1839) 27. — *Thuytes salicornioides* UNG. Chlor. protog. (1847) 11 tab. II, f. 1—4, XX, f. 8. — *Libocedrites salicornioides* UNG. Gen. et spec. pl. foss. (1850) 346; GÖPP. Foss. Conif. (1850) 179 6 tab. II, f. 1—3; WEBER, Palaeontogr. II (1852) 160 tab. XVIII, f. 10; SAP. Étud. végét. sud-est France I (1863) 164 in Ann. sc. nat. sér. 4 bot., tom. XIX; l. c. II (1866) 186 tab. I, f. 4 sér. 5 bot., tom. IV; Fl. foss. d'Aix-en-Provence (1889) 40 tab. III, f. 4.

Von dieser Art liegt ein Sproß von ausgezeichneter Erhaltung vor, der mit den Abbildungen von UNGER, SCHIMPER und SCHENK vollständig übereinstimmt. Der Sproß ist flach, 9—11 mm lang, gegliedert, mit opponierten schuppenförmigen Blättern und mit opponierten in einer Ebene liegenden Seitenprossen; an jedem Gliede finden sich zwei alternierende Blattpaare: ein laterales von der Seite zusammengedrücktes und ein faciales von hinten zusammengedrücktes. Die Blätter sind alle scheinbar der Länge

nach mit dem Stengel zusammengewachsen. Dabei entsprechen die drei auf den einzelnen Gliedern längs verlaufenden Linien nicht dem Hauptgefäßbündel und den 2 Blattspurbündeln, sondern den auf den Rücken der fazialen Blätter sichtbaren Blattnerven; die 2 äußeren bogenförmigen Linien sind dabei die Blattränder. Auf dem fächerförmig ausgebreiteten Blattrand befinden sich nach SAPORTA zwei Warzen, die von UNGER als harzaussondernde Organe bezeichnet wurden und die auf unseren Exemplaren scheinbar vollständig fehlen. Die letzten sproßglieder sind oval und besitzen wenig differenzierte Blätter, wodurch die sproßenden einer *Callitris* nicht ganz unähnlich aussehen.

Neben diesen Stengelfragmenten tritt ein ca. 40 mm langes und 5 mm breites längsgeripptes Schuppenfragment auf, welches vielleicht von einer *Libocedrus*-Frucht stammt. Leider ist der vordere Teil der Schuppe nicht sichtbar und das Vorhandensein des dornartigen Fortsatzes konnte deshalb nicht festgestellt werden.

Im Tertiär war diese auffallende Pflanze fast in ganz Europa verbreitet. Reste sind vom Samland bis Sinigaglia und Südfrankreich bekannt. Die östlichsten Vorposten seiner Verbreitung drangen bis Mocsár, Skalamlin und Tarnóc und sie muß entschieden eine langlebige Sippe gewesen sein. Am häufigsten wird sie aus der Tongrienstufe des Oligozän erwähnt (Gargas, Sieblos, Samland), ferner aus der aquitanischen Stufe (Menat, Monod, Bonn, Salzhausen). Aus den mediterranen Stufen des Miozäns ist sie von Armissan, Leoben und Bilin bekannt, während die Fundorte bei Sinigaglia, Schosnitz, Mocsár und Skalamlin dem oberen Miozän angehören.

Von GÖPPERT wurde diese Sippe in den Verwandtschaftskreis der *L. chilensis* gestellt, deren Zweige ebenfalls opponiert stehen, die Blätter aber horizontal spreizen. Sie scheint der kalifornischen *L. decurrens* (C. KOCH) TORR. entschieden nahe zu stehen. Diese rezente Art ist auf das pazifische Nordamerika beschränkt und wächst noch heute in Cascade Mountain, Coast Range und Sierra Nevada und geht bis 2000 m Meereshöhe hinauf.¹ Ihre Zweige stehen zwar nicht opponiert, zeigen eine Pseudodichotomie, doch besitzt sie fast an den Stengel gedrückte Blätter, wodurch sie der fossilen Sippe sehr ähnlich wird.

¹ SARGENT: Manual of the trees of North America (1905) 74.

PALMAE.

4. *Calamus Noszkyi* n. sp.

(Tab. IX, fig. 1—3.)

C. foliis pinnatis; rachis 7—8 mm lata, supra canaliculata, inermis, inferne convexa; foliolis linearibus, ca. 40—50 cm longis, 9—20 mm latis, basi reduplicato plicatis, medio planis, ad apicem margine paulo recurvis et sensim acuminatis, margine ciliato-setulosis; setulis porrectis, 1 cm distantibus, brevibus, usque 2 mm longis, acutissimis, facies foliorum setulis verisimilliter destituta; nervus medius basin versus \pm validus, apice \pm obsoletus; nervis lateralibus 4—5, quorum ulterior maior; nervis interstitialibus tribus vel quatuor. Fructus ellipsoideus vel ovoideus, 18 mm longus, 16 mm latus, squamis retrorsis loricatus, quasi tessalatus, seriebus verticalibus squamarum, i. e. loricae orthostichis 12—14; squamae rhombeae, valde convexae, medio sulco verticalli.

In schisto arenaceo-andesitico formationis miocenicae inferioris «mediterraneae ditae in valle Ipoly prope Tarnóc. Hung. bor.

Ohne Zweifel ist diese Sippe die interessanteste der mediterranen Flora von Tarnóc.

In größter Menge sind die Blättchen des Fiederblattes aufgefunden worden. Die Blättchen sind lineal, ohne stärkeren Mittelnerv und am Rande von steifen vorwärts gerichteten Borsten besetzt. Ganze Fiederblätter sind in der Sammlung nicht vorhanden, einige parallel liegende Blättchenfragmente (Taf. IX, fig. 3) und ein Fund, an welchem noch der Zusammenhang einiger Blättchen mit der Rachis (Taf. IX, fig. 1) zu beobachten ist, beweisen jedoch genügend, daß es sich hier um ein Fiederblatt handelt. Die Spindel ist oben gerinnt, unten gekiebt. Die Blättchen sind auf der unteren Seite des Kieles inseriert, am Grunde in der Weise zusammengelegt, daß die Ränder nach unten schauen und im Querschnitt ein umgekehrtes V darstellen. Die Spreite der Blättchen sind in der Mitte wieder flach ausgebreitet und erreichen ca. 20 mm Breite, der Spitze zu sind sie aber wieder zusammengefaltet. Die Borsten des Blättchenrandes stehen etwa 1—2 cm weit von einander, sind sehr dünn und ziemlich starr. Das wertvollste Stück der ganzen Sammlung ist ein Abdruck der Frucht. Der Abdruck ist ein 15—16 mm langer Hohlraum, aus welchem die organischen Reste fast vollständig verschwunden sind und mit Wachs ausgefüllt, die ideale Gestalt einer lepidocaryoiden Frucht geben. Man kann die längsfurchten, in Parastichen stehenden Schuppen ganz deutlich unterscheiden. Es handelt sich also hier um eine *Lepidocaryinae*, worauf man auch

schon aus den borstenführenden Blatträndern und aus der charakteristischen Veneration der Blätter schließen kann.

Viel schwieriger ist es aber nun, die nähere Verwandtschaft feststellen, weil die Unterschiede mehr in der Struktur des Fruchtknotens, im Blütenstand und in der Spatha liegt, welche Teile aber bei der Fossilisation leicht zu Grunde gehen.

Fiederblättrige *Lepidocaryinae* leben heutzutage nur in den Tropen der Urwelt. Es ist interessant zunächst feststellen, daß *Raphieae* mit dreifächerigen Fruchtknoten auf Afrika beschränkt sind, während die einfächerigen *Calameae* ihr Entwicklungszentrum auf dem Monsungebiet haben. Es ist dabei zu bemerken, daß viele von letzteren auch in den Küstengebieten Afrikas auftreten. Es ist wahrscheinlich, daß die *Calameae* einst eine viel größere Verbreitung hatten als heute und daß die *Raphieae* dagegen immer auf Afrika beschränkt waren. Von den Scheidewänden der Frucht ist auf unseren Exemplaren nichts mehr vorhanden. Man ist gezwungen sekundäre systematische Merkmale in Betracht zu ziehen, wenn man die nähere systematische Stellung feststellen will.

Die westafrikanische Gattung *Raphia* P. BEAUV. hat auch Borsten auf dem Blattrand, ihre Früchte sind aber 4—5-mal größer, länger eiförmig, dabei sind die Schuppen viel erhabener und nur selten gefurcht.

Oncocalamus MANN ET WENDL. (Küste von Guinea). Die Blattoberfläche ist mit lauter Stacheln besät. Die Früchte sind unbekannt.

Die Früchte der westafrikanischen Gattungen *Eramospatha* und *Ancistrophyllum* sind wiederum sehr klein und zerbrechlich, die Schuppen kaum gefurcht, während die letzteren bei der Palme von Tarnóc gedunsen und tief gefurcht sind.

Unter den afrikanischen Palmen weist noch die Gattung *Calamus* die größte Ähnlichkeit auf, doch stehen alle afrikanischen Arten dieser Gattung der Palme von Tarnóc noch immer entschieden weit. WIGHT sagt zwar von den afrikanischen Arten «leaflets . . . usually setose on the nerves and margins», aber nur *C. deeratus* MANN ET WENDL. und *C. niger* WILLD. hat lineal-lanzettförmige Blättchen, während diese bei den übrigen trapezförmig sind. Die Blattoberfläche von *C. deeratus* ist aber mit Stacheln besetzt und *C. niger* hat zu große Blättchen von 4 oder mehr Inche Durchmesser. Die afrikanischen Arten können also bei der folgenden Betrachtung einfach ausgeschaltet werden.

Von den im Monsungebiet wachsenden Gattungen der Gruppe *Calameae*

¹ WIGHT: *Palmae in Fl. trop. Afr.* VIII (1901) 108; MANN et WEENDLAND in *Trans. Linn. Soc.* XXIV (1864).

² MARTIUS: *Hist. Nat. Palm.* III; BECCARI et HOOKER: *Palmae in HOOKER, Fl. Brit. Ind.* VI (1892—3); DRUDE: *Palmae in ENGL.-PRANTL, Nat. Pflanzenfam.* II, 3 (1889) 92, etc.

kommen nur 3 in Betracht: die baumartige *Metroxylon* und *Zalacca* und die schlingende *Calamus*. Die Gattungen *Korthalsia* und *Ceratolobus* sind wegen der rhombenförmigen Blättchen, *Pigafetta* wegen «pinnis longe aristatis trinerviis», *Eugeissonia*, *Plectocomia*, *Plectocomiopsis* und *Myrialepis* wegen der winzigen, zahlreichen und dünnen Fruchtschuppen von der Betrachtung auszuschalten.

In vieler Hinsicht ist die von Malakka bis Assam verbreitete Gattung *Zalacca* REINW. unserer Palme sehr ähnlich. Bei einem Teil der Arten aber ist die Frucht zu groß und die Zahl der Ortostichen geht bis 31—44, während sie bei unserer Art höchstens 14 beträgt, andere Arten kommen wieder wegen der lanzettförmigen Schuppen nicht in Betracht. Ebenso kann die Gattung *Metroxylon* wegen der Größe der Früchte (3—4 cm) leicht außer Acht gelassen werden.

Umso größer ist die Übereinstimmung einiger ostindischer *Calamus*-Arten. Bei vielen Arten sind die Blättchen gerade so groß, lineal-lanzettförmig, am Rande mit Borsten besetzt, wie bei *C. Noszkyi*; bei vielen Arten beträgt die Zahl der Ortostichen 12—14 und die Schuppen sind fast immer längs gefurcht. Die größte Analogie zeigt vielleicht *C. flagellum* GRIFF. BECCARI schreibt ¹ von dieser Art: «Fruite large, when perfectly ripe about 3 cm long by 20—22 mm in width, broadly ovoid, rounded at the base, abruptly and shortly beeked; scales very large, in 12 longitudinal series, channelled along the middle». Sie bewohnt die südlichen Abhänge des Himalaya, von wo sie auf die Ebene von Cachar und Bengalien heruntersteigt. Außer dieser Art zeigen noch viele eine gewisse Analogie, so z. B.: *C. zeylanicus*, *Thuaitesis*, *Gamblei*, *ornatus*, *khasianus*, *manaan*, *macrosphaerion*, *pachystachys*, u. s. w., alle diese gehören in die Sektion *Eucalamus*.

So viel kann also festgestellt werden, daß *C. Noszkyi* Beziehungen zum Monsungebiet aufweist. Das Zentrum der Verbreitung der Gattung *Calamus* liegt auf der malayischen Halbinsel, hier leben heute die meisten Arten, hier ist die Zahl der kohärenten Sippen und Endemismen am größten. Die Mannigfaltigkeit nimmt aber ostwärts allmählich ab, nur einige Vorposten dringen bis zu den Fiji-Inseln und nach Australien vor. Die nördliche Grenze ihrer Verbreitung ist der Südabhang des Himalaya, der nördliche Teil von Formosa und die Liu-kiu Insel (?), aber nirgends steigt sie über den 30° Breitengrad.

Calamus bewohnt heute die tropischen Regenwälder, die «jungles». Sie schlingt sich mit Hilfe ihrer dünnen Stengel und der zu Haken umgestalteten Blättchen in die Höhe und zieht entschieden die megathermen,

¹ BECCARI: The species of *Calamus* in Ann. Roy. Bot. Gard. Calcutta XI (1908) Text 128.

seltener die mesothermen Hydrophyten-Formationen vor. Nur wenige Sippen ertragen die xerophytische Formation der Tropen, wobei ihre Existenz nach ENGLER immer an das Vorhandensein von Grundwasser gebunden ist. BECCARI schildert die Physiognomie eines Urwaldes, der von *Calamus* bewohnt ist, folgendermaßen: «The Rotangs or Palm Lianes, including in this category, besides *Calamus*, the other scandent *Lepidocaryae*, such as *Daemonorops*, *Korthalsia*, *Plectocomia*, etc., form one of the virgin tropical forests of the Old World». «The Rotang are never gregarious, but always grow isolated in the forests, and none of the species are ever so abundant as to give a special character to the forest vegetation. In certain localities, however, especially in deep valleys where the soil is rich in humus at the foot of the mountains, several species of *Calamus* may often be found growing in company within a very limited area». Diese Worte charakterisieren die Verhältnisse, unter welchen heute die *Calamus*-Arten vortrefflich wachsen und sind wichtig bei der Schilderung der ökologischen Verhältnisse der Flora von Tarnóc.

Unter den Blatt- und Fruchtfragmenten der *C. Noszkyi* finden sich auch einige in Knoten und Internodien gegliederte Stengelfragmente, die wahrscheinlich auch zu dieser kletternden Palme gehören, weil sie stark an den Stengel von *C. rotang* und *C. adamanicus* erinnern. Ähnliche Fragmente sind in der paläobotanischen Literatur häufig als *Arundo*, *Arundites*, *Bambusium*, *Culmites*, *Phragmites* beschrieben worden.

In seiner Monographie über Palmen zweifelte DRUDE¹ noch stark an dem Vorkommen von echten *Lepidocaryineae* in Europa. Die Entdeckung von *C. Noszkyi* beweist, daß die *Lepidocaryineae* in Europa noch in der Mitte der Miozänzeit vertreten waren. Ungeachtet der kretazischen *Lepidocaryopsis Westphalenii* STUR und *Calamopsis Bredana*² von HEER, lagen auch bisher schon vereinzelte zweifelhafte Angaben über das Vorkommen dieser Gruppe in Europa vor. HEER und UNGER beschrieben unter dem Namen *Palmacites Daemonorops* ein von Stacheln stark besetztes Gebilde³ und deuteten es als eine Blüthenscheide von einer Palme. HEER will auch eine von Schuppen bedeckte Frucht daneben erkennen, die aber ruhig auch als ein Koniferenzapfen gelten kann, weil die Längsfurchen der Schuppen vollständig fehlen.

¹ DRUDE: *Palmae* in ENGL.-PRANTL, *Nat. Pflanzenfam.* II, 3 (1889) 92.

² in ZITTEL: *Handbuch der Palaeontol.* II (1890) 373.

³ UNGER: *Syll. pl. foss.* (1860) 9 tab. II, f. 9–12.

HEER: *Foss. fl. Bovey Tracy* (1861) 1056 tab. LV, f. 7–15, LXII, f. 1–11, LXVIII. f. 1, LX, f. 50–53.

MENZEL: Über die Senftenberger Braunkohlen Ablag. in *Abhandl. k. preuss. geol. Landesanst. N. F.* 45 (1905) 135.

Viel wichtiger sind die Blattfragmente, die von SQUINABOL (Contribuzioni alla Fl. foss. dei terreni terziarii della Liguria IV (1892) 74. tab. XX, f. 3, XXX, f. 7) aus dem ligurischen Miozän unter dem Namen *Calamus Beccari* beschrieben wurden und die der *C. Noszkyi* sehr ähnlich sind, jedoch nur 9—12 Sekundärnerven besitzen und deren letzte Blättchen am Grunde fächerförmig zusammenhängen, was bei unseren Exemplaren nicht der Fall ist. Leider sind bei *C. Beccari* weder die Frucht, noch die Blattspindel bekannt.

Die neue Art nenne ich zur Ehre des Herrn Geologen EUGEN NOSZKY, der speziell die Gegend von Tarnóc geologisch genau studierte und mit dem ich die Art gemeinsam gesammelt habe.

SALICACEAE.

5. *Salix varians* Göpp.

Tert. fl. Schosnitz (1855) 26 tab. XX, f. 1—2; HEER: Fl. tert. Helv. II (1856) 26 tab. LXV, f. 2—3, 7—16; SAP. Étud. végét. sud-est France tert. III in Ann. sc. nat., bot. V sér., 9 (1867) 166 tab. IV, f. 5—6; ETTINGSH. Foss. fl. Bilin I (1866) 86 tab. XXIX, f. 17—18, 22—23; F. MEYER, Beitr. Tert. fl. Schlesiens (1913) 6.

Von dieser Art ist ein einziges Blatt vorhanden, das viermal länger als breit, am Grunde und an der Spitze keilförmig, fast ausgespitzt ist. Der Blattrand ist nur kaum bemerkbar gesägt, der Hauptnerv schmal, die Seitennerven, 9—10 auf jeder Seite, bilden spitze Winkel und sind bogenförmig gekrümmt.

S. varians ist nach der umfangreichen Literatur eine ziemlich veränderliche Art, ähnlich wie der heutige Formenkreis von *fragilis*, *alla* und *triandra*. HEER unterschied vier Formen, unter welchen sich unser Exemplar ehestens der γ) *Bruckmanni* nähert.

Meines Wissens ist *Salix varians* aus älteren Schichten als untermiozän nicht bekannt, war aber von hier aus bis zum Obermiozän in ganz Europa und Nordamerika sehr verbreitet: Marseille, Bilin; Köflach; Öningen, Schrotzberg und Schosnitz sind Fundorte von *S. varians*. STUR¹ erwähnt sie aus Ungarn von zwei Stellen: vom Avasberg (bei Miskolc) und aus dem Rhyolittuff von Nagystoros (bei Eger). Die von letzterem Fundorte stammenden Exemplare besitzen einen auffallend herzförmigen Blattgrund.

Die Meinungen von GÖPPERT, SCHIMPER, HEER und neuerdings von F. MEYER, daß diese Sippe dem Formenkreis der *triandra* und *fragilis* nahe verwandt sei, kann noch lange nicht als bewiesen betrachtet werden.

¹ Jahrb. k. k. geol. Reichsanst. XVII (1867) 105.

MYRICACEAE.

6. *Myrica lignitum* (UNG.) SAP.

Étud. végét. sud-est France tert. II (1866) 246 tab. V, f. 10 in Ann. sc. nat. sér. 5. bot., tom. IV; SCHIMP. Traité paleont. végét. II (1872) 541; ETTINGSH.: et STANDESFEST in Denkschr. k. Akad. Wien LIV (1888) 255 tab. I—II; SCHENK, Paläophytologie in ZITTEL, Handb. Palaeont. II (1890) 457 f. 274, 1—3. — *Quercus lignitum* UNG., Chlor. protog. (1847) 113 tab. XXXI, f. 5—7; UNG. Gen. spec. pl. foss. (1850) 402; UNG. Iconogr. (1852) 34 tab. XVII, f. 1—7. — *Q. commutata* UNG. Iconogr. (1852) 35 tab. XVII, f. 8—10. — *Dryandroides lignitum* ETTINGSH. Proteac. d. Vorw. in Sitzungsber. k. Akad. Wien math.-naturw. VII (1851) 741; HEER, Fl. tert. Helv. II (1856) 101; ETTINGSH., Foss. fl. Bilin II (1868) 18 tab. XXXV, f. 4—7, 14—15.

Diese Art ist durch einige schöne Blattabdrücke vertreten. Die Länge beträgt 33—45 mm, die Breite schwankt zwischen 10—12 mm, die Blätter sind also etwas kürzer als die Exemplare von Parschlug und Südfrankreich. Die Spreite ist elliptisch-lanzettförmig am Grunde allmählich verschmälert, an der Spitze zugespitzt, am Rande schwach gesägt. Der Hauptnerv verschmälert sich nach oben zu; die Seitennerven entspringen unter einem Winkel von 60—70°, sind dictyodrom, ihre Anzahl beträgt 8—11.

Diese Art wurde von UNGER aus den untermiozänen Mergelschichten von Parschlug unter dem Namen *Quercus lignitum* beschrieben, doch bemerkt er sofort dazu: «ich habe diese Blätter zur Gattung *Quercus* gezogen, mehr einem dunkleren Gefühl folgend, als nach sicherem Grunde handelnd . . .» und erwähnt schon die Ähnlichkeit mit *Myrica pensylvanica* LAM. ausdrücklich. ETTINGSHAUSEN stellte sie zu den PROTEACEEN und verglich sie mit *Lomatia longifolia* R. BR. und *Banksia integrifolia* L. Doch wurde ihre Verwandtschaft erst durch SAPORTA festgestellt, der in Südfrankreich die Blütenstände neben Blättern fand. An den berühmten Fundorten in Steiermark wurden später auch die Früchte entdeckt.

M. lignitum war eine sehr veränderliche Art, deren zahlreiche Formen von ETTINGSHAUSEN und STANDESFEST eine nähere Besprechung fanden; allein an den Fundorten bei Parschlug und Schönegg sind etwa 30 Formen unterschieden worden, wodurch aber ihr Reichtum noch lange nicht erschöpft ist. Man findet alle möglichen Übergänge von Blättern mit gesägtem und mit ganzem Rand und von schmaler lineal-lanzettförmiger bis verkehrt eiförmiger Gestalt. Die Größe schwankt zwischen 2 und 20 cm. Unsere Exemplare stimmen noch am meisten mit *f. brevifolia* überein, verschmälern sich aber viel plötzlicher in ihren Stiel, als diese.

Die aus dem Miozän von Steiermark beschriebene *Myrica Joannis* ETTINGSH. (Foss. fl. Köflach in Geol. Reichsanst. Jahrb. VIII (1857) 743 tab. I, f. 12.) ist von *M. lignitum* wohl kaum verschieden.

M. deperdita UNG. (= ? *M. quercina*)¹ (Radoboj, Szwoszwowice (?), Parschlug) stimmt in Hinsicht der Blattform und Konsistenz mit unseren Exemplaren ziemlich gut überein, hat aber viel weniger Seitennerven und eine stumpfe Blattspitze.

SAPORTA verglich sie mit *M. gale* L. und *M. pensylvanica* L., ETTINGSHAUSEN mit *M. aethiopica* L. Ich kann *M. lignitum* mit keiner der rezenten Arten sicher in Verwandtschaft bringen, doch zeigt *M. cerifera* viel Analoges und können bei dem Vergleich meiner Ansicht nach nur die Arten der Swamps des atlantischen Nordamerika in Betracht kommen.

M. lignitum bildete nach UNGER im Miozän bei Parschlug ganze Wälder. Von Tarnóc sind bisher nur zwei Exemplare vorhanden. Eine viel größere Rolle hat hier die folgende Art gespielt.

7. *Myrica banksiaefolia* UNG.

(Tab. IX, fig. 5; tab. X, fig. 4–5.)

UNG. Syn. pl. foss. (1845) 214; Gen. et spec. pl. foss. (1850) 395; Foss. fl. Sotzka in Denkschr. k. Akad. Wien II (1850) 160 tab. XXVII, f. 3–4, tab. XXVIII, f. 2–6; SAP.: Étud. végét. sud-est France II (1866) 247 in Ann. sc. nat. sér. 5. bot., tom. IV; HEER Mioc. balt. fl. (1869) 67 tab. XVIII, f. 4; SCHIMP.: Traité paleont. végét. II (1872) 543; HEER: in Földt. Int. Évk. II (1874) 15 tab. I, f. 7; STAUB in Földt. Int. Évk. VII (1887) 285; PAX in Englers Bot. Jahrb. IX, Beibl. 93 (1888) 58. — *M. banksiaeformis* SAP. Étud. végét. sud-est France II (1866) 102 tab. V, f. 9 in Ann. sc. nat. sér. 5. bot., tom. IV. — *M. longifolia* UNG. Synops. pl. foss. (1845) 214; Gen. et spec. pl. foss. (1850) 396; Foss. fl. Sotzka l. c. (1850) 159 tab. XXVII, f. 2, tab. XXVIII, f. 1; SCHIMP. Traité paleont. végét. II (1870) 539; HEER in Földt. Int. Évk. II (1872) 15 tab. II, f. 4. — *M. Ophir* UNG. Gen. et spec. pl. foss. (1850) 396; Foss. fl. Sotzka l. c. (1850) 160 tab. XXVII, f. 12–16. — *Dryandroides angustifolia* UNG. et *D. hakaefolia* UNG. Gen. et spec. pl. foss. (1850) 428; etc. cfr. SCHIMP. Traité paleont. végét. II (1872) 540. — *D. banksiaefolia* HEER, Fl. tert. Helv. II (1856) 102 tab. C, f. 3–10. — *Banksia Ungerii* ETTINGSH. Die Proteac. Vorw. in Sitzungsber. k. Akad. Wien (1852) 731. — *B. longifolia* ETTINGSH. l. c. 730, tab. XXVII, f. 191; STAUB in Földt. Int. Évk. VII (1887) 28.

Diese Art ist die häufigste Form der Flora von Tarnóc. Es findet sich kaum ein Handstück ohne einem Bruchteil von *M. banksiaefolia*. Im allgemeinen sind die Blätter sehr schmal lineal, höchstens 4–5·5 mm breit, ihre Länge schwankt zwischen 2–5 cm; am Grunde sind sie meist abgerundet, vorne stark zugespitzt. Der Blattrand ist selten ganz, sondern am häufigsten mit schmalen, nach vorwärts gerichteten Zähnen spärlich besetzt. Der Hauptnerv ist sehr stark, nach oben verschmälert; die Seitennerven sind sehr fein, oft kaum sichtbar, bilden mit dem Hauptnerv einen Winkel von 60° und verlaufen dicht und gerade. Neben Blättern finden

¹ UNG. Iconogr. (1852) 32 tab. XVI, f. 3–5.

sich auch Zweigfragmente, deren dicht stehende Blattspuren sehr an *Myrica* erinnern.

Diese Art war im tertiären Europa kolossal verbreitet, vom oberen Oligozän bis zum mittleren Miozän war sie überall formenreich vertreten. Unsere Exemplare stimmen mit den durch UNGER von Sotzka unter den Namen *Dryandroides angustifolia* und *hakaefolia* beschriebenen am besten überein. Beide zog SCHIMPER zu *M. banksiaefolia*. Sehr ähnlich ist auch *M. longifolia*, die von PAX ebenfalls mit *M. banksiaefolia* vereinigt wurde. Hierher gehört wohl auch ein großer Teil der Petrefakten, die mit dem Namen *Podocarpus eocaenica* bezeichnet wurden.

M. aquensis SAP. (Fl. foss. d'Aix-en-Provence II (1889) 4. tab. I, f. 4—5), die unseren Exemplaren auf den ersten Blick sehr ähnlich sieht, ist durch den verschmälerten Blattgrund sicher zu unterscheiden. ETTINGSHAUSEN stellte diese Art zur Gattung *Banksia*. Es sind hauptsächlich von ETTINGSHAUSEN und UNGER überhaupt viele *Proteaceae* aus Europa beschrieben worden. Unsere *M. banksiaefolia* ist in Hinsicht der Blattgestalt und des Blattrandes der Gattung *Hakea* nicht unähnlich. Bei den *Proteaceae* ist aber der letztere stets stark verdickt und das Mesophyll enthält große Mengen von Sclerenchymfasern, die Seitennerven sind immer nach vorne gerichtet, was bei unserer Art nicht der Fall ist. Die Arbeiten von BENTHAM, SAPORTA und SCHENK bezweifeln das Vorkommen der *Proteaceae* in Europa. Es ist sehr auffallend, daß gerade aus den Mittelmeerprovinzen die wenigsten *Proteaceae* beschrieben wurden, wo die Bedingungen zur Existenz dieser Familie eigentlich erst zu erwarten sind, und es ist schwer sich eine Vorstellung zu machen, wie sich eine im Norden Europas noch stark vertretene Familie auf einmal auf Australien und Kapland, gerade auf diese durch ihren konservativen Endemismus reichlich ausgezeichneten Gebiete, beschränkt habe.

8. *Myrica acuminata* UNG.

Gen. et spec. pl. foss. (1850) 396; Foss. fl. Sotzka (1850) 30 tab. VI, f. 5—10, tab. VII, f. 9; HEER, Mioc. balt. fl. (1869) 33 tab. VII, f. 1; SCHIMP. Traité paleont. végét. II (1872) 544. — *Dryandroides acuminata* ETTINGSH. Proteac. Vorw. in Sitzungsber. math.-naturw. k. Akad. Wien (1851) 740; HEER, Fl. tert. Helv. II (1856) 103 tab. XCIX, f. 17—21, tab. C, f. 1—2.

Ein Stengelfragment, mit gegenständigen Blättern, und ein Blatt von ausgezeichneter Erhaltung gehören hierher. Die Blätter sind lineallanzettförmig am Grunde abgerundet, vorne zugespitzt, 4·5—5 cm lang, 8—10 mm breit, am Rande scharf gezähnelte; die Zähne sind nach vorne gerichtet. Der Hauptnerv ist nur gegen die Basis zu erhaben, weiter vorne kaum sichtbar; die Seitennerven sind zahlreich, haarfein und entspringen unter einem Winkel von 45°.

Die Form ist der *M. banksiaefolia* nicht ganz unähnlich, unterscheidet sich jedoch von derselben dadurch, daß sie in der unteren Hälfte am breitesten ist, daß die Seitennerven einen spitzeren Winkel mit dem Hauptnerv bilden und nach vorne gebogen sind. In der Literatur findet sich wenig über Nervatur. Unsere Exemplare stimmen noch am meisten mit dem Bild, welches in UNGERS Foss. fl. Sotzka (1850) tab. VI, fig. 8 dargestellt ist, überein. Auf Grund des Blattrandes unterscheidet HEER drei Formen, von denen Form *b*) (Foliis serrulatis, subspinulosis) mit unseren Exemplaren am besten übereinstimmt.

M. acuminata war bis jetzt nur aus den oligozänen Schichten von Lausanne, Croisettes, Monod, Moudon, Sotzka und Atanekerdluk bekannt.

JUGLANDACEAE.

9. *Pterocarya Massalongi* GAUD.

In GAUDIN et STROZZI, Memoire sur quelques gisements de feuillies foss. de la France (1858) 40 tab. VIII, f. 1—6, tab. IX, f. 2; SCHIMP. Traité paleont. végét. III (1874) 261.

Es sind mehrere abgelöst daliegende Fiederblättchen vorhanden, aus deren Asymmetrie und eigenartiger Krümmung auf ein Fiederblatt zu schließen ist und aus welchen ein *Pterocarya*-Blatt leicht rekonstruiert werden kann. Die beinahe ganzrandigen Endblättchen haben eine verkehrt eiförmige Gestalt, ihre größte Breite liegt im oberen Drittel, die Länge beträgt 13—15 cm, die Breite etwa 4·5 cm. Die Seitenblättchen sind viel kleiner, schmaler, vorne am breitesten und ein wenig zugespitzt; am Rande sind sie mit nach vorne gerichteten Zähnen dicht besetzt, 6—10 m lang, 1·5—3·5 cm breit.

P. Massalongi steht der *P. fraxinifolia* (LAM.) SPACH. aus dem Kaukasus und Nordpersien äußerst nahe. Während die heutige Gattung *Pterocarya* in ihrer Verbreitung nur auf Kleinasien, den Kaukasus und Persien beschränkt ist, besaß sie in der Tertiärzeit ein viel größeres Areal. Ihr Vorkommen in Europa wurde erst von SAPORTA auf Grund von in jungtertiären Schichten aufgefundenen Früchten sichergestellt. Aus dem europäischen Tertiär wurde sie zum erstenmal von ETTINGSHAUSEN aus dem Miozän von Leoben und Moskenberg erwähnt. Diese Bestimmung ist bloß auf Blätter gegründet, die von ihm erwähnten Früchte sind sehr zweifelhaft.¹ Die in den Formenkreis der *P. fraxinifolia* gehörige *P. denticulata* (O. WEB.) HEER ist unseren Exemplaren zwar ähnlich, auf Grund der im unteren Drittel breitesten Blättchen aber sicher zu unterscheiden.

¹ Sitzungsber. k. Akad. Wien LX (1869) 89 tab. VI, f. 18—19.

Die aus dem Wiener Mergel stammende *P. Haidingeri*¹ ist von unserer Art nicht verschieden jedoch zu fragmentarisch. ETTINGSHAUSEN verglich sie mit *P. fraxinifolia* und sagt «daß man es fast für identisch mit diesen erklären möchte . . .» und fügt hinzu, daß es eventuell auch eine *Morus*, *Citrosma*, *Verbenaceae*, *Anacardiaceae*, etc. sein könnte. Auch die beiliegende Figur ist so unsicher, daß die Art daran nie wieder zu erkennen ist. Ich bin also gezwungen den älteren, aber sicheren Namen *P. Massalongi* zu benützen.

10. *Juglans parschlugiana* UNG.

UNG. Syll. pl. foss. (1860) 37 tab. XIX, f. 1—7; ETTINGSH. Foss. fl. Bilin III (1869) 46 tab. LI, f. 7—10 ex p. — *J. acuminata* UNG. Gen. et spec. pl. foss. (1850) 468 ex p. non A. BR. — *J. pristina* A BR.: in Sitzenberg. Verzeichn. (1851) 86. — *J. vetusta* HEER. Fl. tert. Helv. III (1859) 90 tab. CX XVII, f. 40—44 teste ETTINGSH. l. c. — ? *J. melaena* UNG. Syll. pl. foss. (1860) 38 tab. XIX, f. 8—10. — ? *J. radobojana* UNG. l. c. teste ETTINGSHAUSEN l. c. 46.

Von dieser Art liegen mehrere Teilblättchen mit gut erhaltener Nervatur vor. In der Regel sind sie eigenartig zusammengeschrumpft, an Stelle der organischen Substanz befinden sich orangegelbe Flecke. Ihre Form ist oval oder länglich-elliptisch, am Grunde abgerundet oder breit keilförmig, immer asymmetrisch, oben stumpf oder stumpf zugespitzt; 5·5—9 cm lang, 2—3 cm breit, ganzrandig. Sie waren wahrscheinlich sitzend und haben einen starken Mittelnerv: die Seitennerven stehen ziemlich dicht, 10—14 an jeder Seite, unter einem Winkel von 70—80° entspringend verlaufen sie camptodrom und verzweigen sich gabelförmig unter dem Blattrand.

Diese Art wurde aus den untermiozänen Schichten von Parschlug unter dem Namen *I. acuminata* zuerst von UNGER beschrieben (1850), später aber von dieser getrennt und im Sylloge als selbständige Art behandelt (1860). Seitdem sind viele zweifelhafte «Arten» dieses Formenkreises beschrieben worden, deren Klärung dringend notwendig wäre. *I. parschlugiana* wird in der Literatur von Priesen (untermiozän), Montajone (miozän), Öningen (ob. mioz.), Eriz (unt. mioz.) erwähnt. *I. melaena* UNG. ist meiner Ansicht nach von dieser Art nicht verschieden, Unterschiede wurden nur in der Größe angegeben. Auch die vom Oligozän bis zum Obermiozän verbreitete *I. acuminata* steht unserer Art ohne Zweifel sehr nahe, nur hat sie größere, spitzere Blättchen, dicht und camptodrom verlaufende Seitennerven und muß vorläufig noch getrennt behandelt werden, bis die Zusammengehörigkeit nicht sicher erwiesen ist.

I. parschlugiana steht der heutigen mediterranen *I. regia* nahe, die auch in Siebenbürgen wahrscheinlich wild wächst. PAX hält gerade *I. regia*

¹ Abhandl. k. k. geol. Reichsanst. II (1855) 24 tab. V, f. 4.

für ein tertiäres Relikt und läßt sie von *I. acuminata* abstammen (Grundzüge d. Pflanzenverb. Karpathen II. 1908).

11. *Hicoria bilinica* (UNG.) JABL.

(Tab. IX, fig. 6—7.)

Carya bilinica UNG. Syll. pl. foss. (1860) 39 tab. XVII, f. 1—10; ETTINGSH. Foss. fl. Bilin III (1869) 47 ex p. tab. LI, f. 6, 14—15, tab. LII, f. 4, 8—9; SCHIMP. Traité paleont. végét. III (1874) 257.

Nach *Myrica banksiaefolia* ist diese die häufigste Art in dem Tuff von Tarnóc. Es sind lauter Blättchen von ausgezeichneter Erhaltung, die aber ordnungslos durcheinander liegen, und den Zusammenhang mit der Blattspindel konnte ich nicht ein einzigesmal konstatieren. Im allgemeinen sind sie länglich oder lanzettförmig-eiförmig, oft sichelförmig gebogen, am Grunde verschmälert, asymmetrisch, vorne spitz, 4—7 cm lang, 1.3—2 cm breit. Der Blattrand ist dicht gezähnt; die Zähne spitz und nach vorne gerichtet. Der Hauptnerv ist ziemlich dünn; die Seitennerven brachidodrom oder campodrom, 10—15 auf jeder Seite und entspringen circa unter einem Winkel von 60°; die Tertiärnerven bilden ein ziemlich lockeres Netz. Der Blattstiel ist etwa 6—9 mm lang.

ETTINGSHAUSEN stellte ¹ diese Art in die Verwandtschaft der *Hicoria pecan* (MARSH.) NATT. (= *Carya olivaeformis*). Die letztere hat jedoch stumpf gesägte Blättchen, während der Blattrand von *H. bilinica* scharf gezähnt erscheint. Ganz dieselbe Blattform und gezähnten Blattrand finden wir bei *H. alba* und *H. laciniosa* (MICHX.) SARG. Die letztere Art hat sogar gestielte Blättchen, was die Analogie noch auffälliger macht. Beide Arten bilden in den gemäßigten Gebieten Nordamerikas ausgedehnte Wälder.

Unsere Exemplare sind den von UNGER aus den untermiozänen Schichten des Biliner Kessels beschriebenen und abgebildeten vollständig ähnlich. Auch ihm ist es nur zweimal gelungen, den Zusammenhang mit der Blattspindel zu konstatieren; es scheinen die Blättchen sehr abfällig gewesen zu sein. UNGER vergleicht sie mit *H. alba* (= *Carya tomentosa*) und erwähnt auch schon die auffällige Länge des Blättchenstieles.

In der Literatur wird *H. bilinica* oft aus dem ganzen Miozän und häufig auch aus der aquitanischen Stufe erwähnt. Die echte *H. bilinica* ist aber bisher meiner Ansicht nach nur aus dem unteren Miozän sicher bekannt. Zu ihr gehört vielleicht auch die aus den untermiozänen Schichten von Parschlug beschriebene *Sapindus Pythii* UNG.,² hauptsächlich Figur 12

¹ Foss. Pfl. Heiligenkreuz (1852) 3.

² Syll. pl. foss. (1860) 33 tab. XIV, f. 6—17.

weist eine überraschende Ähnlichkeit mit *H. bilinica* auf, nur sind die Zähne am Blattrande zu groß. Sonst ist die Form, Größe und Nervatur, ferner der lange Stiel der Blättchen ganz derselbe, der Zusammenhang mit der Blattspindel ist auch nicht sichtbar.

Von *Hicoria bilinica* verschiedene Formen sind hingegen die von UNGER aus Kumi¹ und Radoboj² unter diesem Namen veröffentlichten Fossilien. Die aus den Miozänschichten der Insel Kumi stammenden Blättchen haben eine andere Nervatur und eine lanzettförmige Form und gehören wohl kaum zu einem Fiederblatt. Die Blättchen von Radoboj sind sitzend, haben einen abgerundeten, sogar schwach herzförmigen Grund und erinnern lebhaft an *Pterocarya*.

Es ist noch sehr fraglich, ob *Juglans bilinica* HEER aus der Schweiz mit unserer Art zu vereinigen ist. HEER beschrieb (Fl. Helv. III (1859) 90 tab. CXXX, f. 5—19) Blätter von sehr verschiedener Größe und Form unter diesem Namen. Nur die kleineren Blätter kämen hier in Betracht, auch diese sind nicht ganz ähnlich, da sie keinen verschmälerten Blattgrund haben.

ETTINGSHAUSEN³ und HEER ziehen auch *Prunus juglandiformis* UNG. als Synonym zu *H. bilinica*. Diese Art hat aber oval-lanzettförmige Blätter, mit spärlich stehenden, unter spitzem Winkel entspringenden, bogenförmig gekrümmten Seitennerven, die von Tertiärnerven senkrecht verbunden erscheinen. Wie ETTINGSHAUSEN dazu gekommen, ist umso unverständlicher, als er vor 12 Jahren dieselbe Art zu *Rhamnus* stellte.⁴ Ebenso halte ich *P. paradisiaca* UNG. und *Juglans bilinica* UNG. aus Szwozowice für verschieden von unserer Art.

Aus Ungarn erwähnt sie ETTINGSHAUSEN von Szt.-Kereszt (Heiligenkreuz)⁵ und Tállya.⁶ Das aus den wahrscheinlich obermiozänen Trachyttuffen von Szt. Kereszt stammende Exemplar ist jedoch ein ganz zweifelhaftes Fragment, während die von Tállya stammenden Blätter einen asymmetrischen Grund, gabelförmig verzweigte und camptodrom verlaufende Seitennerven und keinen gezähnten, sondern einen gesägten Blattrand besitzen. Demnach ist *H. bilinica* auch aus der Flora von Tállya zu streichen.

Sind die fehlerhaften und zweifelhaften Fragmente aus der Betrachtung ausgeschieden, so haben wir von ihrer Verbreitung ein ziemlich klares Bild gewonnen. *Hicoria bilinica* ist derzeit in Europa nur aus den unter-

¹ Denkschr. k. Akad. Wien (1867) 78 tab. XIV, f. 13.

² Foss. fl. Radoboj (1869) 25 tab. I, f. 13.

³ Foss. fl. Bilin III (1869) 47.

⁴ Sitzungsber. k. Akad. math.-naturw. XXVIII (1875) 515.

⁵ ETTINGSHAUSEN, Foss. Pfl. Heiligenkreuz (1852) 12 tab. II, f. 17.

⁶ Sitzungsber. k. Akad. math.-naturw. IX. (1854) 811 tab. III, f. 6.

miozänen Schichten sicher bekannt und das stimmt mit den von geologischer Seite her gewonnenen Resultaten von den Schichten von Tarnóc vollkommen überein.

FAGACEAE.

12. *Quercus* cf. *kutschlinica* ETTINGSH.

(Fab. X, fig. 2.)

Foss. fl. Bilin I (1866) 61 tab. XVII, f. 11; SCHIMP. *Traité paleont. végét.* II (1872) 641.

Dieser Typus ist durch einen Stengel und mit diesem zusammenhängende Blätter von harter Konsistenz vertreten; die Tertiärnerven sind so gut wie gar nicht sichtbar. Der Blattstiel ist ca. 5 mm lang. Die Spreite hat eine deltoide oder verkehrt eiförmige Gestalt, am Grunde ist sie keilförmig, vorne mehr oder minder zugespitzt. Die Zahl der Seitennerven beträgt 6—7, sie laufen gerade, hier und da gabelförmig sich verzweigend und enden in einen Zahn¹ am Blattrande. Der Blattrand ist stumpf gesägt oder leicht gewellt. In dieser Hinsicht erinnern unsere Exemplare sehr an *Q. ilicites* WEB. aus Bonn,² welche letztere aber viel kleinere und mehr rhombische Blätter und weniger Seitennerven besitzt. Auch *Q. Gmelini* A. BR. (aus Wetterau) und *Q. Meriani* HEER (aus Öningen) zeigen im ersten Augenblick viel Ähnlichkeiten, haben aber eine mehr camptodrome, als craspedodrome Nervatur. Alle diese hier erwähnten Arten gehören in die schwierige Sektion der *Oligoneuræ*, deren kritische Bearbeitung schon dringend notwendig wäre.

ETTINGSHAUSEN vergleicht *Q. kutschlinica* mit *Q. aquatica* und *Q. nigra*. Alle beide sind Bewohner der Swamps des Atlantischen Nordamerika und bilden Formationen in der Gesellschaft von *Asimia triloba*, *Cercis canadensis* und *Acer rubrum*.

Q. kutschlinica ist bis jetzt nur aus dem untermiozänen Diatomeenschiefer des Biliner Beckens bekannt.

¹ Die Zähne sind auf unserer Figur nicht deutlich sichtbar, und ist nur aus den eigenartigen regelmäßigen Vertiefungen des Materials auf ihr Dasein zu schließen.

² Palæontogr. II (1852) 171 tab. XVIII, f. 14.

MORACEAE.

13. *Ficus Lobkowitzii* ETTINGSH.

Foss. fl. Bilin I (1866) 71 tab. XX, 1; SCHIMP. Traité paleont. végét. II, (1872) 729.

Nur ein einziges Exemplar ist in meinem Besitz, aber doch stimmt dasselbe mit der Beschreibung und Abbildung vollkommen überein. Das Blatt von harter Konsistenz ist breit, lanzettförmig, 2 cm breit, 9 cm lang; der Grund und die Spitze ist stark beschädigt, die größte Breite lag aber oberhalb der Mitte. Der Hauptnerv ist sehr stark und gerade; die Seitennerven auffallend kurz, kaum 4—6 mm lang, sie entspringen unter einem Winkel von etwa 65—80°, ihre Zahl beträgt 8—10 auf den beiden Seiten, in der Nähe des Hauptnerves sind sie gerade, dann biegen sie sich 4—5 mm vor dem Blattrand plötzlich nach vorne und vereinigen sich mit diesem parallel laufend nach einigem Hin- und Herschlingeln mit dem vorderen. Es entsteht dadurch eine Reihe rhombischer Felder, die von den Seitennerven und dem Hauptnerv umschlossen sind. Die Tertiärnerven bilden ein charakteristisches Netz, das aus lauter regelmäßigen Vierecken und Polygonen besteht.

F. Lobkowitzii ist nur aus den miozänen Schichten von Priesen und Leoben bekannt. Aus ähnlichen Schichten stammt *F. arcinervis* (ROSSM.) HEER (= *Apocynophyllum acuminatum* WEB., welche sich von unserer Art nur durch schmalere Blätter, durch stärkeren Mittelnerv, weniger gebogenen, viel weiter abstehende und dünnere Seitennerven unterscheiden. Ferner wurde sie mit *F. apollinis* ETTINGSH. verglichen. Diese hat aber auch eine ganz verschiedene Nervatur: die Seitennerven laufen bis zum Blattrand heraus, die Tertiärnerven bilden unregelmäßige Polygone.

Die systematische Stellung von *F. Lobkowitzii* ist aber noch nicht ganz sicher, ähnliche Blätter kommen auch in der Familie der *Apocynaceae* vor. Unter den jetzt lebenden *Ficus*-Arten weisen die ebenfalls brachidrome Nervatur besitzenden *F. laurifolia* (West.-Ind.), *angustifolia* (Guiana) und *cuspidata* (Malayische Inseln) die größte Ähnlichkeit auf.

14. *Ficus urani* ETTINGSH.

Foss. fl. Bilin I (1866) 75 tab. XXI, f. 5.

Folia subcoriacea, penninervia, basi triplinervia, oblongo-lanceolata vel elliptica, in medio latissima ca. 9—11 cm longa, 3—4.5 cm lata, basi acuta vel subrotundata, apice acutata vel paulo producta, margine integerrima. Nervatio camptodroma vel brachidodroma; nervus medius firmus, apicem versus

sensim attenuatus, rectus; costae secundariae paulo arcuatae, tenuae, utroque latere 6—8, saepe furcatae et sub margine inter se conjunctae, superiores sub angulis 45°, inferiores sub 55°—65°, basilares sub angulo 30° orientes; nervi tertiarii rete laxum formantes, abbreviati, utrinque angulis acutis egredientes, dictyodromi. Petioli 1·5—2 cm longi, firmi.

Als ETTINGSHAUSEN diese Art beschrieb, besaß er nur ein einziges Fragment, weder Blattspitze, noch der Blattstiel war ihm bekannt. Von Tarnóc liegt mir ein ziemlich reiches Material vor, auf Grund dessen ich die Beschreibung dieser Art zu ergänzen vermag. Die Spreite muß lederartig beschaffen und mit mechanischen Elementen ausgiebig geschützt gewesen sein, dafür spricht vor allen Dingen, daß die Nervatur oft schwer sichtbar und die Spreite nur äußerst selten gefaltet ist. Nur einige Exemplare, deren Hierhergehörigkeit noch überhaupt nicht unzweifelhaft ist, sind stärker zusammengefaltet, doch sind dies möglicherweise jüngere Blätter. Das Vorhandensein von basilaren Seitennerven und der brachidrome Verlauf aller Seitennerven ist sehr charakteristisch und auch bei vielen jetzt lebenden *Ficus*-Arten zu konstatieren. Was von den tertiären Nerven zu beobachten ist, widerspricht der Beschreibung ETTINGSHAUSENS durchaus nicht.

ETTINGSHAUSEN weist diese Art in den Verwandtschaftskreis der *F. venosa* und erwähnt als Unterschied nur die Dichte der Seitennerven und die Schwäche der basilaren Seitennerven, was tatsächlich sehr schwankende Merkmale sind. *F. venosa* hat aber einen breiten und abgerundeten Blattgrund und ist dadurch von *F. urani* vorläufig gut zu unterscheiden. In Hinsicht der Nervatur kommen noch zwei Arten: *F. americana* AUBL. und *F. laurifolia* L.¹ in Betracht. Die erste hat zahlreiche (11—17), auffallend gerade, vor dem Blattrand gabelförmig verzweigende, dann wieder sich vereinigende und dadurch einen submarginalen Nerv bildende Seitennerven, ferner eine weit auslaufende Blattspitze, die zweite ein eiförmiges und langgestieltes Blatt, weshalb beide von der weiteren Betrachtung auszuschließen sind. Am nächsten steht *F. urani* noch der *F. venosa*, die als Existenzbedingung ein nasses, regenreiches Klima benötigt.

Unter den fossilen *Ficus*-Arten steht *F. urani* ziemlich isoliert da. Die von Sotzka beschriebene ² *F. laurogene* ETTINGSH. weist zwar gewisse Ähnlichkeiten auf, hat aber keine Spur von grundständigen Seitennerven, ist also vollkommen verschieden.

¹ ETTINGSHAUSEN, Blattskelet. Dicotyl. (1861) tab. XI, f. 5.

² Sitzungsber. math. naturw. Akad. Wien. XXVIII (1857) 519.

MAGNOLIACEAE.**15. Magnolia Dianæ UNG.**

UNG. Gen. et spec. pl. foss. (1850) 442; Syll. spec. pl. foss. (1860) 28.

UNGER beschrieb diese Art aus den miozänen Mergelschichten von Radoboj und verglich sie mit *M. grandiflora* aus Nordamerika. Die von mir studierten Exemplare der letzteren Art im Ung. Nationalmuseum stimmen mit den Fossilien vollkommen überein, nur sind sie 2—3-mal größer. Heutzutage sind sie in den Südaaten des atlantischen Nordamerika heimisch, in Kultur gedeihen sie auch im Mediterrangebiet. Auch zur mittelamerikanischen *M. portoricensis* zeigt unsere Art manche Beziehungen.

Die Blattgröße ist sehr schwankend, bei den Exemplaren von Tarnóc beträgt sie 6—9 cm Länge. Die Spreite ist steif und lederartig, ihre Gestalt elliptisch oder breit lanzettförmig, vorn zugespitzt, am Grunde verschmälert, ganzrandig. Die Seitennerven verlaufen gerade und gabelförmig verzweigend oder brachidodrom, ihre Zahl beträgt 7—11. Die Tertiärnerven bilden ein enges Netzwerk.

16. Magnolia sp.

Der vorigen ähnlich, aber viel zarter gebaut und etwas größer. Die Seitennerven sind nicht gerade, sondern bogenförmig nach vorne gekrümmt. Die Exemplare sind alle stark zusammengefaltet, die mechanischen Elemente scheinen vollständig zu fehlen oder zu schwach zu sein. Die Form ist verkehrt eiförmig, 9—12 cm lang, 5—6·5 cm breit, die größte Breite liegt immer oberhalb der Mitte, vorne bischen zugespitzt, am Grunde breit, wahrscheinlich plötzlich in den Stiel zusammengezogen, ganzrandig. Der Hauptnerv ist anfangs kräftig, nach vorne zu aber verengt; die 6—8 Seitennerven beiderseits verlaufen brachidodrom, vorne mehr camptodrom, entspringen unter einem Winkel von 45°; die Tertiärnerven bilden ein lockeres Netz und schließen ziemlich regelmäßige Polygone ein.

Sie weist bis in die kleinsten Details viele Beziehungen zu den ostasiatischen *M. Norbertiana* und *M. purpurea* auf, wegen Fehlens des Blattgrundes an unseren Exemplaren ist aber eine nähere Bestimmung ausgeschlossen. Angaben über tertiäre Arten aus diesem Verwandtschaftskreis enthält die paläontologische Literatur noch keine.

ANONACEAE.

17. *Anona elliptica* Ung.

UNG. Gen. et spec. pl. foss. (1850) 442; SCHENK, Palaeophytologie in ZITTEL Handb. d. Palaeontologie II (1890) 507. f. 295, 6.

Von dieser aus dem miozänen Mergel von Radoboj bekannten Art sind mehrere Blattfragmente in meinem Besitz. Auf die harte Konsistenz der Blätter läßt sich aus der eigenartigen Wölbung schließen. Sie sind verkehrt eiförmig, am Grunde keilförmig verschmälert, 10—12 cm lang, 5—6 cm breit, ganzrandig. Der Hauptnerv ist stark und gerade; die Seitennerven gerade, vor dem Blattrand durch geschlängelte Bögen mit einander in Verbindung tretend, beiderseits gibt es ihrer 7—13. Die Tertiärnerven bilden ein lockeres Netzwerk.

Die systematische Stellung dieser Art ist leider unsicher. In Radoboj und Tarnóc sind nur Blätter gefunden worden. UNGER erwähnt zwar «semi-nibus ovatis», das reicht aber lange nicht aus und ähnliche Blätter kommen auch in der Familie der *Magnoliaceae* und *Myristicaceae* vor. Doch besitzen die *Anonaceae*, welche ihr Entwicklungszentrum in den Tropen haben, in Nordamerika einige Vorposten, z. B. *Asimia triloba*. Und es ist recht auffällig, daß diese in den Swamps gerade mit *Hicoria*, *Myrica* und *Acer rubrum* gemeinsam Formationen bildet. Das würde also nicht gegen die Annahme UNGERS sprechen, der diese Art in die Gattung *Anona* stellte.

LAURACEAE.

Cinnamomum.

Fast in jeder tertiären Flora begegnen wir dieser Gattung, sie war in der ganzen Tertiärzeit, hauptsächlich im Oligozän und Miozän zahl- und formenreich vertreten, aber die Umgrenzung einzelner Arten bietet fast unüberwindliche Schwierigkeiten, auch der großen Monographie STAUBS ist das nicht gelungen. Die meisten Arten sind vom Eozän bis zum Pliozän verbreitet. In Tarnóc treten, trotz der verhältnismäßig wenigen Exemplare, zahlreiche Formen auf, von welchen sich drei mehr hervorheben: *polymorphum*, *Scheuchzeri* und *lanceolatum*.

18. *Cinnamomum polymorphum* (A. Br.) Heer.

Fl. tert. Helv. II (1856) 88 tab. XCIII, f. 25—28, tab. XCIV, f. 8, 20—26. — *Ceanothus polymorphus* A. Br. ex UNG. Blätterabd. v. Szwosowice (1849) 126. — Ferner siehe die übrigen Zitate in STAUB, Geschichte d. Gen. *Cinnamomum* (1905) 34.

Die hierher gestellten Blätter sind eiförmig und in der Mitte am breitesten, 5—6 cm lang, 2·5—3·5 cm breit, am Grunde keilförmig, vorne plötzlich zugespitzt. Die zwei grundständigen Seitennerven verlaufen nicht parallel zum Blattrand, sondern entfernen sich davon zuerst, um sich demselben dann wieder zu nähern; die Zahl der Seitennerven beträgt 2—3.

Einige Exemplare von Tarnóc stimmen mit den unter dem Namen *C. spectabile* Heer bekannten Formen von Aix vollständig überein, sind aber nur etwa 6 cm lang, während die echte *C. spectabile* viel größer ist.¹

Einige auffallende Formen stimmen mit *C. Buchii* Heer vollkommen überein. Diese Blätter haben eine deltoide Gestalt, am Grunde in den 1 cm langen Stiel keilförmig verschmälert. Von *C. polymorphum* soll sie sich nur durch die oberhalb der Mitte am breitesten Blätter, den sehr plötzlich ausgespitzten vorderen Teil und die weit nach vorne reichenden basilaren Seitennerven unterscheiden. Die meisten Formen stimmen mit *C. Buchii* vollständig überein, doch glaube ich die Formen unter dem obigen Namen anführen zu müssen, weil die angegebenen Merkmale sehr unbeständig sind.

Andere Formen erinnern wieder an *C. serannense* Wat.

C. polymorphum, die häufigste *Cinnamomum*-Art gehört wahrscheinlich in den Verwandtschaftskreis der häutigen *C. camphora* Nees et Ebm., welche in Ostasien einheimisch ist und die Küsten von Cochinchina bis zum Jang-tse-kiang, ferner Japan (bis 1000 m Meereshöhe aufsteigend), Formosa und die Liu-kiu Insel, zwischen dem 10—34° Breitengrad, bewohnt, Gebiete mit reichlichem Niederschlag im Sommer und mit echt subtropischem Klima.

19. *Cinnamomum Scheuchzeri* Heer.

Fl. tert. Helv. II (1856) 85 tab. XCI, f. 10—16, 19—24, tab. XCII, f. 1—10, tab. XCIII, f. 1, 5. — STAUB, Geschichte d. Gen. *Cinnamomum* (1905) 56.

Sehr ähnlich der vorigen, nur in der Gestalt der Blätter und dem Verlauf der basilaren Seitennerven verschieden. Die Spreite ist elliptisch oder oval, 3—7 cm lang, 1—2·4 cm breit, an der Spitze ein bischen abgestumpft oder sehr wenig zugespitzt. Die zwei großen untersten Seitennerven entspringen weit oberhalb des Blattrandes und verlaufen parallel zum Blattrande, bis zur Mitte, wo sie allmählich verschwinden. Einige Exemplare

¹ SAPORTA, Fl. foss. d'Aix-en-Provence II (1889) tab. V, f. 1.

sind den von UNGER aus Kumi und von SAPORTA aus Aix beschriebenen¹ sehr ähnlich, während die schmälere Formen sehr an die von Bilin² und aus der Rheingegend stammenden erinnern und einen Übergang zur folgenden Art bilden. Die kleineren Exemplare erinnern sehr an *C. ovale* SAP. (aus Aix), welche aber doch wegen «nervis lateralibus paulo suprabasilaribus . . . ad extremum apicem cum medio anastomasantibus» von unserer Art verschieden zu sein scheint.

C. Scheuchzeri ist im Tertiär ebenso häufig, wie die vorige Art, ihre Verwandtschaft lebt ebenfalls in Ostasien. Ob sie gerade mit der japanischen *C. pedunculatum* NEES eng verwandt ist, wie HEER, SAPORTA und STAUB behaupten, soll lieber dahingestellt bleiben, immerhin steht fest, daß diese Art auch Beziehungen nach Ostasien aufweist.

20. *Cinnamomum lanceolatum* (UNG.) HEER.

Fl. tert. Helv. II, (1856) 86 tab. XCIII, f. 6—11. — *C. salicifolium* STAUB, Geschichte d. Gen. *Cinnamomum* (1905) 65. — *Daphnogene lanceolata* UNG. Foss. fl. Sotzka (1850) 37 tab. XVI, f. 1—7. — Näheres siehe bei STAUB i. h. 70—76.

Von der vorigen unterscheidet sich diese Art durch schmalere Blätter: sie sind am Grunde lang gestreckt, vorne lang zugespitzt: die basilaren Seitennerven entspringen dicht vor dem Blattgrund, bleiben auch deshalb nahe dem Blattrand und laufen viel weiter nach vorne, als bei *C. Scheuchzeri*. Die Form und Größe ist sehr schwankend: sie sind etwa 2·5—7 cm lang, 0·6—1·8 cm breit; die größte Breite liegt in der Regel in oder ein wenig oberhalb der Mitte. Unsere Exemplare stimmen mit den HEERSCHEN, aus der Süßwassermolasse stammenden Originalen gut überein.

STAUB bezeichnete diejenigen Exemplare von *C. lanceolatum* der früheren Autoren, welche mit einem zufälligen Exemplar des rezenten *C. Henrici* SAP., das er eben bei der Hand hatte, übereinstimmten, mit dem Namen *C. salicifolium*, während er alle übrigen unter *C. lanceolatum* aut. sp. exp. zusammenfaßte und dabei bemerkte, daß diese wohl kaum eine selbständige Art darstellen. Selbstverständlich, denn die Autoren legten ja nicht auf diese «Übergangsformen» Wert, sondern eben auf diejenigen «typischen» Exemplare, welche nun von STAUB mit einem neuen Namen bezeichnet wurden. Ein Vorgehen das ganz unberechtigt ist. Wenn man eine fossile «Art» mit einer rezenten vergleicht, soll man eben die ganze Art samt ihren Varietäten kennen und zum Vergleich nicht nur ein

¹ UNGER in Denkschr. k. Akad. Wien XXVII (1867) tab. VII, f. 15, 17. — SAPORTA Fl. foss. d'Aix-en-Provence II, (1889) tab. V, f. 6, tab. VI, f. 1.

² ETTINGHAUSEN, Foss. fl. Bilin II, (1868) 10 tab. XXXIII, f. 4—6, 10—12.

einziges Exemplar heranziehen. Ich muß im ferneren auf SAPORTA hinweisen,¹ der das Verhältnis von *C. Henrici* und *C. lanceolatum* eingehend studiert hat und nichts dagegen hatte, diese formenreiche Art unter einem Namen zusammenzufassen.

C. lanceolatum weist auch auf das subtropische Ostasien, ihre Verbreitung reicht vom Eozän bis Pliozän, hat also auch keine Bedeutung bei der Altersbestimmung pflanzenführender Tertiärschichten.

21. *Laurus Fürstenbergi* A. BR.

(Tab. X, fig. 1.)

A. BR. ex UNGER, Gen. et spec. pl. foss. (1850) 423; HEER, Fl. tert. Helv. II (1856 77 tab. LXXXIX, f. 1—4; SAP. Étud. végét. sud-est France tert. III (1867) 75 tab. VII f. 2 in Ann. sc. nat. 5 sér. bot., tom. VIII; SCHIMP. Traité paleont. végét. II, (1872) 824. — *L. manuscensis* SAP. Examen. anal. fl. tert. Provence (1861) 45.

Diese Art ist durch drei schöne Blattabdrücke vertreten; die Tertiärnerven sind bis zum letzten Detail gut sichtbar und stark entwickelt, was für die Gattung sehr charakteristisch ist. Unsere Exemplare stimmen mit der HEERSCHEN Abbildung gut überein, nur sind sie ein bisschen größer, 6·5—12 cm lang, 3—4·5 cm breit. Im allgemeinen sind sie verkehrt eiförmig, vorne ein wenig stumpf zugespitzt, am Grunde verschmälert. Die Seitennerven camptodrom, 5—6 auf beiden Seiten; im Blattgrunde sind zwei feine Seitennerven sichtbar, von denen der Autor der fossilen Art keine Erwähnung macht, die aber auch bei *L. nobilis* aufzufinden ist. Die Spreite muß eine harte Konsistenz gehabt haben.

Sie ist zuerst aus den obermiozänen Schichten von Öningen («la couche à insectes») bekannt geworden, dann aus Berlingen (Kanton Thurgau), Bois d'Asson; ferner erwähnt sie ETtingshausen auf Grund mangelhafter Exemplare aus den Menilitschichten von Schichow.²

L. obovata O. WEB. ist dieser Art nicht ganz unähnlich, hat aber viel stärkere Seitennerven, als *L. Fürstenbergi*.

L. Fürstenbergi steht ohne Zweifel der mediterranen *L. nobilis* L. am nächsten, nur hat sie die größte Breite in der Mitte des Blattes und besitzt nur 6—7 Seitennerven auf jeder Seite.

¹ SAPORTA, Fl. foss. d'Aix-en-Provence II., (1889) 21.

² Foss. fl. Bilin II (1868) 4 tab. XXX, f. 6.

LEGUMINOSAE.

22. *Cercis antiqua* SAP.

Exam. analytique des flores tert. de Provence (1861) 33 in HEER et GAUDIN, Recherches sur le climat et la végétation du Pays tertiaire; Étud. végét. sud-est France tert. I (1863) 134 tab. XIV, f. 4 excl. f. 4 b. in Ann. sc. nat. 4 sér. bot., tom. XIV; Étud. végét. sud-est France. Suppl. I (1872) 221 tab. XVII, f. 7—15 in Ann. sc. nat. 5 sér. bot., tom. XVIII; FL. foss. d'Aix-en-Provence (1889) 122; SCHIMP. Traité paleont. végét. III (1874) 373.

Von dieser Art sind zwei Blattexemplare vorhanden, sie waren lederartig beschaffen, haben eine rundliche oder elliptisch-eiförmige Gestalt, sind 4—5 cm lang, 3—3·5 cm breit, vorne ausgerandet, am Grunde stumpf keilförmig oder abgestumpft und dabei ein wenig in den Stiel zusammengezogen. Die Nervatur ist actinodrom: es entspringen 3—5 Hauptnerven aus dem Grund, welche vor dem Rand bogenförmig gekrümmt und miteinander verbunden sind; die Tertiärnerven verbinden die Hauptnerven schief. Diese Nervatur ist für die Gattung *Cercis* sehr charakteristisch, doch ist die Blattform von jener der mediterranen *C. siliquastrum* ganz verschieden. Der Blattstiel soll nach SAPORTA sehr lang und beiderseits mit je einer Drüse versehen sein. *C. antiqua* gehört nach ihm in den Verwandtschaftskreis der nordamerikanischen *C. canadensis*. Hierher gehört auch *C. Amaliae* von Bois d'Asson,¹ sie hat einen mehr abgerundeten oder ein wenig herzförmigen Grund und gut entwickelte Seitennerven an den Hauptnerven. Nach SAPORTA soll sie einen Übergang zu der rezenten *C. siliquastrum* bilden; «leur base légèrement cordiforme indique une tendance vers notre espèce indigène, le *C. siliquastrum*». Ob *C. antiqua* von *C. Amaliae* überhaupt spezifisch verschieden ist, mag lieber dahingestellt sein.

Alle übrigen tertiären *Cercis*-Arten sind von dieser Type weiter entfernt. *C. Tournoueri* SAP. aus dem Miozän von Brognon bildet durch einen viel breiteren und ein wenig herzförmigen Blattgrund und zahlreiche Seitennerven an dem Hauptnerv einen Übergang zu *C. siliquastrum*. *C. cyclophylla* A. BR. und die obermiozäne *C. Virgiliana* stehen aber durch ihre breite, rundliche und stark herzförmige Gestalt dieser Sippe schon viel näher.

Sehr zweifelhaft ist die *C. radobojana* von Radoboj.² Die Nervatur ist gefiedert und nur bei wenigen ist eine Neigung zur Actinodromie beobachtet worden.

¹ SAPORTA: Étud. végét. sud-est France tert. III (1867) 117 tab. XIV, f. 10—12 in Ann. sc. nat. 5 sér. bot., tom. VIII.

² UNGER: Syll. pl. foss. II (1864) 27 tab. IX, f. 15—18.

CELASTRACEAE.

23. *Evonymus* sp.

Blätter ungefähr 12—14 cm lang, 3—4 cm breit, länglich oder lanzettförmig, beiderseits keilförmig verschmälert und gewöhnlich in der Mitte am breitesten, lang gestielt, am Grunde ungleich, am Rande gesägt. Der Hauptnerv ist etwa 1 mm dick, der Spitze zu verschmälert; die Seitenerven bilden einen Winkel von 60—70° mit dem Hauptnerv, sie verlaufen dictyodrom, ihre Zahl beträgt beiderseits 14—16, sie sind sehr kurz, gerade, bald gabelförmig verzweigt und in ein Netz von Tertiärnerven aufgelöst; zwischen den längeren Seitenerven finden sich 1—2 kürzere.

In vieler Hinsicht gleichen sie der nordamerikanischen *Evonymus atropurpureus* JACQ., doch reicht das Material nicht aus, um eine nähere Bestimmung vorzunehmen. Die von UNGER aus Radoboj beschriebene *Cupania Neptuni* ist unserer Sippe nicht vollkommen unähnlich, dies sind aber sicher keine Fiederblättchen.¹

ACERACEAE.

24. *Acer trilobatum* (STERNB.) A. BR.

(Tab. X, fig. 3.)

A. BR. in Neues Jahrb. f. Mineral. (1845); ETTINGSH. Beitr. z. Kenntn. foss. Fl. Tokay in Sitzungsber. k. Akad. Wien XI (1854) 808; KOVÁTS, Erdöbénye ásatag viránya. Földt. Társ. munk. I (1856) 6; HEER, Fl. tert. Helv. III (1859) 47, 197 t. II, f. 3—4, 6, 8, t. CX, f. 16—21, t. CXI, f. 1—2, 5—14, 16, 18—21, t. CXII, f. 1—8, 11—16, t. CXIII—CXVI, f. 1—3, t. CLV, f. 9; HAZSLINSZKY, Tokaj—Hegyalja vir. Akad. Közl. IV (1866) 138; KOCH, A dunai trachyt esop. (1877) 251; STAUB, Növ. Krassó-Szörénym. medit. Földt. Közl. XI (1881) 5; Adalékok Székelyf. foss. fl. Földt. Közl. XI (1881) 4; Földt. Int. évi jelent. 1884 (1885) 117; PAX in Englers Bot. Jahrb. VI (1885) 349; STAUB, Zsilv. aquit. fl. Földt. Int. Évk. VII (1887) 350; PAX, Aceraceae in Pflanzenreich IV, 163 (1902) 40; in Englers Bot. Jahrb. XL (1908) Beibl. 93, 61. — *A. productum* A. BR. in Neues Jahrb. f. Mineral. (1845) 172. — *A. megalopteryx* UNG. Chloris protog. (1847) 135 t. XLIV, f. 8. — *A. pegasinum* UNG. l. c. 135 t. XLIV, f. 3, 6. — *A. vitifolium* UNG. l. c. 135 t. XLIII, f. 10—11. — *Phyllites trilobus* STERNB. Versuch d. fl. Vorw. I (1826) 42 t. L. f. 2.²

Von dieser Art besitze ich eine sehr gut erhaltene Frucht, die Blätter konnte ich trotz eifrigem Suchen nicht finden. Die Frucht befindet sich auf einem dünnen Stiel, an dessen Ende sich der Rest des scheibenförmigen

¹ UNGER: Syll. pl. foss. (1860) 35 tab. XV, f. 7—8, tab. XVI, f. 1—4.

SCHIMPER: Traité paleont. végét. III (1874) 171.

Fruchtbodens befindet. Der Fruchtknoten ist oval, 9 mm lang: die Flügel bilden einen Winkel von etwa 25° . Bei näherer Untersuchung stellt sich aber bald heraus, daß diese Stellung der Flügel nicht ganz natürlich ist, sondern daß sie durch die vulkanische Asche zusammengedrückt wurden und daß ihre Divergenz nicht mehr als 45° Grad betrug. Die Flügel sind etwa 26 mm lang, überall, unten wie oben, 8—9 mm breit, vorne abgerundet. Die Nerven verlaufen senkrecht zur Länge und krümmen sich erst in der Nähe des äußeren Randes in den Hauptnerv hinein.

A. trilobatum wurde von den meisten Paläontologen als der Urahn von *A. rubrum* L. und *A. saccharinum* L. aufgefaßt. Alle beide bewohnen das atlantische Nordamerika; *A. saccharinum* ist vom St. John River und New-Braunschweig bis S-Ontario (im Süden bis W-Florida), im Westen bis E-Dakota und Nebraska, Kansas, Indian Territory verbreitet:¹ *A. rubrum* von 49° n. B., Quebec und Ontario bis Florida, im Westen bis W-Wisc., W-Jowa und Texas. Alle beide, aber hauptsächlich die letztere Art bewohnt die Küstengebiete und Swamps. Alle fossilen Arten, die in den Verwandtschaftskreis dieser beiden Arten gehören, wurden von PAX in die Sektion *Palaeorubra* zusammengefaßt. Außer *trilobatum* wurden *Bruckmannii*, *gracile*, *grossedentatum*, *angustilobum*, *pseudocampestre*, *Rüminianum*, *dasyarpoides* hierher gestellt.²

A. Bruckmannii von Öningen ist von *A. trilobatum* wohl kaum verschieden. *A. grossedentatum*³ hat auch parallele Seitennerven und wenig divergierende Flügel (50°), aber die letzteren sind viel schmaler (6—7 mm) und bei ihr stehen die Seitennerven schief und biegen sich nur sehr allmählich in den Hauptnerv ein. Bei *A. dasyarpoides* aus Öningen sind die Früchte größer (die Flügel 46 mm lang), die Fruchtböden tellerförmig verbreitet. *A. angustilobum* aus der unteren Molasse der Schweiz und aus dem Miozän von Erdőbénye und Dolmány hat in der Mitte stark ausgebreitete, der Spitze zu verschmälerte Flügel, während die aus dem Rhyolithuff von Szentkereszt beschriebene *A. Jurenaki* STUR, die von PAX zur Sektion *Palaeosaccharina* gestellt wurde, in Hinsicht der Aderung unseren Exemplaren wohl ähnlich ist, wegen ihrer dem Grunde zu verschmälerten Flügel aber eher der rezenten *A. saccharum* nahe steht.

A. trilobatum bewohnte in der Miozänzeit fast ganz Europa; sie war von Grönland und Schossnitz bis Sinigaglia, von Tokaj bis Auvergne verbreitet. Die Paläontologen erwähnen sie vom unteren Oligozän (Gohren, Mittweida, Bockwitz) bis einschließlich zum Obermiozän.

¹ SARGENT: Manual of the trees of North America. 1905.

² SCHENK: Palaeophytologie in ZITTEL, Handb. d. Palaeontol. II (1890) 559 t. 315, fig. 6.

³ HEER: Fl. tert. Helv. III (1859) 54 t. CXII, f. 17—25.

RHAMNACEAE.

25. *Rhamnus deperdita* UNG.

UNG. Chloris protog. (1847) 146 tab. XLIX, f. 14; Foss. fl. Radoboj (1869) 24 tab. II, f. 7—9.

Ein Zweig und ein Blattfragment sind hierher zu rechnen, sie stimmen mit der Abbildung und Beschreibung von UNGER überein. Der Zweig ist beiläufig 1·5 mm dick, mit 4—5 cm langen, gekrümmten Dornen besetzt. Daneben liegt auch ein Blattfragment, dessen Zugehörigkeit noch einer Bestätigung bedarf, doch stimmt es mit der Abbildung UNGERS sehr gut überein, es hat eine ovale elliptische Gestalt, ist 6·5 cm lang, 3·5 cm breit, am Grunde abgestumpft, ein wenig asymmetrisch; der Blattstiel ist nur wenig sichtbar, die Spreite gefaltet und am Rande umgebogen. Der Hauptnerv ist mittelmäßig dick; die Seitennerven bilden mit dem Hauptnerv einen Winkel von 70—80°, verlaufen in breitem Bogen zum Blattrand, wo sie allmählich verschwinden, ihre Zahl beträgt 6—7.

Bisher war diese Art nur aus den miozänen Mergelschichten von Radoboj bekannt.

26. cf. *Rhamnus prototypus* UNG.

UNG. Foss. fl. Radoboj (1869) 24 tab. II, f. 10.

Ein sehr zweifelhaftes Fragment, das nur zu erwähnen ist, weil UNGER es auch mit der vorigen Art zusammen fand. Es ist ein schmal lanzettförmiges Blatt von 3 cm Länge und 1 cm Breite mit verschmälertem Blattgrund. Die zahlreichen feinen Seitennerven verlaufen parallel, dicht nebeneinander und vereinigen sich unter dem Blattgrund in einem submarginalen Nerv. UNGER beschrieb sie aus Radoboj und stellte sie in die Verwandtschaft der kaukasischen *R. spathulaefolius* FISCH.

ERICACEAE.

27. *Leucothœ narbonnensis* SAP.

(Tab. X, fig. 6.)

Étud. végét. sud-est France tert. II (1866) 289 tab. VIII, f. 1 inn Ann. sc. nat. sér. 5. bot., tom. IV sub *Andromeda*; HEER, Mioc. balt. fl. (1869) 82 tab. XXVI, f. 1—4, tab. XXVIII, f. 9a sub *Andromeda*; SCHIMPER, Traité paléont. végét. III (1874) 8 — *Andromeda megalophylla* SAP. l. c. 293 tab. VIII, f. 4; SCHIMPER, l. c. 6. — ? *A. manuescensis* SAP. Étud. végét. sud-est France tert. III (1867) 94 tab. X, f. 1—3, tab. XI, f. 6 in Ann. sc. nat.

sér. 5. bot., tom. VIII; SCHIMPER, l. c. 7. — *A. erosa* SAP. l. c. 96 tab. X, f. 4; SCHIMPER, l. c. 7. — ? *A. protogaea* ETTINGSH. Tert. fl. Häring (1852) 64 tab. XXII, f. 1–7 ex SCHIMPER.

Unsere Exemplare stimmen mit den aus dem Untermiozän von Armissan und Peyrac und aus dem Oberoligozän von Sotzka und Rixhöft stammenden vollkommen überein. Das Blatt ist lineal oder lineal-lanzettförmig, etwa 7 cm lang 1·3–1·4 cm breit, ganzrandig. Der Grund ist keilförmig oder abgerundet. Die Nervatur hyphodrom: der Hauptnerv stark entwickelt, gleichmäßig dick; die Seitennerven zahlreich und gleichmäßig entwickelt, senkrecht zum Hauptnerv laufend, gabelförmig verzweigt und mit den Tertiärnerven gleichförmig.

Die Art wurde zuerst von SAPORTA aus den untermiozänen Schichten von Armissan beschrieben, wo außer Blättern mit diesen in Zusammenhang auch Früchte gefunden wurden. Er stellte sie in die Verwandtschaft der brasilianischen *L. multiflora* DC. und der *L. salicifolia* BEUTH. von der Mauritius-Insel. Wenn auch eine so genaue Bestimmung nicht möglich ist, muß doch festgestellt werden, daß wegen der hyphodromen Nervatur nur tropische Arten in Betracht kommen.

L. megalophylla (JAP.) trat mit *L. narbonnensis* vermischt auf, unterscheidet sich von dieser wohl kaum. *Andromeda erosa* und *A. manuescensis* gehören vielleicht auch hierher. Sehr ähnlich sieht dieser auch *L. neriiformis* SAP. von Fénestrelle, stammt jedoch aus dem Mitteloligozän.

L. narbonnensis war ohne Zweifel im Oligozän am besten entwickelt, im Unter- und Mittelmiozän war sie viel seltener und gedieh in Ungarn nur als tropisches Relikt, während sie im Obermiozän aus Europa vollkommen verschwand.

28. *Andromeda protogaea* UNG.

UNG. Foss. fl. Sotzka (1850) 43 tab. XXIII, f. 2–3, 5–9; HEER, Fl. tert. Helv. III (1859) 8 tab. CI, f. 26; HEER, Mioc. balt. fl. (1869) 80 tab. XXIII, f. 7, tab. XXV, f. 1–18; ETTINGSH. Foss. fl. Sagor II (1877) 17 tab. XIII, f. 20–33; MENZEL, Über fl. Senftenberg. Braunkohlen-Ablag. in Abhandl. k. preuss. geol. Landesanst. N. F. 46 (1906) 143 tab. VII, f. 14–15.

Die hierher gestellten Blätter sind verkehrt eiförmig-lanzettlich, lederartig, ganzrandig, in den Stiel verschmälert, ungefähr 3·5 cm lang, 1·2–1·4 cm breit, am Rande ungebogen. Der Hauptnerv ist dick und gerade; die Seitennerven entspringen unter einem spitzen Winkel, sie sind bogenförmig vorwärts gekrümmt und verlaufen camptodrom, ihre Zahl beträgt 6–7; die Tertiärnerven sind kaum sichtbar.

Unsere Exemplare stimmen in Hinsicht der Konsistenz und Aderung mit jener vom Oligozän bis Ende Miozän verbreiteten Sippe, die in der Literatur als *Andromeda protogaea* bezeichnet ist, gut überein, womit aber

nicht gemeint ist, daß es sich wirklich um eine mit nordamerikanischen *Andromeda* verwandten Form handelt.

SAPOTACEAE.

29. *Sapotacites bilinicus* ETTINGSH.

(Tab. IX, fig. 5.)

Foss. fl. Bilin II (1868) 42 tab. XXXVIII, f. 21—22.

Diese seltene Art von zweifelhafter systematischer Stellung ist durch zwei Blätter mit verkehrt eiförmiger, in den Grund verschmälerter Gestalt vertreten. Sie sind 4·5—5 cm lang, 2·2—2·5 cm breit, haben einen ungefähr 1·2 cm langen Stiel, sind aber leider vorne beschädigt. Der Hauptnerv ist anfangs ziemlich dick, vorne verschmälert er sich jedoch stark; die zahlreichen Seitennerven bilden einen Winkel von 70—80° mit dem Hauptnerv, sie stehen so dicht nebeneinander, daß kaum ein 1—1·5 mm breiter Raum zwischen ihnen bleibt, sie verlaufen gerade, um dicht unterhalb des Randes sich miteinander zu vereinigen und einen submarginalen Nerv zu bilden.

Nach ETTINGSHAUSEN beträgt zwar der Winkel der Seitennerven bei den Biliner Exemplaren nur 40—50°, doch ist die von ihm gegebene Abbildung unseren Exemplaren vollständig ähnlich; höchstens sind die Biliner Exemplare etwas kleiner. In der Größe stimmen sie mehr mit *S. Putterliki* (UNG.) ETTINGSH. aus Radoboj überein,¹ welche aber viel spärlichere Seitennerven besitzt. Nach ETTINGSHAUSEN ist *S. bilinicus* mit der oberoligozänen *S. Ungerii* aus Sotzka näher verwandt, hat nur schmalere und größere Blätter. Endlich muß *Sapoteites Ackneri* ANDRAE aus dem Miozän von Szakadát² erwähnt werden, die aber nebst ähnlicher Nervatur einen abgerundeten Blattgrund besitzt.

Über die systematische Beziehung ist nicht mehr festzustellen, als daß diese Sippe wegen ihrer charakteristischen Nervatur wahrscheinlich mit den rezenten *Sapotaceae* verwandt ist. Bis jetzt war sie nur aus den untermiozänen Schichten von Bilin bekannt.

¹ UNG., Syll. pl. foss. II 1864) 5 tab. I, f. 1—2.

ETTINGSHAUSEN, Beitr. z. Kenntniss foss. fl. Radoboj (1870) 54.

² ANDRAE, Foss. fl. Siebenb. u. Banat. (1855) 19 tab. III, f. 8.

OLEACEAE.

30. *Fraxinus* cf. *primigenia* UNG.

Gen. et spec. pl. foss. (1850) 431; Syll. pl. foss. I (1860) 24 tab. VIII, f. 1—8; ETTINGSH. Foss. fl. Bilin II (1868) 24; SCHIMP. Traité paleont. végét. II (1872) 893.

Nur einige Blattfragmente gehören hierher, die jenen von Parschlug sehr ähnlich sehen, aber eine charakteristische S gelung des Blattrandes besitzen, was bei den Exemplaren von Parschlug nicht der Fall ist. Die Abbildungen UNGERS (hauptsächlich Fig. 3) ist unseren Exemplaren vollkommen ähnlich, sie führen aber von der Nervatur wenig vor Augen. Nun sagt ETTINGSHAUSEN in der Diagnose «nervatione camptodroma, nervis secundariis tenuibus» und das ist bei unseren Abdrücken deutlich zu sehen. Die Seitennerven sind vor dem Blattrand miteinander bogenförmig verbunden, von welchen sich wieder neue kleine Bögen abzweigen, deren Abzweigungen in die Sägezähne und in die zwischenliegenden Vertiefungen gehen (bei *F. excelsior* stammen die kleinen Nerven direkt aus den Seitennerven). Der Hauptnerv ist deutlich, an der Spitze stark verengt; die Zahl der Seitennerven schwankt zwischen 10—18. Die Blättchen sind 5—7 cm lang, 2—3 cm breit.

UNGER, der auch Früchte von dieser Art besaß, stellte sie in die Mitte zwischen den zwei nordamerikanischen Arten *F. viridis* BESS. und *F. tomentosa* MICHX., und zwar sollen die Früchte mehr der ersteren, die Blätter mehr der zweiten Art ähnlich sein. Unsere Exemplare erinnern auch sehr an nordamerikanische Arten, ohne Früchte ist aber auf eine sichere Bestimmung lieber zu verzichten.

SPECIES INCERTAE SEDIS.

31.

Häufig kommt ein unregelmäsig zeretztes, plattenförmiges Gebilde in dem Tuff von Tarn c vor, dessen Ursprung sehr zweifelhaft ist. Es ist voll mit Gruben und Höckern von ca. 2—3 mm Durchmesser. Auf den ersten Blick ist es einer *Phaeophyceae* nicht ganz unähnlich, kann aber ganz ruhig auch eine Festlandsflechte sein, und erinnert z. B. an *Lobaria pulmonaria*.

32. cf. *Eucalyptus grandifolia* ETTINGSH.

Foss. fl. Bilin III (1869) 53 tab. LIV, f. 17—19.

Die Blätter sind lanzettlich, am Grunde in den Stiel verschmälert, vorne zugespitzt, ganzrandig, 4—8 cm lang, 1·4—2·5 cm breit. Der Hauptnerv ist ziemlich dünn, die zahlreichen Seitennerven sind fein, kaum sichtbar. Ähnliche Blätter kommen auch in der Familie der *Myrsinaceae*, *Eriaceae*, *Santalaceae* vor. Es ist zweifelhaft, ob *Eucalyptus* in Europa überhaupt je vorkam.¹ Den Namen benütze ich nur der Literatur folgend, ohne damit eine systematische Beziehung bezeichnen zu wollen.

33. *Echitonium obovatum* UNG.

Foss. fl. Radoboj (1869) 18 tab. IV, f. 3.

Einige gut erhaltene Blätter stimmen mit der oben zitierten Abbildung UNGERS gut überein. Daß die Bezeichnung des Autors richtig ist, behaupte ich nicht. Ähnliche Blätter kommen auch in der Familie der *Leguminosae* vor.

Die Blätter von Tarnóc sind elliptisch oval, am Grunde keilförmig verschmälert, ein wenig asymmetrisch, 3·5—4·5 cm lang, 1·6—1·8 cm breit, ganzrandig, am Rande eingekrümmt. Der Hauptnerv ist gerade, vorne stark verengt; die Seitennerven — beiderseits 11—13 — verlaufen anfangs gerade, dann gabelförmig verzweigt und sind unterhalb des Blattrandes bogenförmig verbunden, sie bilden einen Winkel von 60—70°: die Tertiärnerven sind wahrscheinlich wegen der Dicke der Blätter wenig deutlich. Bis jetzt war diese Sippe nur aus dem Miozän von Radoboj bekannt.

Neben einem Blatt liegt auch ein Blütenfragment, dessen ganze Struktur unbekannt blieb; Insertion des Fruchtknotens, Zahl der Glieder, und Kreise, usw. ist nicht mehr festzustellen.

*

Außer diesen 33 bestimmten oder mit einem oder dem anderen Fossil identifizierten, das heißt benannten Fragmenten kommen noch mehrere Stengel- und Blattfragmente vor, die aber wegen schlechter Erhaltung keine Erwähnung fanden. Ich weise auf diese hin nur um zu zeigen, daß die Flora von Tarnóc noch lange nicht erschöpft ist.

¹ SCHENK, Palaeophytologie in ZITTEL, Handb. d. Palaeontologie II (1890) 637.

Zusammenfassung.

Werfen wir einen flüchtigen Blick auf diese Liste, so fällt sofort die geringe Anzahl (33) der angegebenen Sippen auf. Wir sind an langläufige Aufzählungen der kolossal formenreichen Tertiärfloren gewöhnt. Trotzdem kann nicht behauptet werden, daß vielleicht die miozäne Pflanzenwelt von Tarnóc in Hinsicht ihres Reichtumes hinter den übrigen Floren, z. B. hinter jener des Zsiltals zurückbleibt, wenngleich STAUB etwa 92 «Arten» von dort angibt. PAX, der neuerdings die Tertiärflora des Zsiltales kritisch bearbeitete,¹ konnte nur 31 Arten unterscheiden. Ähnliches geschah mit der miozänen Flora von Schosnitz² und so wird es auch mit den Floren von Bilin, Parschlug, Radoboj, usw. sein, wenn sie einmal nach den neueren Gesichtspunkten, die hauptsächlich durch POTONIÉ energisch vertreten wurden, bearbeitet werden.

Seit der Zeit UNGERS, ETTINGSHAUSENS, HEERS hat die Kenntnis der tropischen und subtropischen Pflanzenwelt rasche Fortschritte gemacht. Es stellte sich klar heraus, daß die bekanntesten Formen der vegetativen Organe europäischer und allgemein bekannter exotischer Pflanzen in den Tropen innerhalb verschiedener Familien und Formenkreise wiederkehren und für die Identifizierung fossiler Sippen mit rezenten Arten allein lange nicht maßgebend sind, ferner daß die Merkmale, die eine Blutsverwandtschaft zum Ausdruck bringen (die so genannten «beständigen»), nicht in den auffallenden und wichtige Funktionen vershenden und deshalb veränderlichen Organen, sondern mehr in Organen mit unwichtigen Funktionen zu suchen sind. Es stellte sich ferner heraus, daß zum Erforschen verwandtschaftlicher Beziehungen in der Regel nicht einzelne Merkmale, sondern eher Kombinationen von Merkmalen geeignet sind. An einem Individuum treten häufig mehrere Formen der einzelnen vegetativen Organe innerhalb der individuellen Veränderlichkeit auf und es ist jedem, der mit einigen rezenten Verwandtschaftskreisen in systematischer Hinsicht einigermaßen vertraut ist, klar, wie verkehrt es ist, auf Grund weniger, sogar einzelner, wenn auch gut erhaltener Exemplare ein Urteil über die Abgrenzung fossiler Arten zu fällen. Mit Recht beklagte sich POTONIÉ folgendermaßen: «Es wird ohne Kritik alles benannt und viel zu viel benannt; ein ungeheurer Ballast von wertlosen «wissenschaftlichen» Namen ist entstanden, aus der eine radikale Rettung immer dringender wird. Es ist für den Fernstehenden schier unglaublich, mit welchen Tatsächelchen . . . der Berufspaläobotaniker

¹ PAX, Die Tertiärfl. Zsiltales in Englers Bot. Jahrb. XL (1908) Beibl. 93, 49—75.

² FR. MEYER, Beitr. Kenntnis d. tert. fl. Schlesien. Breslau, 1913.

sich abzufinden hat, die in der Literatur eine breite Darstellung finden». Es soll sich mit tertiären Pflanzen nur ein gut geschulter Systematiker befassen, der tropische und subtropische Pflanzen womöglichst aus verschiedenen Gegenden kennt.

Bei meiner Arbeit war ich immer und stark bestrebt, die rezenten Verwandten nie aus dem Auge zu verlieren, und ist mir die Erforschung der Verwandtschaft nicht gelungen, so mußte ich mich oft begnügen, die in der paläobotanischen Literatur üblichen Namen zu benützen, wenngleich die Auffassung des Autors über die verwandtschaftliche Beziehung seiner Art mir nicht begründet erschien, vorangesetzt natürlich, daß meine Exemplare mit dem Original zweifellos identifiziert werden konnten. Es sind ganz außer Acht geblieben Reste von «schöner» Erhaltung: wenn sie weder mit rezenten Verwandtschaftskreisen, noch mit irgend einem in der Literatur befindlichen Gegenstand sicher in Verbindung gebracht werden konnten, so monokotile Blattreste, Stengelfragmente, undeutliche Blüten- und Frucht- abdrücke u. a. m.

Bei dieser Sachlage ist es klar, daß man sich von der Flora von Tarnóc nur ein sehr schematisches Bild machen kann. Doch reichen die bestimmten Arten aus, um in den wesentlichsten Zügen von dem allgemeinen Charakter der Vegetation eine Vorstellung zu bilden. Sie hat viel Gemeinsames mit den gleichaltrigen Floren von Bilin, Leoben, Radoboj und Parschlug, während sie mit der obermiozänen Flora von Schossnitz nur drei gemeinsame Elemente besitzt. Diese gemeinsamen Elemente sind in den folgenden Tabellen dargestellt:

Bilin.

- Libocedrus salicornioides*
- Salix varians*
- Myrica lignitum*
- Juglans parschlugiana*
- 5. *Hicoria bilinica*
- Quercus cf. Kutschlinica*
- Ficus Lobkowitzii*
- Ficus urani*
- Cinnamomum polymorphum*
- 10. *C. Scheuchzeri*
- C. lanceolatum*
- Laurus Fürstenbergi*
- Acer trilobatum*
- Andromeda protogaea*
- 15. *Sapotacites bilinicus*
- Fraxinus cf. primigenia*

Leoben.

- Libocedrus salicornioides*
- Salix varians*
- Myrica lignitum*
- Pterocarya Massalongi*
- 5. *Juglans parschlugiana*
- Hicoria bilinica*
- Ficus Lobkowitzii*
- Cinnamomum polymorphum*
- C. Scheuchzeri*
- 10. *C. lanceolatum*
- Acer trilobatum*
- Andromeda protogaea*

Radoboj.

Libocedrus salicornioides
Magnolia Dianae
Anona elliptica
Cinnamomum polymor-
phum
 5. *C. Scheuchzeri*
Acer trilobatum
Rhamnus deperdita
Andromeda protogaea

Parschlug.

Myrica lignitum
Juglans parschlugiana
Hicoria bilinica
Cinnamomum polymor-
phum
 5. *C. Scheuchzeri*
Acer trilobatum
Fraxinus cf. primigenia

Schossnitz.

Libocedrus salicornioides
Salix varians
Acer trilobatum.

Am ähnlichsten war also die Pflanzenwelt von Tarnóc der untermiozänen Vegetation von Bilin, Leoben und Parschlug, hatte aber auch mit der (obermiozänen?) Flora von Radoboj viel gemeinsame Elemente.

Da die Erhaltung der Petrefakten ganz vom Zufall abhängt, scheine es ganz überflüssig, die perzentuelle Zusammensetzung fossiler Floren zu suchen. Dafür sei hier lieber die zeitliche Verbreitung und die Beziehungen zur jetzigen Pflanzenwelt tabellarisch dargestellt.

Name der fossilen Sippe	Geologische Verbreitung	Beziehung zum rezenten Verwandtschaftskreis.	Pflanzengeographische Beziehungen.
<i>Dryopteris Kümmerlei</i>	—	<i>D. sophoroides</i>	Ostasien, subtrop.
<i>Pinus tarnocensis</i>	—	? <i>Pinus</i> § <i>Sula</i>	? Südabhang des Himalaya
<i>Libocedrus salicornioides</i>	Oligoc. — Mioc.	<i>L. decurrens</i>	Pazifisches Nordamerika, bis 2000 Hühe
<i>Calamus Noszkyi</i>	—	<i>Calamus</i> § <i>Eucalamus</i>	Monsungebiet, trop.
5 <i>Salix varians</i>	Miocän	<i>Di Gruppe von S. fragilis oder eine mediterrane Art.</i>	Mitteleuropa oder Mittelerrangebiet, temp. oder subtrop.
<i>Myrica lignitum</i>	Oligoc. — unt. Mioc.	<i>Myrica cerifera</i>	Atlantisches Nordamerika, subtrop. Niederschlagsreich.
<i>M. banksiaeifolia</i>	ob. Oligoc. — unt. Miocän	<i>Myrica sp.</i>	subtropisch
<i>M. acuminata</i>	ob. Oligocän	<i>Myrica sp.</i>	subtropisch
<i>Pterocarya Massalongi</i>	Miocän	<i>P. fraxinifolia</i>	Nördl. Persien, Kaukasus
10 <i>Juglans parschlugiana</i>	Miocän	<i>J. regia</i>	Mittelerrangebiet bis Orient, subtropisch
<i>Hicoria bilinica</i>	unt. Miocän	<i>H. alba, laciniosa</i>	Atl. Nordamerika bis Florida, swamps, subtropisch
<i>Quercus cf. kutschlinica</i>	unt. Miocän	? <i>Q. aquatica</i>	? Atl. Nordamerika

	Name der fossilen Sippe.	Geologische Verbreitung.	Beziehung zum rezenten Verwandtschaftskreis.	Pflanzen-geographische Beziehungen.
	<i>Ficus Lobkowitzii</i>	unt. Miocän	<i>F. laurifolia</i> , <i>augustifolia</i> , <i>cuspidata</i>	tropisch
15	<i>F. urani</i>	unt. Miocän	<i>F. venosa</i>	palaeotropisch
	<i>Magnolia Dianae</i>	Miocän	? <i>M. grandiflora</i>	Atl. Nordamerika, subtropisch
	<i>Magnolia sp.</i>	—	<i>M. Norbertiana</i> , <i>M. purpurea</i>	Ostasien, subtropisch
	<i>Anona elliptica</i>	Miocän	<i>unsicher</i>	—
	<i>Cinnamomum polymorphum</i>	Eocän-Pliocän	<i>C. camphora</i>	Ostasien, subtropisch
20	<i>C. Scheuchzeri</i>	Eocän-Pliocän	<i>C. pedunculatum</i>	Ostasien, subtropisch
	<i>C. lanceolatum</i>	Eocän-Pliocän	? <i>C. Henrici</i>	Ostasien, subtropisch
	<i>Laurus Fürstenbergi</i>	Oberoligocän— Miocän	<i>L. nobilis</i>	Mediterranengebiet, subtropisch
	<i>Cercis antiqua</i>	Oligocän	<i>C. canadensis</i>	Atlant. Nordamerika, subtrop., temp.
	<i>Evonymus sp.</i>	—	<i>E. atropurpureus</i>	Nordamerika
25	<i>Acer trilobatum</i>	Oligocän-Miocän	<i>A. rubrum és saccharinum</i>	Atlant. Nordamerika, swamps, subtrop.
	<i>Rhamnus deperdita</i>	Miocän	<i>unsicher</i>	—
	cf. <i>R. prototypus</i>	Miocän	? <i>. spathulaeifolius</i>	?Kaukasus
	<i>Lencothoe narbonnensis</i>	ober. Oligoc. — unt. Mediterr.	<i>Leucothoe sp.</i>	tropisch
	<i>Andromeda protogaea</i>	Oligoc.-Mioc.	<i>unsicher</i>	—
	<i>Sapotacites bilinicus</i>	unt. Miocän	<i>unsicher</i>	—
30	<i>Fraxinus cf. primigenia</i>	unt. Miocän	<i>F. viridis</i> , <i>tomentosa</i>	Nordamerika, subtropisch

29 Arten wurden näher bestimmt, von welchen 5 ganz neu und bisher nur aus Tarnóc bekannt sind, 7 kommen nur in den Mediterranstufen des Miozäns vor, 9 sind allgemeiner (2 im Miozän, 4 im Oligozän und Miozän, 3 im ganzen Tertiär) verbreitet, 3 kommen außerdem nur in Radoboj vor, 5 Arten sind nur aus älteren Schichten bekannt. Das heißt die Flora von Tarnóc stimmt noch am meisten mit Floren der untermiozänen Schichten überein. Ein viertel der Gesamtzahl ihrer Arten ist nur aus älteren als obermiozänen und aus jüngeren als oberoligozänen Schichten bekannt, wonach ihr Alter zwischen den beiden zu suchen ist. Dabei darf aber nicht vergessen werden, daß der Vergleich nur mit wenigen gut bearbeiteten Floren erfolgte. Von den besserbearbeiteten obermiozänen Floren habe ich nur die von Schosnitz und Senftenberg herangezogen, und eben die beiden sind durch Fehlen von thermophilen

Sippen (wie *Moraceae*, *Myricaceae*, *Magnoliaceae*, *Lanaceae*, *Palmae*) ausgezeichnet, was aber leicht auch aus der geographischen Lage zu erklären ist.

Es ist allgemein bekannt, daß die auf tertiäre Pflanzenreste gegründete Alterbestimmung meist wenig Wert besitzt. Das hat meist zwei Gründe. Erstens versuchen auch solche Bestimmungen zu unternehmen, die von Systematik wenig Ahnung haben und in der Floristik zu wenig geschult sind, um beurteilen zu können, ob dieses oder jenes Merkmal bei der Bestimmung verwandtschaftlicher Beziehungen genügend Wert hat. Oft kommt es vor, daß sonst gute Geologen ganz wertlose Abhandlungen benützen, weil sie schon an die auf etwas sichererem Grund stehenden zoopaläontologischen Angaben gewöhnt sind. Zweitens kümmern sich die Berufsbotaniker, die sich mit Phytopaläontologie beschäftigen, oft wenig um das Alter der Schichten und häufig begnügen sie sich zu erwähnen, daß das Fragment aus dem «Tertiär» stammt. Bei dieser Sachlage ist es klar, daß es schwer ist, leitende Fossilien zu finden. Ich halte es für sehr wahrscheinlich, daß bei einem genauen Vergleich aus unzweifelhaft gleichalten Schichten stammender Floren sich sicher Resultate ergeben und einige Typen aufzufinden sein werden, die immer nur in denselben Schichten oder Schichtenkomplexen vorkommen, das heißt diesbezüglich leitende Fossilien sind.

Auf Grund stratigraphischer Untersuchungen steht fest, daß sich der Andesittuff von Tarnóc an der Grenze der unteren und oberen Mediterranzeit ablagerte. Mit diesem aus geologischen Gründen gewonnenen Resultate steht das Resultat dieser Abhandlung, daß die Flora von Tarnóc weder jünger als obermiozän, noch älter als oberoligozän sei, ganz im Einklange.

Der ökologische Charakter der Flora von Tarnóc.

Sehr dürftig ist das Bild, das wir uns von der Vegetation, die zur Mediterranzeit in Tarnóc herrschte, machen können. *Hicoria bilinica*, *Myrica banksiaefolia* und Verwandte, diese damals in Europa weitverbreiteten Sippen, haben hier die größte Rolle gespielt.

Ziehen wir, um uns von ihren Lebensbedürfnissen ein klares Bild zu machen, die rezenten Verwandten dieser Arten in Betracht, so stellt sich etwa folgendes heraus. Der Verwandtschaftskreis von *M. cerifera*, zu welcher Art *M. banksiaefolia* Beziehungen hat, lebt heutzutage in Nordamerika vom Erie-See bis Florida, überall längs der Flüsse, an sumpfigen Stellen, in nassen Nadelwäldern und bildet im Verbande mit anderen Arten oft große Formationen; ihr Bedürfnis nach jährlicher Mitteltemperatur schwankt zwischen 22° bis 13° C.

Hicoria bilinica zeigt Beziehungen zu *H. alba* und *H. laciniosa*. Nach

SARGENT sind alle beide in den Gebieten des Ohio River und Missouri allgemein verbreitet. Während aber *H. laciniosa* «one of the commonest trees of the great river swamps of central Missouri and the lower Ohio basin» ist, ist *H. alba* in den südlichen «maritime Pine-belt» Formationen tonangebend und bevölkert die sumpfigen Orte der Meeresbuchten und Ästuarien an der Küste des Atlantischen Ozeans und des Mexikanischen Golfes.

Ebenso zeigt *Acer trilobatum*, die mit *A. rubrum* verwandt ist, Beziehungen zu den sumpfigen Gegenden Nordamerikas. *A. rubrum* benötigt unbedingt nassen Boden oder wenigstens niederschlagsreiches Klima. Gerade so verhält sich *Q. aquatica*, die mit *Q. cf. kutschlinica* verwandt zu sein scheint. Auch *Magnolia Dianae*, *Evonymus sp.*, *Cercis antiqua*, *Fraxinus cf. primigenia* zeigen nordamerikanische Beziehungen.

Nur in geringerer Anzahl sind Arten vorhanden, die durch ihre Verwandten nach den subtropischen, regenreichen Küstengebieten Ostasiens hinweisen. Solche sind; *Cinnamomum*-Arten, *Magnolia sp.*, *Dryopteris Kümmerlei*.

Unverkennbar sind die Beziehungen zu den Floren des Mittelmeergebietes und des Orients. *Juglans pardschlugiana*, *Pterocarya Massalongi*, *Laurus Fürstenbergi*, *cf. Rhamnus prototypus?* haben ihre Verwandten im Mittelmeergebiet. *Pterocarya fraxinifolia* (LAM.) SPACH. z. B., die mit *P. Massalongi* verwandt ist, lebt jetzt hauptsächlich in der Umgebung des Schwarzen- und Kaspi-Meeres, sie bewohnt die niedrigeren Regionen des Gebirges und dringt mit einigen Vorposten bis Persien (Ghilan, Masanderan und Asterabad) vor.

Die Hauptmasse der Flora von Tarnóc besteht also aus atlantisch nordamerikanischen, ostasiatischen und mediterranen Elementen. Nur eine einzige Art (*Libocedrus*) hat ihre Verwandten im pazifischen Nordamerika.

Im allgemeinen sind hygrophile, nasse Böden bewohnende Arten am häufigsten, einige beanspruchen zweifellos niederschlagsreiches Küstenklima (*Cinnamomum*). Der Hauptmasse nach hatte die Flora von Tarnóc einen subtropischen Charakter, nur wenige echt tropische Elemente kamen eingesprengt vor, die bekannterweise in Europa in der Miozänzeit schon zu den Seltenheiten gehörten. Solche echte paläotropische Elemente sind *Calamus*, die heutzutage im Monsungebiet die tropischen Regenwälder bewohnt, ferner *Ficus*, *Leucothoe* und eventuell auch *Magnolia Dianae*. Tonangebend waren sie aber keinesfalls, von typischen «jungle»-s kann hier nicht die Rede sein. Die Traufelspitzen der Blätter, die in tropischen Wäldern immer charakteristisch auftreten, fehlen hier gänzlich.

Vergleichen wir die Flora von Tarnóc mit den Floren von Senftenberg und Schossnitz, so stellen sich wichtige Unterschiede heraus; hier fehlen so gut wie ganz die borealen Elemente. Während dort die durch zahlreiche

Arten vertretenen Gattungen *Betula*, *Carpinus*, *Salix*, *Populus*, *Fagus*, *Ulmus*, *Alnus* dominieren, treten diese in Tarnóc vor den thermophilen Sippen der *Myricaceae*, *Juglandaceae*, *Ficus*, *Magnolia*, *Lauraceae*, *Sapotaceae* vereint mit *Calamus* und anderen tropischen Elementen weit in den Hintergrund.

Das bedeutet für das Klima einen durch die geographische Breite noch lange nicht begründeten kolossalen Unterschied, den zu erklären die Altersverschiedenheit der Schichten unbedingt zur Hilfe herangezogen werden muß.

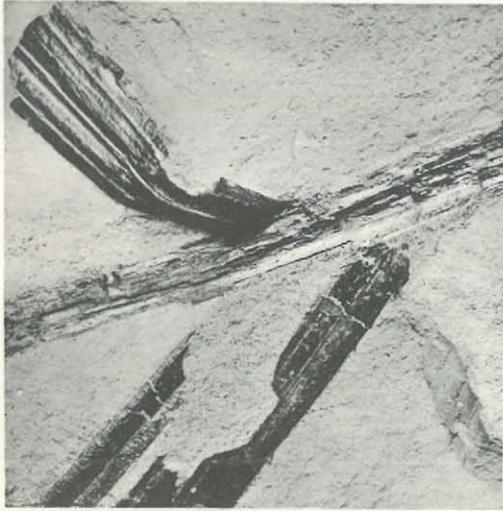
Zur Zeit, als der Andesittuff sich ablagerte, verlief die Küste des Mittelmeermeeres hier in der Nähe von Tarnóc. Die Küste war versumpft und es entwickelte sich hier eine reiche und mannigfaltige Flora, eine viel reichere, als die heutige. Hier und da bedeckten die Küste swampsartige Wälder, die hauptsächlich aus *Juglandaceae* bestanden, vermischt mit *Acer* und *Pinus*, zu denen sich aber *Laurus*, *Cinnamomum*, *Rhamnus*, *Leucothoe*, u. s. w. als Unterwuchs gesellte. An dichteren Stellen erhob sich *Calamus* mit schlankem Stengel sich in die Höhe schlingend, während an schattigeren Orten Farnkräuter vegetierten. Diese Vegetation mußte der heutigen ostasiatischen Küstenvegetation oder jener der Swamps des Mexikanischen Golfes ähnlich gestaltet gewesen sein.

Die fossile Flora von Tarnóc stammt aus einer Zeit, in welcher hier neben feuchtem Boden eine mittelmässige jährliche Niederschlagsmenge vorhanden war und ein typisches Küstenklima mit subtropischem Charakter herrschte.

ERKLÄRUNG ZUR TAFEL IX.

- Figur 1. *Calamus Noszkyi* n. sp. Blattfragment, auf welchem der Spindel und die daraufsitzenen Fiederblättchen sichtbar sind.
- « 2. Frucht derselben.
 - « 3. Fiederblättchen derselben. Die Lage und Blattrand gut sichtbar.
 - « 4. *Dryopteris Kümmerlei* n. sp.
 - « 5. *Libocedrus salicornioides* (UNG.) HEER, *Sapotacites bilinicus* ETTINGSH., *Myrica banksiaefolia* UNG.
 - « 6—7. *Hicoria bilinica* (UNG.) n. sp. Fiederblättchen.

Alles in nat. Gr. Die Exemplare befinden sich in der Sammlung der kgl. ung. Geol. Reichsanstalt.



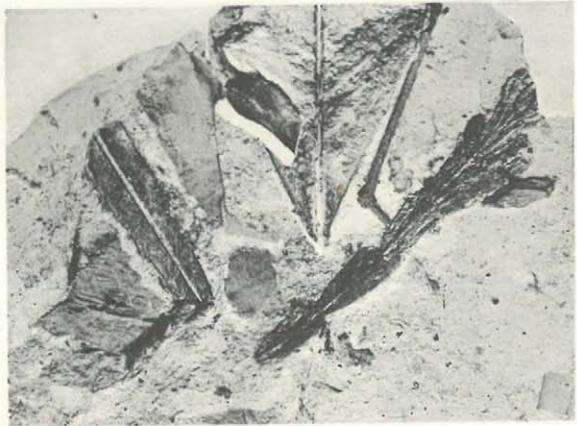
1.



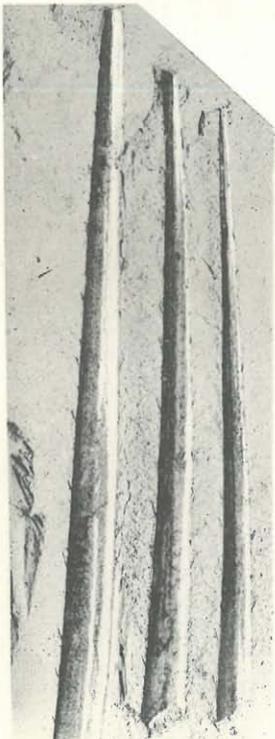
4.



2.



5.



3.



6.

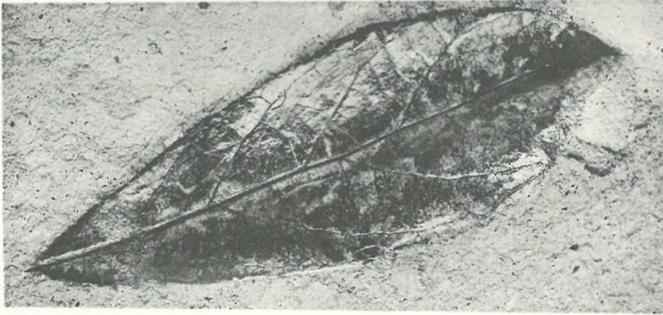


7.

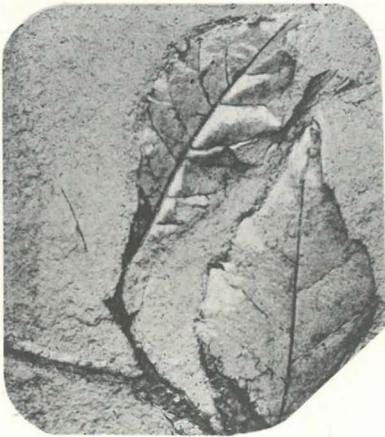
ERKLÄRUNG ZUR TAFEL X.

- Figur 1. *Laurus Fürstenbergi* A. BR.
« 2. *Quercus cf. kutschlinica* ETTINGSH.
« 3. *Acer trilobatum* (STERNB.) A. BR.
« 4—5. *Myrica banksiaeifolia* UNG.
« 6. *Leucothoe narbonnensis* SAP.

Alles in nat. Gr. Die Exemplare befinden sich in der Sammlung der kgl. ung. Geol. Reichsanstalt.



1.



2.



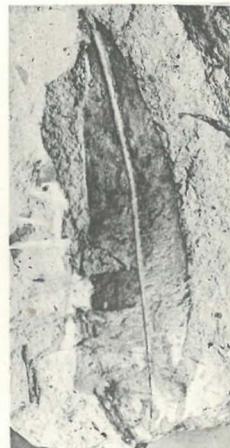
3.



4.



5.



6.

- VIII. Bd. [1. HERBICH F. Paläont. Stud. über die Kalkklippen des siebenbürgischen Erzgebirges. (Mit 21 Tafeln.) (3.90) — 2. POSEWITZ T. Die Zinninseln im Indischen Oceane: II. Das Zinnerzvorkommen u. die Zinngew. in Banka. (Mit 1 Tafel) (—,90) — 3. POČTA PHILIPP. Über einige Spongien aus dem Dogger des Fünfkirchner Gebirges. (Mit 2 Tafeln) (—,60) — 4. HALAVÁTS J. Paläont. Daten zur Kenntniss der Fauna der Südungar. Neogen-Ablagerungen. (II. Folge. Mit 2 Tafeln) (—,70) — 5. DR. J. FELIX. Beitr. zur Kenntniss der fossilen Hölzer Ungarns. (Mit 2 Tafeln) (—,60) — 6. HALAVÁTS J. Der artesische Brunnen von Szentcs. (Mit 4 Tafeln) (1.—) — 7. KISFATÍC M. Ueber Serpentine u. Serpentin-ähnliche Gesteine aus der Fruska-Gora (Syrmien) (—,24) — 8. HALAVÁTS J. Die zwei artesischen Brunnen von Hód-Mező-Vásárhely. (Mit 2 Tafeln) (—,70) — 9. JANKÓ J. Das Delta des Nil. (Mit 4 Tafeln) (2.80)] --- --- 11.44
- IX. Bd. [1. MARTINY S. Der Tiefbau am Dreifaltigkeits-Schacht in Vichnye. — BOTÁR J. Geologische Bau des Alt-Antoni-Stollner Eduard-Hoffnungsschlages. — PELACHY F. Geologische Aufnahme des Kronprinz Ferdinand-Erbstollens (—,60) — 2. LÖRENTHEY E. Die pontische Stufe und deren Fauna bei Nagy-Mányok im Comitate Tolna. (Mit 1 Tafel) (—,60) — 3. MICZYNSZKY K. Über einige Pflanzenreste von Radács bei Eperjes, Com. Sáros (—,70) — 4. STAUB M. Etwas über die Pflanzen von Radács bei Eperjes (—,30) — 5. HALAVÁTS J. Die zwei artesischen Brunnen von Szeged. (Mit 2 Tafeln) (—,90) — 6. WEISS T. Der Bergbau in den siebenbürgischen Landestheilen (1.—) — 7. SCHAFARZIK F. Die Pyroxen-Andesite des Cserhát (Mit 3 Tafeln) (5.—)] --- --- --- 9.10
- X. Bd. [1. PRIMICS G. Die Torflager der siebenbürgischen Landestheile (—,50) — 2. HALAVÁTS J. Paläont. Daten z. Kennt. d. Fauna der Südungar. Neogen-Ablag. (III Folge), (Mit 1 Tafel) (—,60) — 3. INKEY B. Geolog.-agronom. Kartirung der Umgebung von Pusztaszent-Lőrincz. (Mit 1 Tafel) (1.20) — 4. LÖRENTHEY E. Die oberen pontischen Sedimente u. deren Fauna bei Szegzárd, N.-Mányok u. Árpád. (Mit 3 Tafeln) (2.—) — 5. FUCHS T. Tertiärfossilien aus den kohlenführenden Mioänablagerungen der Umgebung v. Krapina und Radoboj und über die Stellung der sogenannten «Aquitanischen Stufe» (—,40) — 6. KOCH A. Die Tertiärbildungen des Beckens der siebenbürgischen Landestheile. I. Theil. Paläogene Abtheilung. (Mit 4 Tafeln) (3.60)] --- --- --- 8.30
- XI. Bd. [1. BÖCKH J. Daten z. Kenntn. d. geolog. Verhältn. im oberen Abschnitte des Iza-Thales, m. besond. Berücksicht. d. dort. Petroleum führ. Ablager. (Mit 1 Tafel). (1.80) — 2. INKEY B. Bodenverhältnisse des Gutes Pallag der kgl. ung. landwirtschaftlichen Lehranstalt in Debreczen. (Mit einer Tafel.) (—,80) — 3. HALAVÁTS J. Die geolog. Verhältnisse d. Alföld (Tieflandes) zwischen Donau u. Theiss. (Mit 4 Tafeln) (2.20) — 4. GESSELL A. Die geolog. Verhältn. d. Kremnitzer Bergbaugesbietes v. montangeolog. Standpunkte. (Mit 2 Tafeln.) (2.40) — 5. ROTH v. TELEGD L. Studien in Erdöl führenden Ablagerungen Ungarns. I. Die Umgebung v. Zsibő i. Com. Szilágy. (Mit 2 Tafeln.) (1.40) — 6. POSEWITZ T. Das Petroleumgebiet v. Körösmező. (Mit 1 Tafel.) (—,60) 7. TREITZ P. Bodenkarte der Umgebung v. Magyar-Óvár (Ungar. Altenburg) (Mit 3 Tafeln.) (2.—) — 8. INKEY B. Mezőhegyes u. Umgebung v. agron.-geologischem Gesichtspunkte. (Mit 1 Tafel) (1.40) --- --- --- 12.60
- XII. Bd. [1. BÖCKH J. Die geologischen Verhältnisse v. Sósmező u. Umgebung im Com. Háromszék, m. besond. Berücksichtigung d. dortigen Petroleum führenden Ablagerungen (Mit 1 Tafel.) (3.50) — 2. HORUSITZKY H. Die agrogeologischen Verhältnisse d. Gemarkungen d. Gemeinden Muzsla u. Béla. (Mit 2 Tafeln.) (1.70) — 3. ADDA K. Geologische Aufnahmen im Interesse v. Petroleum-Schürfungen im nördl. Teile d. Com. Zemplén in Ung. (Mit 1 Tafel.) (1.40) — 4. GESSELL A. Die geolog. Verhältnisse d. Petroleumvorkommens in der Gegend v. Luh im Ungthale. (Mit 1 Tafel.) (—,60) — 5. HORUSITZKY H. Agro-geolog. Verh. d. III. Bez. d. Hauptstadt Budapest (Mit 1 Taf.) (1.25)] --- --- --- 8.45
- XIII. Bd. [1. BÖCKH H. Geol. Verh. d. Umgeb. v. N.-Maros (M. 9 Tafeln) (3.—) — 2. SCHLOSSER M. Parailurus anglicus u. Ursus Böckhi a. d. Ligniten v. Baróth-Köpecz (M. 3 Taf.) (1.40) — BÖCKH H. Orca Semseyi, neue Orca-Art v. Salgó-Tarján. (M. 1 Taf.) (—,140) — 3. HORUSITZKY H. Hydrogr. u. agro-geolog. Verh. d. Umgeb. v. Komárom. (—,50) — 4. ADDA K. Geolog. Aufnahmen im Interesse v. Petroleum-Schürfungen i. d. Comit. Zemplén u. Sáros. (Mit 1 Taf.) (1.40) — 5. HORUSITZKY H. Agrogeolog. Verh. d. Staatsgestüts-Praediums v. Bábolna. (Mit 4 Taf.) (2.40) — 6. PÁLFI M. Die oberen Kreideschichten i. d. Umgeb. v. Alvincz. (Mit 9 Taf.) (3.60)] --- --- --- 13.70

- XIV Bd. [1. Dr. GORJANOVIĆ-KRAMBERGER K. Palaeoichthyologische Beiträge (Mit 4 Taf.) (1.20) — 2. PAPP K. Heterodelphis leiodontus nova forma, aus d. miocenen Schichten d. Com. Sopron in Ungarn. (Mit 2 Taf.) (2.—) — 3. BÖCKH H. Die geolog. Verhältnisse des Vashegy, des Hradek u. d. Umgebung dieser (Com. Gömör.) (Mit 8 Taf.) (4.—) — 4. Br. NÓPCSA F.: Zur Geologie der Gegend zwischen Gyulafehérvár, Déva, Ruszkahánya und der rumänischen Landesgrenze. (Mit 1 Karte) (4.—) — 5. GÜLL W., A. LIFFA u. E. TIMKÓ: Über die agrogeologischen Verhältnisse des Ecsedi läp. (Mit 3 Taf.) (3.—)] 14.20
- XV. Bd. [1. PRINZ Gy. Die Fauna d. älteren Jurabildungen im NO-lichen Bakony. (Mit 38 Taf.) (10.10). — 2. ROZLOZSNIK P. Über die metamorphen und paläozischen Gesteine des Nagybihar. (1.—) — 3. v. STAFF H. Beiträge zur Stratigraphie u. Tektonik des Gerecsegebirges. (Mit 1 Karte) (2.—) — 4. POSEWITZ Th. Petroleum und Asphalt in Ungarn. (Mit 1 Karte) (4.—)]. 17.10
- XVI. Bd. [1. LIFFA A. Bemerkungen zum stratigraph. Teil d. Arbeit Hans v. Staffs: «Beitr. z. Stratigr. u. Tekt. d. Gerecsegebirges». (1.—) — 2. KADIĆ O. Mesocetus hungaricus Kadić, eine neue Balaenopteridenart a. d. Miozän von Borbolya in Ungarn. (Mit 3 Taf.) (3.—) — 3. v. PAPP K. Die geolog. Verhältn. d. Umgb. von Miskolcz. (Mit 1 Karte) (2.—) — 4. Rozlozsnik, P. u. K. Emszt. Beiträge z. genaueren petrogr. u. chemischen Kenntnis d. Banatite d. Komitates Krassó-Szörény. (Mit 1 Taf.) (3.—) — 5. VADÁSZ M. E. Die unterliassische Fauna von Alsórákos im Komit. Nagyküküllő. (Mit 6 Taf.) (3.—) — 6. v. BÖCKH J. Der Stand der Petroleumschürfungen in den Ländern der Ungarischen Heiligen Krone. (3.—)] 15.—
- XVII. Bd. [1. TAEGER H. Die geologischen Verhältnisse des Vértesgebirges (Mit 11 Taf.) (7.50) — 2. HALAVÁTS Gy.: Die neogenen Sedimente der Umgebung von Budapest (Mit 5 Taf.) (6.50)] 14.—
- XVIII. Bd. [1. GAÁL St. Die sarmat. Gastropodenfauna v. Rákosd im Komitat Hunyad (3 Taf.) (4.—) — 2. VADÁSZ M. E. Die paläont. u. geol. Verhältnisse d. älteren Schollen am linken Donauufer. (3.50) — 3. VOGL V. Die Fauna des sog. Bryozoenmergels v. Piszke (2.—) — 4. PÁLFY M.: Geol. Verh. u. Erzgänge d. Berghaue d. siebenbürg. Erzgeb. (8 Taf.) (14.—)]. 23.50
- XIX. Bd. [1. JACZEWSKY L: Kritische Übersicht d. Materialien z. Erforschung d. physisch-chemischen Natur d. Wasserquellen (2.50) — 2. VADÁSZ M. E. Paläontol. Studien aus Zentralasien (4 Taf.) (4.50) — 3. ČAPEK W., St. v. BOLKAY O. KADIĆ u. Th. KORMOS: Die Felsnische Puska-poros bei Hámor im Kom. Borsod u. ihre Fauna (2. Taf.) (3.—) — 4. KORMOS T.: Canis (Cerdocyon) Petényii n. sp. u. andere interessante Funde a. d. Komitat Baranya (2. Taf.) (3.—) — 5. SCHRÉTER, Z.: Die Spuren d. Tätigkeit tert. u. pleistoz. Thermalquellen im Budaer Geb. (1 Karte (3.—) — 6. ROZLOZSNIK P.: Die montangeol. Verh. v. Aranyida (5 Taf. (3 Kart.) (10.—)] 26.—
- XX. Bd. [1. KORMOS Th.: Die paläolithische Ansiedlung bei Tata (3 Taf.) (5.—) — 2. VOGL V.: Die Fauna d. eoz. Mergel im Vinodol in Kroat. (1 Taf.) (3.—) — 3. SCHUBERT R. J.: Die Fischotolithen d. ungar. Tertiärabl. 2.—) — 4. HORUSITZKY H.: Die agrogeol. Verh. d. Staatsgestütts-prädiums Kisbér (4 Kart.) (5.—) — 5. HOFMANN K. — E. M. VADÁSZ: Die Lamellibr. d. mittelneokom. Schichten d. Mecsekgeb. (3. Taf.) (4.—) — 6. TERZAGHI K. v.: Beitrag z. Hydrogr. u. Morphol. d. kroat. Karstes (2 Taf.) (6.—) — 7. AHLBURG J.: Üb. d. Natur u. d. Alter d. Erzlagerstätten d. oberungar. Erzgeb. (5.—)] 30.—
- XXI. Bd. [1. VENDL A.: Mineralog. Unters. d. v. Dr. A. Stein in Zentralasien gesammelten Sand- u. Bodenproben (2 Taf.) (5.—) — 2. RENZ C.: Die Entwickl. des Juras auf Kephallenia (1 Taf.) (3.—) — 3. VADÁSZ M. E.: Liasfoss. aus Kleinasien (1 Taf.) (4.—) — 4. ZALANYI, B.: Miozäne Ostracoden aus Ungarn (5 Tafel) (7.—) — 5. VOGL, V.: Die Paläodyas v. Mrzla-Vodica in Kroatien (1.50). — 6. MAURITZ, B.: Die Eruptivgesteine d. Mecsekgebirges (1 Taf.) (4.—) — 7. BOLKAY, St.: Additions to the foss. herpetology of Hungary from the pannon. and praeglac. periode (2 Taf.) (5.—). — 8. TUZSON, J.: Beitr. z. foss. Flora Ungarns (9 Taf.) (8.—). — 9. SZENTPÉTERY S. Beitr. z. Petrogr. Zentralasiens (3 Taf.) (5.50)]. 42.—
- XXII. Bd. [1. VENDL, A.: Die geol. u. petrogr. Verh. d. Gebirges v. Velence (4 Taf.) (6.—) — 2. HALAVÁTS, Gy.: Die Bohrung in Nagybecskerek (3 Taf.) (4.—) — 3. KORMOS, Th.: Drei neue Raubtiere a. d. präglaz. Schicht. d. Somlyóhegy b. Püspökfördő (1 Taf.) (2.—) — 4. JABLONSKY E.: Die medit. Flora v. Tarnóc (2 Taf.) (4.—)].

Die hier angeführten Arbeiten aus den «Mitteilungen» sind alle gleichzeitig auch in Separatabdrücken erschienen.

Publikationen der kgl. ungar. Geolog. Reichsanstalt.

BÖCKH, JOHANN. Die kgl. ungar. Geologische Anstalt und deren Ausstellungs-Objekte. Zu der 1885 in Budapest abgehaltenen allgemeinen Ausstellung zusammengestellt. Budapest 1885	---	---	(gratis)
BÖCKH, JOHANN u. ALEX. GESELL. Die in Betrieb stehenden u. im Aufschlusse begriffenen Lagerstätten v. Edelmetallen, Erzen, Eisensteinen, Mineralkohlen, Steinsalz u. anderen Mineralien a. d. Territ. d. Länder d. ungar. Krone. (Mit 1 Karte). Budapest 1898	---	---	vergriffen
BÖCKH, JOH. u. TH. v. SZONTAGH. Die kgl. ungar. Geolog. Anstalt. Im Auftrage d. kgl. ungar. Ackerbaumin. I. v. DARÁNYI. Budapest 1900	---	---	(gratis)
Führer durch das Museum der kön. ungar. geol. Reichsanstalt	---	---	3.—
HALAVÁTS, GY. Allgemeine u. paläontologische Literatur d. pontischen Stufe Ungarns. Budapest 1904	---	---	1.60
v. HANTKEN, M. Die Kohlenflötze und der Kohlenbergbau in den Ländern der ungarischen Krone (M. 4 Karten, 1 Profiltaf.) Budapest 1878	---	---	6.—
v. KALECSINSZKY, A. Über die untersuchten ungarischen Thone sowie über die bei der Thonindustrie verwendbaren sonstigen Mineralien, (Mit einer Karte) Budapest 1896	---	---	—24
v. KALECSINSZKY, A. Die Mineralkohlen d. Länder d. ungar. Krone mit besonderer Rücksicht auf ihre Zusammensetzung u. praktische Wichtigkeit. (Mit 1 Karte). Budapest 1903	---	---	9.—
v. KALECSINSZKY, A. Die untersuchten Tone d. Länder d. ungarischen Krone. (Mit 1 Karte) Budapest 1906	---	---	8.—
PETRIK, L. Ueber ungar. Porcellanerden, mit besonderer Berücksichtigung der Rhyolith-Kaoline. Budapest 1887	---	---	—40
PETRIK, L. Ueber die Verwendbarkeit der Rhyolith für die Zwecke der keramischen Industrie. Budapest 1888	---	---	1.—
PETRIK L. Der Hollóházaer (Radványer) Rhyolith-Kaolin. Budapest 1889	---	---	—30
SCHAFARZIK, FR.: Detaillierte Mitteilungen über die auf dem Gebiete des ungarischen Reiches befindlichen Steinbrüche. Budapest 1909	---	---	14.—
TÓTH: Chemische Analyse der Trinkwasser Ungarns Budapest 1911	---	---	10.—
Comptes rendus de la première conférence internationale agrogéologique. Budapest 1909	---	---	7.20
General-Register der Jahrgänge 1882—1891 des Jahresberichtes der kgl. ungar. Geolog. Anstalt	---	---	3.20
General-Register der Bände I—X der Mitteilungen aus dem Jahrb. der kgl. ungar. Geolog. Anstalt	---	---	1.—
Katalog der Bibliothek und allg. Kartensammlung der kgl. ungar. Geolog. Anstalt und L—IV. Nachtrag	---	---	(gratis)
Verzeichnis der gesamten Publikationen der kgl. ungar. Geolog. Anstalt	---	---	(gratis)

Geologisch kolorierte Karten.

(Preise in Kronenwährung.)

A) ÜBERSICHTSKARTEN.

Das Széklerland	---	---	2.—
Karte d. Graner Braunkohlen-Geb.	---	---	2.—

B) DETAILKARTEN.

a) Im Maßstab 1 : 144,000.

1. Ohne erläuterndem Text.

Umgebung von Alsólendva (C. 10.), Budapest (G. 7.), Győr (E. 7.), Kaposvár-Bükkösd (E. 11.), Kapuvár (D. 7.), Nagykanizsa (D. 10.), Pécs-Szegzárd (F. 11.), Sopron (C. 7.), Szilágyosmlyó-Tasnád (M. 7.), Szombathely (C. 8.), Tata-Bioske (F. 7.), Tolna-Tamási (F. 10.) Veszprém-Pápa (E. 8.) Dárda (F. 13.) Karád-Igal (E. 10.) Légrád (D. 11.)	---	---	vergriffen
„ „ Komárom (E. 6.) (der Teil jenseits der Donau)	---	---	4.—
„ „ Magyaróvár (D. 6.)	---	---	4.—
„ „ Mohács (F. 12.)	---	---	4.—
„ „ Nagyvázsöny-Balatonfüred (E. 9.)	---	---	4.—
„ „ Pozsony (D. 5.) (der Teil jenseits der Donau)	---	---	4.—

2. Mit erläuterndem Text.

Umgebung von	Sárvár-Jánosháza (D. 8.)	4.—
•	• Simontornya-Kálozd (F. 9.) Szentgothard-Körmend (C. 9.) vergr.	4.—
•	• Sümeg-Egerszeg (D. 9.)	4.—
•	• Székesfehérvár (F. 8.)	4.—
•	• Szigetvár (E. 12.)	4.—
•	• Fehértemplom (K. 15.) Erl. v. J. HALAVÁTS	4.60
•	• Kismarton (C. 6.), (Karte vergriffen). Erl. v. L. ROTH v. TELEGD	1.80
•	• Versecz (K. 14.) Erl. v. J. HALAVÁTS	5.30

b) Im Maßstab 1 : 75,000.

1. Ohne erläuterndem Text.

•	• Petrozsény (Z. 24, K. XXIX), Vulkanpaß (Z. 24, C. XXVIII) vergriffen	7.—
•	• Gaura-Galgó (Z. 16, K. XXIX)	7.—
•	• Hadad-Zsibó (Z. 16, K. XXVIII)	6.—
•	• Lippa (Z. 21, K. XXV)	6.—
•	• Zilah (Z. 17, K. XXVIII)	6.—

2. Mit erläuterndem Text.

•	• Abrudbánya (Z. 20, K. XXVIII) Erl. v. M. v. PÁLFY	5.—
•	• Alparét (Z. 17, K. XXIX) Erl. v. A. KOCH	6.60
•	• Bánffyhunad (Z. 18, K. XXVIII) Erl. v. A. KOCH und K. HOFMANN	7.50
•	• Bogdán (Z. 13, K. XXXI) Erl. v. T. POSEWITZ	7.80
•	• Brusztura-Porohy (Z. 11—12, K. XXX) Erl. v. TH. POSEWITZ	8.50
•	• Budapest-Szentendre (Z. 15, K. XX) Erl. v. F. SCHAFARZIK	10.40
•	• Budapest-Tétény (Z. 16, K. XX) Erl. v. J. HALAVÁTS	9.—
•	• Dognácska-Gattaja (Z. 24, K. XXV) Erl. v. Gy. v. HALAVÁTS	9.—
•	• Gyertyánliget (Kabolapolána) (Z. 13, K. XXXI) Erl. v. T. POSEWITZ	5.—
•	• Kismarton (Z. 14, K. XV) Erl. v. L. ROTH v. TELEGD	4.—
•	• Kolosvár (Z. 18, K. XXIX) Erl. v. A. KOCH	6.60
•	• Kőrösmező (Z. 12, K. XXXI) Erl. v. T. POSEWITZ	7.80
•	• Krassova—Teregova (Z. 25, K. XXVI) Erl. v. L. ROTH v. TELEGD	6.—
•	• Magura (Z. 19, K. XXVIII.) Erl. v. M. v. PÁLFY	5.—
•	• Máramarossziget (Z. 14, K. XXX) Erl. v. T. POSEWITZ	8.40
•	• Nagybánya (Z. 15, K. XXIX) Erl. v. A. Koch u. A. Gesell	8.—
•	• Nagykároly-Ákos (Z. 15, K. XXVII) Erl. v. Th. v. SZONTAGH	7.—
•	• Ökörmező-Tuchla (Z. 11, K. XXIX) Erl. v. Th. POSEWITZ	8.50
•	• Szászsebes (Z. 22, K. XXIX) Erl. v. J. HALAVÁTS u. L. ROTH	7.—
•	• Tasnád-Széplak (Z. 16, K. XXVII) Erl. v. Th. v. SZONTAGH	8.—
•	• Temeskutas-Oravicza (Z. 25, K. XXV) Erl. v. L. ROTH v. TELEGD u. J. HALAVÁTS	8.—
•	• Torda (Z. 19, K. XXIX) Erl. v. A. KOCH	7.70

Agrogeologische Karten.

•	• Ersekujvár—Komárom (Z. 14, K. XVIII) Erl. v. J. TIMKÓ	9.—
•	• Magyarszölgvény—Párkány-Nána (Z. 14, K. XIX) Erl. v. H. HORUSITZKY	5.—
•	• Szeged—Kistelek (Z. 20, K. XXII.) Erl. v. P. TREITZ	5.—