©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

ISSN 0018-0637 · Hercynia N. F. · Leipzig · 27 (1990) 4 · S. 368–378

Aus dem Museum für Naturkunde an der Humboldt-Universität zu Berlin,
Paläontologisches Museum
(Bereichsdirektor: Prof. Dr. R. Daber)
und der Sektion Geographie, WB Geologische Wissenschaften und Geiseltalmuseum
der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
(Wissenschaftsbereichsleiter: Prof. Dr. M. Schwab)

Zur Bedeutung der paläobotanischen Untersuchungen des Mineralogen und Paläontologen Carl Justus Andrae (1. 11. 1816 – 8. 5. 1885)

Von **Razvan Givulescu, Ludwig Rüffle** und **Rudolf Gaedeke**

Mit 8 Abbildungen
(Eingegangen am 7. August 1989)

Der Mineraloge und Paläontologe Carl Justus Andrae war im 19. Jahrhundert ein anerkannter Fossiliensammler, dessen Beobachtungsgabe und Urteilskraft von seinem Lehrer Ernst Friedrich Germar (1786–1853) gerühmt wurde. Von ihm gesammelte Originalstücke finden sich heute u. a. im Wissenschaftsbereich Geologische Wissenschaften und Geiseltalmuseum der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, im Paläontologischen Museum (Naturkundemuseum) der Humboldt-Universität zu Berlin und in den paläontologischen Sammlungen des Mineralogisch-Petrologischen Instituts der Universität Bonn. Die von Andrae gesammelten Fosilien geben einen wertvollen Einblick in die fossile Flora der Umgebung von Halle, der näheren und weiteren Umgebung von Bonn und darüber hinaus auch für die in Rumänien anzutreffende fossile Flora.

C. Giebel veröffentlichte aus Siebenbürgen die in der Hallenser Sammlung befindlichen Stücke Andraes zusammen mit Heers sog. Knollensteinflora von Schkopau (1860); auch diese Originale sind im Besitz des Geiseltalmuseums.

Zu Beginn des 19. Jahrhunderts war es bei Geowissenschaftlern durchaus üblich, Mineral-Pflanzen- und Tierreich zugleich und mit großer Breite an Fakten und Einzelkenntnissen zu betrachten. Dies zeigen auch die zahlreichen von Andrae veröffentlichten paläobotanischen Arbeiten. Die Liste seiner Veröffentlichungen weist aus, daß seine besondere Vorliebe auf paläontologischem Gebiet lag.

Carl Justus Andrae, am 1. 11. 1816 in Naumburg als Sohn des Polizeisekretärs geboren, verbrachte den Hauptteil seiner Jugend im damaligen Breslau. Das Reifezeugnis stammt aus dem Jahre 1838, und 1839 wurde er an der Universität als studiosus philosophiae immatrikuliert. Eingeschrieben hatte er sich für Mathematik und Naturwissenschaften und u. a. bei Heinrich Robert Goeppert (1800–1884) studiert. Bereits 1840 setzte er sein Studium in Halle fort und wurde am 20. 7. 1843 unter dem Dekanat von E. F. Germar mit der Dissertation „De plantarum 5 generibus statu fossili repertis lithantracum Vettinensium Löbejünensiumque fodinis" promoviert. Danach wirkte er einige Jahre als Lehrer an der damaligen Realschule zu Halle. Seine Habilitation erfolgte 1848 an der Universität für die Fächer Mineralogie, Geognosie und Petrefaktenkunde mit der Arbeit „De formatione tertiaria Halae proxima".

Da Andrae bereits im gleichen Jahr eine schon länger geplante Reise nach Siebenbürgen und benachbarten Gebieten begann, gibt es von ihm außer der Doktorarbeit

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

sowie der Habilschrift aus seiner halleschen Zeit nur wenige Veröffentlichungen. Dazu gehört die Beschreibung eines fossilen Cypressenholzes aus der Gegend von Halle (Leipzig 1848), ein ausführliches Verzeichnis der in den Steinkohlengebieten von Wettin und Löbejün vorkommenden Pflanzen (Jahresber. d. naturw. Ver. f. Sachsen und Thüringen, 1849/50), eine Arbeit über die geognostischen Verhältnisse Magdeburgs in Rücksicht auf die Steinkohlenfrage (Magdeburg 1851) und ein erläuternder Text zur geognostischen Karte von Halle 1 : 40 000 (Halle 1850). Mit dieser Karte von Halle und Umgebung, die nach eigenen Untersuchungen, zuverlässigen Literaturangaben, mit Hilfe von Bohrprofilen und mit Unterstützung des Markscheiders Märker aus Wettin entworfen wurde, gab sich Andrae nicht nur als Geologe und Paläontologe, sondern auch als Mineraloge zu erkennen. Besondere Erwähnung verdient in diesem Zusammenhang die ausführliche Beschreibung der porphyrischen Gesteine im halleschen Raum und ihre Darstellung auf der farbig angelegten Karte.

Auch bei der Herausgabe des großen Werkes von E. F. Germar über die Versteinerungen des Steinkohlengebirges von Wettin und Löbejün (Halle 1844–1853) war Andrae maßgeblich beteiligt. Allerdings ist es in heutiger Zeit manchmal schwer, seine Holotypen zu erkennen, wie dies auch von M. Barthel (1981) gezeigt wurde.

Ein hohes Maß mineralogischer Sachkenntnisse verrät Andraes Lehrbuch der gesamten Mineralogie, das zwar erst 1864 in Braunschweig veröffentlicht, aber wohl sicher noch in der halleschen Zeit begonnen wurde. Nach Umfang, Aufbau und Inhalt unterscheidet sich dieses Buch wesentlich von dem Lehrbuch seines Lehrers. Hervorzuheben ist die Vollständigkeit hinsichtlich der bis dahin neu entdeckten Minerale, sind die Ergänzungen bei den Beschreibungen von chemischen und physikalischen Eigenschaften der Minerale sowie seine zahlreichen eingefügten Kristallzeichnungen. Der Bonner Prof. Nöggerath hat dieses Lehrbuch seinerzeit sehr empfohlen und bescheinigt, daß es ganz zweckmäßig den Anforderungen eines Handbuchs entspräche.

In den Jahren nach seiner Habilitation finden wir Andrae mit der Vorbereitung, Durchführung und Auswertung seiner Rumänienreise beschäftigt.

Trotz ungünstiger Witterung unternahm er Untersuchungen im Banat, in Siebenbürgen und ging auch über die Militärgrenze hinaus, ein Gebiet, daß damals geologisch und paläontologisch als Terra incognita galt. Anfang Juli kam er im damaligen Hermannstadt, heute Sibiu, an und wurde am 7. Juli 1848 ordentliches Mitglied des siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften. Die Rundfahrt durch Siebenbürgen erfolgte anschließend, wobei er botanisch, paläontologisch, geologisch und montangeologisch bedeutende Lokalitäten aufsuchte. Unter starkem Schneesturm verließ er am 14. November Siebenbürgen im Eilfuhrwerk. Viel aufgesammeltes Material wurde nach Wien geleitet, wo sich im Naturhistorischen Museum das damalige Centrum der Paläobotanik Europas befand. Auf Vorschlag Haidingers hielt sich Andrae dort zwei Jahre auf, allerdings mit einer finanziellen Unterstützung des preußischen Cultus-Ministeriums in Berlin. Dies dürfte auch der Grund für die Aufbewahrung von zahlreichen auf der Reise gesammelten Originalen im Naturkunde-Museum in Berlin sein.

Im Paläontologischen Museum des Naturkunde-Museums befindet sich ein anonymer Reisebericht aus dieser Zeit über Bräuche und Sitten in dem erwähnten Gebiet. Es geht auch aus diesem Bericht hervor, daß es sich um eine geologische Erkundungsreise handelte. Leider ist er nicht mit Andraes Unterschrift versehen, so daß nur Handschriftproben etwas Genaueres ergeben könnten. Es ist aber wahrscheinlich, daß es sich um einen nicht gedruckten persönlichen Bericht an das Preußische Cultus-Ministerium handelt, der mit den paläobotanischen Sammelstücken ins Naturkunde-Museum weiter gereicht wurde.

Die Veröffentlichungen Andraes zur fossilen Flora Siebenbürgens und des Banates erschienen in Halle (1853, 1854, 1858–1861), Leipzig (1853–1856) und Wien (1855).

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

1853–1855 erfolgte die Publikation zur rezenten Flora des bereisten Gebietes – Erwähnung von 761 Pflanzenarten. Mit diesen Arbeiten machte sich Andrae in weiten Kreisen bekannt, besonders mit seiner Wiener Monographie, bei der es sich um das Sarmat von Thalheim (Daia) in Siebenbürgen und um das Lias-β von Anika, früher Steiersdorf im Banat handelt.

Für Rumänien hat Givulescu (1975) auch die Typen von Andrae (1855) unter anderem neu herausgestellt.

Von Wien aus kehrte Andrae 1855 nach Deutschland zurück und blieb nur kurze Zeit in Halle. 1857 übersiedelte er nach Saarbrücken und lehrte an der dortigen Bergschule Naturwissenschaften. Im Jahre 1860 sah er eine Möglichkeit, die akademische Lehrtätigkeit wieder aufnehmen zu können. Er wurde Kustos der paläontologischen Sammlungen an der Universität Bonn, 1865 Sekretär des naturhistorischen Vereins der preußischen Rheinlande und Westphalens und 1868 Sekretär der niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Bonn. In dieser Tätigkeit bot sich ihm die Gelegenheit, zu seinen Lieblingsarbeiten zurückzukehren. Durch seine zahlreichen, meist paläobotanischen Arbeiten, Vorträge und Sitzungsberichte hat er sich hohe Verdienste um die niederrheinische Gesellschaft erworben. Immer war er bemüht, bisher mangelhaft erfaßte fossile Pflanzenreste besser abzubilden und genauer zu beschreiben. Bei der Bestimmung des umfangreichen Sammlungsmaterials an Karbonpflanzen des Eschweiler Bergwerksvereins entstand der Plan, dieses Material monographisch zu bearbeiten. Leider sind von den zunächst vorgesehenen 10 Heften nur 3 veröffentlicht worden (Andrae 1865/66, 1869), und zwar mit den Beschreibungen *Lonchopteris, Sphenopteris* und *Odontopteris.* Am 29. Oktober 1872 erfolgte die Berufung zum außerordentlichen Professor. Die letzte Arbeit (Andrae 1882) handelt von Algen des Silurs und Devons.

Im Literaturverzeichnis zu dieser Arbeit finden sich weitere Hinweise auf Publikationen von Andrae, ferner bei Poggendorf (1889), Semaka u. Givulescu (1965) und Langer (1968). Andrae starb am 8. Mai 1885 in Bonn.

H. v. Dechen schrieb aus Anlaß seines Todes, daß Andrae Zeit seines Lebens wohl doch ein vom Glück gemiedener Mensch war. Sei es, daß die Zeit für Naturwissenschaften nicht überall reif war oder daß er zu weit gespannte Interessen verfolgen mußte, stand er doch häufig im Schatten anderer berühmter Persönlichkeiten.

Aus Anlaß seines 100. Todestages sollen einige seiner paläobotanischen Bearbeitungen aus heutiger Sicht diskutiert werden.

Zur Würdigung seines Werkes hat bereits Barthel (1981) auf Andraes Beiträge zur Beschreibung der Floren der Steinkohlenvorkommen in der Umgebung von Halle hingewiesen. Im vorliegenden Beitrag wollen wir uns mit den Pflanzen des Lias-β von Anina und Beispielen aus dem Jungtertiär in Rumänien beschäftigen. Vor Andraes Monographie gab es nur *Cystoseirites* Sternberg (1833) als Erstbeschreibung aus dem Sarmat von Sacadat, wobei es sich möglicherweise um *Sargassum* handelt. Unger (1850, 1865) erwähnte noch *Pinites.* Beispiele aus dem Lias brachte Ettingshausen (1852). Andrae (1855) führte 30 sarmatische und 29 liassische Beispiele vor. Den 16 neuen Arten aus dem Tertiär stehen 8 aus dem Lias-β gegenüber. Einige davon, speziell aus dem Sarmat, halten modernen Anforderungen allerdings nicht mehr stand, zumal er wie viele Autoren seiner Zeit noch keinen Begriff für die Variationsbreite kannte. Pax (1908) brauchte dennoch an seinen Bestimmungen nur wenig zu ändern. Und die Revision der Liasflora durch Semaka (1962) ergab auch nur geringe taxonomische Änderungen.

Protorhipis Andrae, die wir nach über 100 Jahren neu abbilden (Abb. 1, 2), gilt im allgemeinen heute als Beispiel für eine Dipteridacee, zumal die Farnfamilie im Jura sehr gut von anderer Stelle, darüber hinaus auch von der Unterkreide von

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Quedlinburg, her bekannt ist. Auffällig ist allerdings die Ähnlichkeit mit Seerosenblättern *(Nymphaea, Castalia)*, so daß die Frage nicht ganz auszuschließen ist, ob es sich bei *Protorhipis* um Vorgänger dieser alten Angiospermenfamiile handelt. In neuerer Zeit häufen sich Hinweise auf Angiospermen im Oberjura und der Unterkreide. Das vorliegende Sediment ist für eine anatomische Nachuntersuchung wenig geeignet; und sichere Pollen der Nymphaeaceae gibt es erst in der Oberkreide von Canada, obwohl sie im Jura gelegentlich vermutet wurden. Sicher ist nur, daß die Dipteridaceae schon eine Netznervatur entwickelt hatten, die denen der späteren Angiospermen entsprach, ohne daß phylogenetische Zusammenhänge bestanden (Andrae 1855, S. 36, Taf. 8, Fig. 1; Givulescu 1975, S. 18, Taf. 12, Fig. 1).

Ein weiterer Holotyp von Andrae ist *Sphenopteris optusifolia* (Abb. 3), ein Beispiel der Samenfarne (Pteridospermae) des Mesozoikums, das mit der dicken Rhachis an *Thinnefeldia* erinnert (Andrae 1855, S. 32, Taf. 6, Fig. 9, 9a; Givulescu 1975, S. 18, Taf. 6, Fig. 9).

Mit *Alethopteris dentata* Goeppert (Abb. 4) sei auf die Farne verwiesen, ein Stück, das Andrae (1855, S. 33) nicht abgebildet hat. Nach der Übersicht bei Harris (1961, S. 75–86) gilt der Name *Cladophlebis denticulata* (Brgt.) Fontaine, Osmundaceae. Sind Sporangien vorhanden, wird der Gattungsname *Todites* bevorzugt. Die heutige *Todea barbara* ist monotypisch und offenbar ein Jurarelikt in Südafrika und Australien.

Zu den Dicksoniaceae gehört dagegen *Pecopteris murrayana* Brgt. (Andrae 1855, S. 33 Taf. 6, Fig. 6–8). Harris (1961, S. 158) hat die Art zu *Coniopteris* gezogen und das Problem ausführlich mit Synonymen dargestellt. In seinen Abbildungen sind auch die Farnsporangien deutlich. Es sind Dicksoniaceae. Wir geben in Abb. 5 eine Zeichnung unseres Originals. Das Handstück ist so dunkel, daß ein Foto sich nicht lohnte. Zugleich finden sich auf dem Stück Reste, gleichsam Querbrüche von *Equisetites lateralis* Ung. Bei den Equisetaceae des Jura dürfte es sich durchaus um *Equisetum* handeln. Möglicherweise besteht überhaupt kein Unterschied zu *Equisetum giganteum* L. vom heutigen Südamerika, das 10 m hoch werden kann. Es ist zumindest

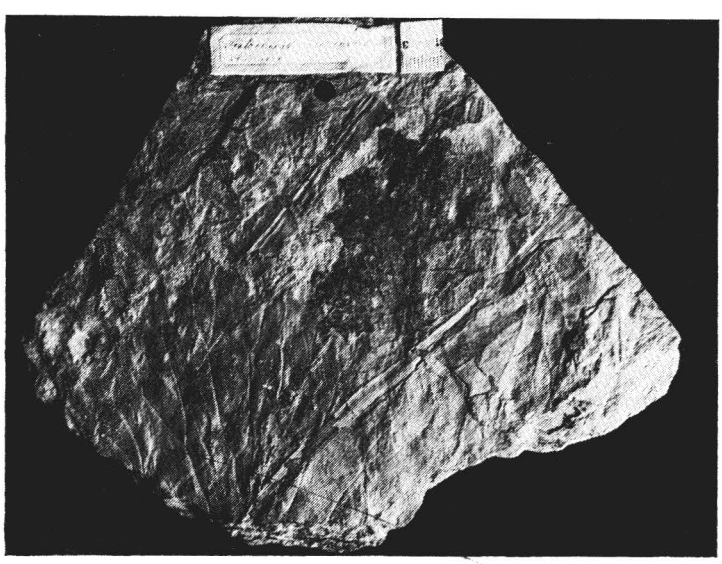


Abb. 1. *Protorhipis buchii* (verkl. 2 : 1)

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

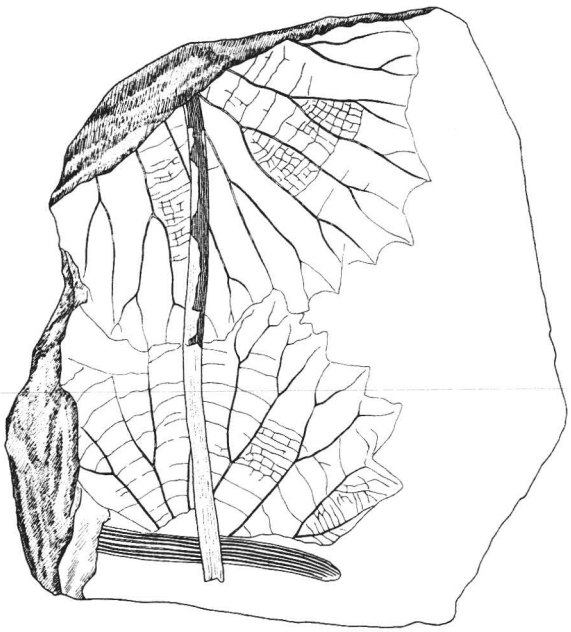


Abb. 2. *Protorhipis buchii* (verkl. 2 : 1)

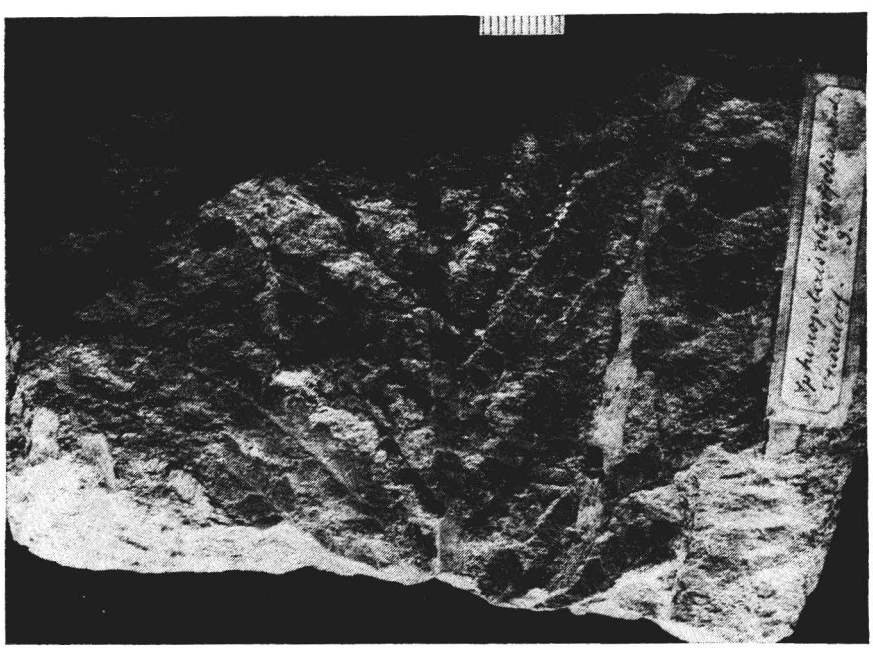


Abb. 3. *Sphenopteris optusifolia* (verkl. 2 : 1)

auffällig, daß solche großen Equiseten sich auch regelmäßig im Tertiär nachweisen lassen, von der Kreide ganz abgesehen. Vielleicht handelt es sich um eine oder mehrere persistierende Arten. Abb. 6 zeigt hierzu Andraes Handschrift.

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

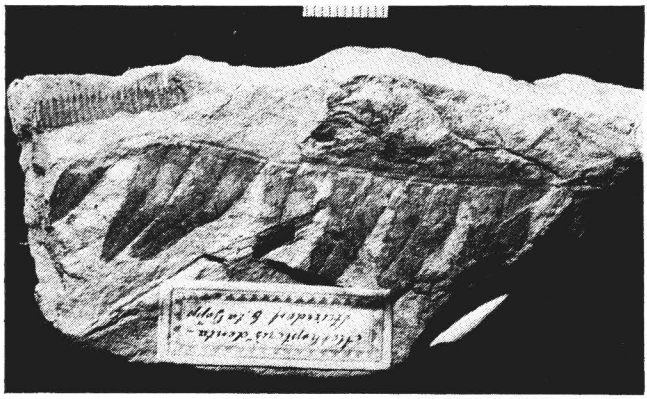


Abb. 4. *Alethopteris dentata (Cladophlebis denticulata)*

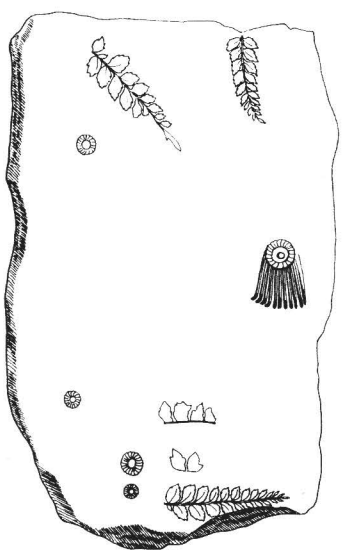


Abb. 5. *Coniopteris (Pecopteris) murrayana* und *Equisetites lateralis* (verkl. 2 : 1)

Eine ganz besondere Bedeutung hat die Tertiärflora Rumäniens in den letzten Jahrzehnten erreicht. Einerseits war der Balkan fast zu allen Zeiten ein Refugialgebiet für unterschiedliche Gruppen. Beispielsweise hielten sich hier die wärmeliebenden Elemente viel länger als in Mitteleuropa, was einen Einblick in die Entstehung der Mediterranflora gibt. Zum anderen erfolgte spätestens im Jungtertiär die Entstehung des Ethesienklimas im Mittelmeergebiet mit einer zunehmenden Aridisierung von Ost ausgehend nach West. Ist sie in der Pliozänflora Grusiniens in klassischer Weise zu belegen, so geben auch die entsprechenden Floren der Moldauischen Sowjetrepublik, wie auch die Floren an der Miozän-Pliozän-Grenze in Rumänien Beispiele dafür (Givulescu u. Olos 1973). Zu nennen sind gewisse Eichen, Linden, Ziziphus und andere Rhamnaceae, vor allem aber die Berberidaceae (Mahonia, vgl. Kolakovskij bzw. Saporta 1881); sie fehlen meist in Mitteleuropa, von Mimosaceae und *Ephedra* einmal abgesehen. Axelrod (1972–1975, 1987) erwähnt sie im Alttertiär der westlichen Vereinigten Staaten als Indikatoren neben weiteren Beispielen als Kennzeichen für

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

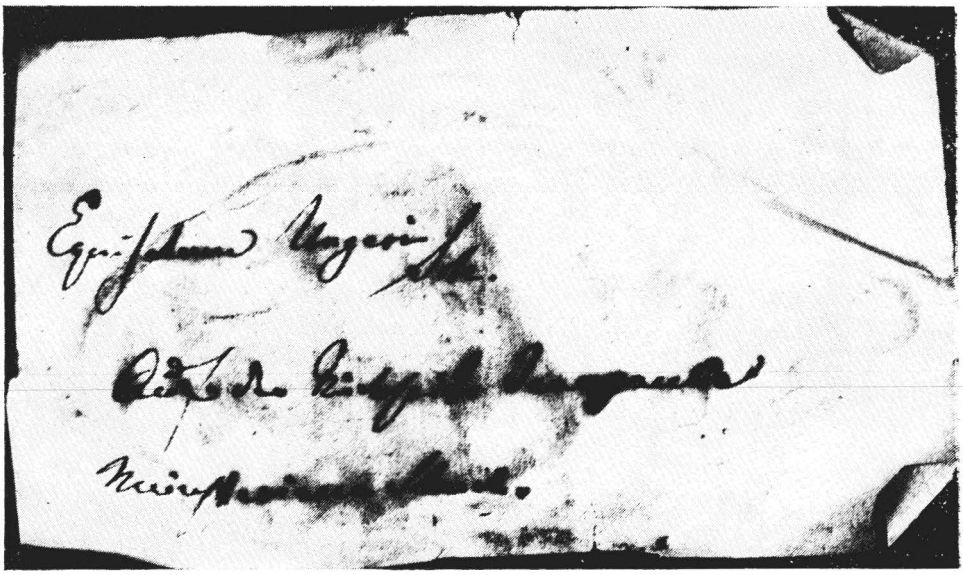
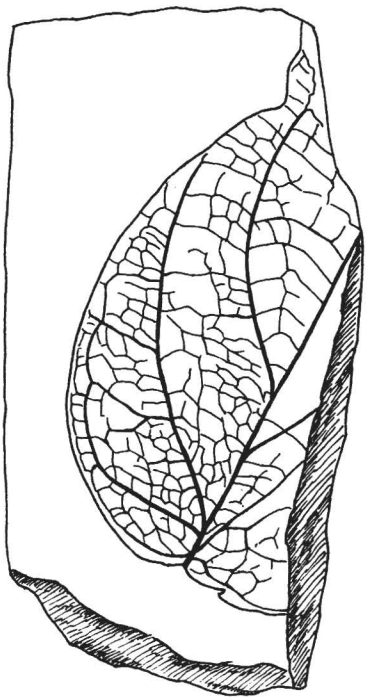


Abb. 6. Handschrift von C. J. Andrae

aride Klimaentwicklungen und macht dies auch für die Entwicklung der Mediterranflora immer wieder geltend. Hierbei könnten die Malpighiaceae eine Rolle gespielt haben (Axelrod, Baxter u. Leisman 1972; S. 36). Wir erwähnen sie deshalb, weil sich Andeutungen bereits bei Andrae (1855, S. 22, Taf. 5, Fig. 1) finden. Mutmaßungen über die Unterfamilie Hiraceae und Banisteria im Jungtertiär der Paratethys waren zu seiner Zeit allerdings sehr beliebt (Heer 1861). Pollen fanden sich außer in der westlichen Welt (besonders in Mexiko) nur noch im Jungtertiär Spaniens bis in die Gegenwart. *Banisteriocarpum papilio* Andreanszky (1955: 44 Abb. 2) aus dem ungarischen Oligozän ist zum Beispiel eine zweiflügelige Frucht vielleicht von dieser Familie. Haben sich alle älteren Angaben auch nicht als stichhaltig erwiesen, so sind diese Beispiele neuerdings von einem gewissen Interesse. In Abb. 7 bilden wir deshalb noch einmal *„Hirea" dombeyopsifolia* Andrae ab (vgl. Givulescu 1975: Taf. 38, Fig. 2). Etwas Ähnliches zeigt Unger (1869, Taf. 2, Fig. 10) als *„Ficus" grandifolia* Ung. vom ungarischen Sarmat. Möglicherweise gehört auch *„Aristolochia"* bei Kolakovski (1964, S. 57, Taf. 15 und 16) aus dem grusinischen Pliozän hinzu. Es kann sich jedoch hierbei durchaus auch um *Cercis virgiliana* Mass. oder um *Cercis tournoueri* Saporta (1866, S. 253) handeln, wie denn überhaupt die Beziehung zum Tertiär von Südfrankreich auf dem Balkan eng sind, auch wenn nicht sogleich Altersgleichheit angenommen werden darf (Givulescu u. Rüffle 1971: S. 269). In Amerika reicht *Cercis* weit zurück im Tertiär (Brown 1937, S. 177, Taf. 54).

Derartige floristische Überlegungen gehen bereits über unser Thema weit hinaus. Deshalb sei abschließend auf *Sapotacites ackneri* Andrae (1855, S. 19, Taf. 3, Fig. 8) verwiesen (Abb. 8). Nach heutigen Begriffen können solche Blätter die Sapotaceae als Familie nicht belegen; obgleich genügend Pollen bis ins Jungtertiär nachgewiesen sind. In unserem Falle handelt es sich eher um *Periploca graeca,* die sich noch heute auf dem Balkan befindet, oder um eine andere Art, *P. laevigata,* heute auf den Kanaren. Sie ist hauptsächlich aus der sowjetischen Tertiärliteratur bekannt. Nach der Morphologie und Epidermis gehört hierin wohl auch *Dicotylophyllum jungii* Knobloch u. Kvaček (1976; S. 76) und sicherlich die meisten als *Ficus multinervis* Heer bezeich-

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg



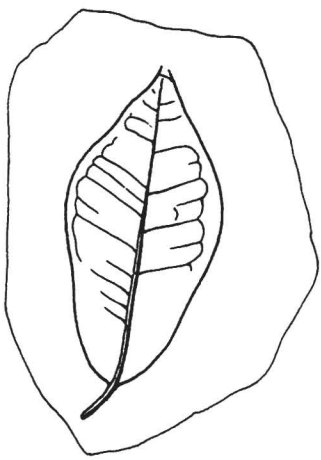


Abb. 7. *„Hiraea" dombeyopsifolia* (cf. *Cercis tournoueri)*
Abb. 8. *Sapotacites ackneri* (cf. *Periploca graeca)*

neten Blätter aus der Flora der Paratethys (Givulescu 1968, S. 582; 1974; Bužek 1971, S. 94; Ferguson 1971, S. 22). Die Pollen *Manikinipollis tetradoides* Krutzsch bestätigen die sowjetische Deutung.

Aus gegenwärtiger Sicht sind, wie überall in der älteren Blatt-Literatur, auch bei Andrae die globalen Probleme bereits zu erkennen, wie auch die Darstellungen von Harris zur Jura-Flora bis nach den USA zeigen. Mögen sich manche Bestimmungen im Nachhinein als Synonyme erweisen, wenn sich bei Nachuntersuchungen und zunehmender Kenntnis alter Holotypen weltweit Übersichten ergeben. In unserem Rahmen sei auf die vorhandenen Sammlungen und die Bemühungen von Carl Justus Andrae vor allem in Halle nach 100 Jahren hingewiesen. Frau Dr. Ilse Jahn, Berlin, und Herrn Dr. Günther Krumbiegel, Halle, möchten wir an dieser Stelle für wertvolle Hinweise und Anregungen danken.

Schrifttum

Andrae, C. J.: De plantarum 5 generibus statu fossili repertis lithanthrarum Vettinensium Löbejünensiumque fodinis. Diss. Halle 1843.

Andrae, C. J.: Calloxylon Hartigii, ein fossiles Cypressenholz aus der Gegend von Halle. Botan. Zeitung Leipzig **6** (1848) 633–638.

Andrae, C. J.: De formatione Tertiaria Halae proxima. Habil.schr. Halle 1848.

Andrae, C. J.: Bergsturz bei Magyarokerek. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt Wien **2** (1851).

Andrae, C. J.: Verzeichnis der in den Steinkohlengebirgen von Wettin und Löbejün vorkommenden Pflanzen. Jahresbericht der Naturwissenschaftlichen Vereins für Sachsen und Thüringen zu Halle **2** (1849/50) 118–130.

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Andrae, C. J.: Erläuternder Text zur geognostischen Karte von Halle 1 : 40 000, Halle 1850.

Andrae, C. J.: Die geognostischen Verhältnisse Magdeburgs in Rücksicht auf die Steinkohlenfrage dargestellt. Magdeburg 1851.

Andrae, C. J.: Geognostische Reise (1851) durch Banat und Siebenbürgen. Abh. naturforsch. Ges. Halle **1** (1853) 55–84.

Andrae, C. J.: Bericht über die Ergebnisse geognostischer Forschungen im Gebiet der 9. Sektion der General-Quartiermeisterstabs-Karte von Steiermark und Illyrien während des Sommers 1853. Abh. u. Sitzungsberichte der Halleschen naturwiss. Ges. **1** (1853) 73–75.

Andrae, C. J.: Bericht über eine im Jahre 1850 unternommene geognostische Reise durch die südlichen Punkte des Banates, der Banater Militärgrenze und Siebenbürgen. Abh. d. naturforsch. Ges. Halle **2** (1854).

Andrae, C. J.: Beiträge zur Kenntnis der Flora des südlichen Banates, der Banater Militärgrenze und Siebenbürgens. Botan. Ztg. Leipzig **11** (1953) 409–417, **13** (1855) 289–294, **14** (1856) 49–52.

Andrae, C. J.: Beiträge zur Kenntnis der fossilen Flora Siebenbürgens und des Banates. I. Tertiärflora von Szakadat und Thalheim in Siebenbürgen. II. Lias-Flora von Steiersdorf i. Banat Abh. d. k. k. geol. Reichsanstalt in Wien (1855) II. Bd. III. Abt. Nr. 4/I. 1–26, Nr. 4/II. 27–48.

Andrae, C. J.: Fossile Pflanzen der Tertiärformation von Szakadat und Thalheim in Siebenbürgen und der Liasformation von Steiersdorf im Banat. Zeitschrift d. gesamten Naturw. **5** (1855) 201–207.

Andrae, C. J.: Conglomerat aus Saalegeschieben. Abh. naturforsch. Ges. Halle 1857 (Sitzungsbericht).

Andrae, C. J.: Neuer Beitrag zur Kenntnis der Tertiärflora Siebenbürgens. Abh. des Naturwiss. Vereins für Sachsen und Thüringen in Halle II. Bd. (1858–61) 429 ff. Tafeln I–IV.

Andrae, C. J.: Zur Kenntnis der Jurageschiebe von Stettin und Königsberg. Zeitschr. d. ges. Naturw. (1861) 158–159.

Andrae, C. J.: Über einige Siebenbürgische Tertiärpflanzen. Berlin 1861, vgl. Heer, O.

Andrae, C. J.: Verdrängungspseudomorphosen nach Steinsalz von Oberweis bei Bitburg. L. J. (1861) 573.

Andrae, C. J.: Schwefeleisen – Nieren mit organischen Resten aus der Steinkohlenformation bei Bochum. L. J. (1861) 746–747.

Andrae, C.J.: Neue Pflanzen aus dem Rheinischen Steinkohlengebirge. L. J. (1863) 497.

Andrae, C. J.: Lehrbuch der gesamten Mineralogie. Braunschweig 1864.

Andrae, C. J.: Pflanzen im vulkanischen Tuff des Brohlthales. Zeitschr. d. ges. Naturwiss. **19** (1864) 415.

Andrae, C. J.: Vorweltliche Pflanzen aus dem Steinkohlengebirge der preußischen Rheinlande und Westphalens. Bonn 1865/66 (1. u. 2. Heft), 1869 (3. Heft).

Andrae, C. J.: Mineralogisch-geognostische Mitteilungen aus der Weltindustrieausstellung zu Paris im Jahre 1867. Verhandl. des naturhist. Vereins der preußischen Rheinlande und Westphalens **25** (1868) 299–316.

Andrae, C. J., Freytag u. Wüllner: Phys.-chem. Untersuchungen der Rheinprovinz mit besonderer Berücksichtigung der ihnen zu Grunde liegenden Gesteine. Verh. d. naturhist. Vereins der preuß. Rheinlande und Westphalens 25 (1868).

Andrae, C. J.: Entstehung der Steinkohlen aus Meerespflanzen. Sitzungsberichte d. niederrhein. Ges. für Natur- und Heilkunde, Bonn 1868.

Andrae, C. J.: Steinkerne aus dem Lenneschiefer von Born. Sitzungsber. d. niederrhein. Ges. f. Natur- und Heilkunde, Bonn (1873) 221.

Andrae, C. J.: Über eine Alge in der Steinkohlenformation Belgiens. Verh. d. naturhist. Vereins d. preuß. Rheinlande, Westfalens u. d. Reg. Bez. Osnabrück **34** (1877) 27.

Andrae, C. J.: Über Steinkohlen – Farn des Rheinlandes und Belgiens. Verh. d. naturhist. Ver. Bonn **29** (1872) 127.

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Andrae, C. J.: Über die eigentümliche Erhaltungsweise banater Liaspflanzen. Verh. d. naturhist. Ver. Bonn **31** (1874) 58.

Andrae, C. J.: Über eine Sammlung von Steinkohlenpflanzen des Eschweiler Bergwerkvereins. Verh. d. naturhist. Ver. Bonn **32** (1875) 108.

Andrae, C. J.: Über seltene, verkannte und neue Steinkohlenfarne. Verh. d. naturhist. Ver. Bonn **34** (1877) 76.

Andrae, C. J.: Bemerkungen zu Steinkohlenpflanzen. Verh. d. naturhist. Vereins d. preuß. Rheinlande, Westfalens u. d. Reg. Bez. Osnabrück **36** (1879) 104.

Andrae, C. J.: Über einige Algenreste des Silur und Devon. Verh. d. naturhist. Vereins d. preuß. Rheinlande, Westfalens u. d. Reg. Bez. Osnabrück **39** (1882) 110.

Andreánszky, G.: Neue und interessante Pflanzenarten aus Ungarn. Ann. hist.-natur. Mus. nat. hung. **6** (1955) 37–50.

Axelrod, D. I.: Edaphic Aridity as a factor in Angiosperm Evolution. Amer. Naturalist **106** (1972) 311–320.

Axelrod, D. I.: History of the Mediterranean Ecosystem in California. In: Castri, F. di & H. A. Mooney: Ecological studies, Analysis and Synthesis **7** (1973) 225–277.

Axelrod, D. I.: Evolution and Biogeography of Madrean-Tethyan Sclerophyll Vegetation. Ann. Missouri Bot. Garden **62** (1975) 280–334.

Axelrod, D. I.: The late Oligocene creede flora, Colorado. Univ. California Publ. Geol. Sci. **130** (1987) 166 S.

Axelrod, D. I., R. W. Baxter u. G. A. Leisman: Ocean floor spraeding in relation to ecosystematic problems. Symposium on ecosystematics Univ. Arkansas Mus. occ. paper **4** (1972) 15–76.

Barthel, M.: *Alethopteris subelegans* (H. Pot.) Franke ist ein Farn. Z. geol. Wiss. **9** (1981) 921–927.

Bertkau, Ph.: Lebensabriss des verewigten Vereinsecretärs Prof. Andrä. 41. Generalversammlung des Vereins der deutschen Naturforscher und Ärzte. Verh. naturhist. Verein Rheinl. Westf. **2** (1885) 37–44.

Bůžek, Č.: Tertiary from the Northern Part of the Petipsy Area (North Bohemian Basin). Rozpr. Ústr. Úst. geol. Praha **36** (1971) 118 pp.

Brown, R. W.: Addition to some fossil floras of the western United States. U. S. Geol. Surv. Prof. Paper **186** (1937) 163–186.

Dechen, H. v., u. H. Rauff: Geologische und Mineralogische Literatur der Rheinprovinz Westfalens sowie einiger angrenzenden Gegenden 1555–1886. Verh. naturhist. Ver. Rheinl. Westf. **44** (1887) 181–476.

Ettingshausen, C. V.: Begründung einiger neuen oder nicht genau bekannten Arten des Lias und der Oolithflora. Abh. geol. Reichsanstalt **1** (1852) 1–10.

Ferguson, D. K.: The Miocene flora of Kreuzau Western Germany. 1. The leaf-remains. – Verh. Konsinklije Nederl. Akad. Wetensch. Afd. Naturkunde. Tweede Reeks, Deel 60, Nr. 1 (1971) 297 S. Amsterdam, London.

Germar, E. F.: Die Versteinerung des Steinkohlengebirges von Wettin und Löbejün im Saalkreis, Heft 1–8; Halle 1844–1853.

Giebel, C.: Aechte Knochenfische im Steinkohlengebirge. Z. f. d. ges. Naturwiss. **16** (1860) 324–331.

Givulescu, R.: Ein neuer Beitrag zur Kenntnis der fossilen Flora von Corus bei Cluj (Rumänien). Geologie **17** (1968) 572–587.

Givulescu, R.: Periploca cf. graeca Linné in Pannonianul basinului Borod. Dari de Seama (3 Paleont.) **60** (1974) 217–219.

Givulescu, R.: Monographia Holotyporum Florae Fossilis e Romania Descriptorum (Die Monographie der aus Rumänien beschriebenen Holotypen fossiler Pflanzen). Inst. Geol. u. Geophysik, Memoires, 22, Bukarest 1975.

Givulescu, R., und E. Olos: Palaeobotanische Studien im Tertiär Siebenbürgens. Mem geol. Inst. 19 (1973) Bukarest.

©Univeritäts- und Landesbibliothek Sachsen-Anhalt, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Givulescu, R., u. L. Rüffle: Die altpliozäne (pannonische) Flora des Maramures (SR Rumänien) und ihre Beziehung zur Flora an der Wende Miozän/Pliozän des nördlichen Tethys-Raumes. Geologie **20** (1971) 164–184, 257–285.

Givulescu, R., und L. Rüffle: *Zanthoxylon europaeum* Unger 1847 in der fossilen Flora Rumäniens. Documenta naturae **33** (1986) 47–49.

Harris, Th. M.: The Yorkshire Jurassic flora. I Thallophyta – Pteridophyta. London 1961.

Heer, O.: Beiträge zur näheren Kenntnis der sächsisch-thüringischen Braunkohlenformation. Mit einem Anhang über einige siebenbürgische Tertiärpflanzen von C. J. Andrae. Abh. naturw. Ver. Prov. Sachs. Thür. (1861) 405–438.

Goeppert, H. R.: Die Gattungen der fossilen Pflanzen verglichen mit denen der Jetztwelt und durch Abbildungen erläutert. – 153 S. Bonn 1841.

Knobloch, E., und Z. Kvaček: Miozäne Blätterfloren vom Westrand der Böhmischen Masse. Rozpr. Ústr. Úst. geol. Praha **42** (1976) 129 pp.

Kolakovskij, A. A.: Pliozenovaja flora Kodora. Monogr. suchumskogo botan. sada **1** (1964) 209 S. (russ.).

Langer, W.: Carl Justus Andrae. Argumenta Palaeobotanica **2** (1968) 27–30.

Pax, F.: Die Tertiärflora des Zciltales. Bot. Jahrb. System. Pfl.-Gesch. Pfl.-Geogr. **40** (1908) 49–75.

Poggendorf, J. C.: Biographisch-literarisches Handwörterbuch der exakten Naturwissenschaften, Bd. 3 (1889) 28–29.

Saporta, G. de: Notice sur les plantes fossiles des calcaires concrétionnés de Brognon. Bull. Soc. géol. France **23** (1866) 253–280.

Saporta, G. de: Die Pflanzenwelt vor dem Erscheinen des Menschen. Braunschweig 1881.

Semaka, A.: La flore liassique de la région d' Anina/Banat. – Anu Com. Geol. **32** (1962) 527–569. Bucuresti.

Semaka, A., U. R. Givulescu: Flora fossilis rumana, Catalogus genera et species plantarum. Palaeontographica **116** B (1965) 55–122.

Sternberg, K. v.: Versuch einer geognostisch-botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt II. 33 S. Regensburg 1833.

Unger, F.: Genera et species plantarum fossilium. XL 627 S. Wien 1850.

Unger, F.: Über einige fossile Pflanzenreste aus Siebenbürgen und Ungarn. Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien, math.-nat. Cl. **51** (1865) 373–380.

Prof. Dr. Răsvan Givulescu
Strada Donath Nr. 17
Blocul M 2, Apart. 66
3400 Cluj-Napoca
Romania

Dr. Ludwig Rüffle
Museum für Paläontologie
Museum für Naturkunde an der Humboldt-Universität
Invalidenstraße 43
O-1040 Berlin

Dr. Rudolf Gaedeke
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Sektion Geographie
WB Geologische Wissenschaften und Geiseltalmuseum
Domstraße 5
O-4010 Halle/Saale

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Hercynia

Jahr/Year: 1990

Band/Volume: 27

Autor(en)/Author(s): Gaedeke Rudolf, Rüffle Ludwig, Givulescu Razvan

Artikel/Article: Zur Bedeutung der paläobotanischen Untersuchungen des Mineralogen und Paläontologen Carl Juslos Andrae 368-378