

René Hantke

Die fossilen Eichen und Ahorne aus der Molasse der Schweiz und von Oehningen (Süd-Baden)

Eine Revision der von Oswald Heer diesen Gattungen
zugeordneten Reste



NEUJAHRSBLATT

herausgegeben von der

Naturforschenden Gesellschaft
in Zürich

auf das Jahr 1965

167. Stück

1965

Kommissionsverlag Leemann AG Zürich

Veröffentlichung
der
Naturforschenden Gesellschaft in Zürich
im Anschluss an den Jahrgang 108 der
Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich

Redaktion: P. D. Dr. E. A. Thomas, Fehrenstrasse 15, Zürich

Ausgegeben am 31. Dezember 1964

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Quellenangabe gestattet

Die fossilen Eichen und Ahorne
aus der Molasse der Schweiz und
von Oehningen (Süd-Baden)

Eine Revision der von OSWALD HEER diesen Gattungen
zugeordneten Reste

Von

RENÉ HANTKE

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	5
Die Paläobotanik, ein «fossiler» Wissenszweig?	7
Zur Erforschungsgeschichte der Paläobotanik in der Schweiz	7
Problematik, Methodik und Stellung der Paläobotanik	9
Die Pflanzenfundstellen in der schweizerischen Molasse	12
Die Oehninger Fundstellen	13
Der Oehninger Maarsee, seine Ufervegetation und die Kalksedimentation in seinem Becken	14
Mutmassliche Gründe für HEERS Fehldeutungen	17
Die fossilen Eichen der Molasse	19
Die Mannigfaltigkeit der Eichenblätter in Umriss und Nervatur	19
Die ersten als Eichenblätter gedeuteten Reste	19
Das Ansteigen der Artenzahl und HEERS Revisionsbestrebungen	21
Die weiterhin als Eichen zu deutenden <i>Quercus</i> -Arten	21
Die von den Eichen auszuschliessenden und anderen Gattungen zuzuweisenden « <i>Quercus</i> »- Arten	27
Zusammenfassung.	54
Die fossilen Ahorne der Molasse	59
Die ersten als fossile Ahorn-Blätter erkannten Reste	59
Die in den Oehninger Kalken unterschiedenen Ahorn-Arten	59
Zur Variationsstatistik der von O. HEER unterschiedenen fossilen Ahorn-Blätter von Oehningen	80
Nur aus der schweizerischen Molasse bekannt gewordene Ahorn-Arten	86
Die von den Ahornen auszuschliessenden « <i>Acer</i> »-Arten	90
Bisher anderen Gattungen zugewiesene Ahorn-Reste	92
Zusammenfassung.	96
Literatur	98
Erwähnte Pflanzen	103
Tafeln	107

Vorwort

Nach der Überprüfung der verschiedenen Pappeln aus den obermiozänen Süßwasserkalken von Oehningen und aus den gleichaltrigen Mergeln der Schrotzburg, in denen nur drei Arten unterschieden werden konnten (R. HANTKE, 1954), während OSWALD HEER noch deren 5 mit insgesamt 18 verschiedenen Blattformen zu erkennen glaubte, lag eine Durchsicht der im schweizerischen Molassebecken als Eichen betrachteten Reste nahe. Allein aus den räumlich und zeitlich eng begrenzten Oehninger Kalken hatte HEER 16 verschiedene Eichenarten erwähnt, während er in der «Flora tertiaria Helvetiae» (1856, 1859) insgesamt 35 aufgeführt hatte.

Die Anregung zu einer Durchsicht der fossilen Ahorne der schweizerischen Molasse verdanke ich Herrn Prof. Dr. Wl. SZAFER, Kraków. Anlässlich seines Besuches in Zürich und während eines Forschungsaufenthaltes in Kraków reifte der Plan, auch die Reste, welche dieser Gattung zugewiesen worden waren, neu zu überprüfen.

Neben den Fossilresten aus der paläobotanischen Sammlung der Eidgenössischen Technischen Hochschule konnten solche aus folgenden Museen und Sammlungen in die Überprüfung einbezogen werden:

Institut für systematische Botanik und
Paläontologisches Museum der Universität Zürich,
Freies Gymnasium Zürich (Geschenk von Frau A. STOCKAR-HEER)
Naturwissenschaftliche Sammlungen der Stadt Winterthur,
Naturhistorisches Museum St. Gallen,
Geologische Sammlung der Kantonsschule Trogen,
Museum des Kantons Thurgau, Frauenfeld,
Rosgarten-Museum Konstanz,
Naturhistorisches Museum Basel,
Landessammlungen für Naturkunde, Karlsruhe,
Naturhistorisches Museum Bern,
Institut de Géologie de l'Université de Neuchâtel,
Musée d'Histoire naturelle de La Chaux-de-Fonds,
Musée cantonal d'Histoire naturelle de Fribourg,
Musée de Paléontologie et Musée de Géologie de Lausanne,
Muséum d'Histoire naturelle de Genève.

Für die Hilfe beim Auffinden der Originale und weiterer Fossilplatten sowie deren leihweises Überlassen sei den Herren Direktoren und Konservatoren bestens gedankt.

Einige Ahornreste verdanke ich den Privatsammlern Herrn H. OBERLI, Bezirksförster, Wattwil, und Herrn Dr. F. SCHNEIDER, Entomologe, Wädenswil.

Die zahlreichen Vergleiche mit rezenten Pflanzen erfolgten im Herbarium des

Botanischen Gartens der Universität Zürich. Einige aus dem atlantischen Nordamerika wurden mir von Miss E. YARROW, New York, zugesandt. Herrn Dr. E. MÜLLER, Konservator der Botanischen Sammlung der ETH, bin ich für mykologische Hinweise sowie die Durchsicht verschiedener von Infektionen befallener fossiler Blattreste zu Dank verpflichtet.

Einige Nachpräparationen nahm Herr cand. phil. II W. RYF vor, während Fräulein D. BOOTZ das Ausmessen der Ahornblätter sowie das Zeichnen der Diagramme besorgte. Die Photos wurden vom Photographischen Institut der ETH, von Herrn M. ZUBER, von Herrn R. PERRIN, Photograph, Winterthur, und von Monsieur G. DAJOZ, Genève, ausgeführt. Den Hinweis auf FELIX HEMERLI verdanke ich Herrn Dr. R. STEIGER, Zollikerberg, der sich seit Jahren um die Lebensgeschichte und das Werk dieses vielseitigen Zürchers bemüht. Von Frau S. VON BLANCKENHAGEN, Konstanz, erhielt ich biographische Angaben über L. LEINER und von Herrn A. UEHLINGER, Schaffhausen, solche über B. SCHENK, während Frau Dr. J. HIESTAND, Zürich, die Durchsicht der lateinischen Diagnosen übernahm. Ihnen allen sei für ihre Mithilfe bestens gedankt.

Der Druck des zum 100jährigen Jubiläum OSWALD HEERS «Die Urwelt der Schweiz» verfassten Neujahrsblattes wurde durch eine grosszügige Zuwendung aus dem Zentenerfonds der ETH ermöglicht, wofür dem Kuratorium, insbesondere dem Präsidenten des Schweiz. Schulrates, Herrn Prof. Dr. H. PALLMANN, herzlich gedankt sei.

Die Paläobotanik, ein «fossiler» Wissenszweig?

Zur Erforschungsgeschichte der Paläobotanik in der Schweiz

Pflanzliche Fossilien waren schon dem griechischen Naturphilosophen XENOPHANES bekannt. Um 540 v. Chr. hatte er Lorbeerblätter aus dem Gestein der Kykladeninsel Paros erwähnt und sie als organische Überreste gedeutet.

Später, vor allem durch das ganze Mittelalter hindurch, galten Fossilien als Launen des Zufalls, als Naturspiele. Wohl erkannte bereits um 1451 der Zürcher Chorherr FELIX HEMERLI (geb. ca. 1388 in Zürich, gest. kurz nach 1458 in Luzern) in einer nie veröffentlichten Abhandlung «De balneis naturalibus» in den Fossilien wiederum eindeutige Zeugen einstigen Lebens, während dieses Primat bisher stets LEONARDO DA VINCI (1452—1519) zugeschrieben worden ist. Doch gelang es erst LEONARDO und BERNARD DE PALISSY im 16. Jahrhundert siegreich gegen die mittelalterliche Auffassung aufzutreten.

Mit dem «Herbarium diluvianum» schuf wiederum ein Zürcher, der Naturforscher und nachmalige Stadtarzt JOHANN JAKOB SCHEUCHZER (1672—1733), das erste paläobotanische Werk (1709, 1723). Von den darin abgebildeten Blattresten aus den Süßwasserkalken von Oehningen am Untersee hatte bereits SCHEUCHZER eine Art richtig gedeutet: während die als «*Folia Nucis Juglandis sive Regiae vulgaris*», als Walnussblättchen, betrachteten Blattreste heute höchst wahrscheinlich von einer *Nyssa* stammen, stellt das «*folium Populi nigrae*» tatsächlich ein Blatt einer fossilen Schwarzpappel dar¹.

Doch dauerte es noch rund 100 Jahre, bis zu Beginn des 19. Jahrhunderts die Paläobotanik (Paläophytologie oder Phytopaläontologie) mit ERNST FRIEDRICH BARON VON SCHLOTHEIMS «Beschreibung merkwürdiger Kräuterabdrücke» (1804), des Grafen KASPAR VON STERNBERGS «Versuch einer geognostisch-botanischen Darstellung der Vorwelt» (1820—1838) und mit ADOLPHE-THÉOPHILE BRONGNIARTS «Histoire des végétaux fossiles» (1828—1838) wissenschaftliches Gepräge annahm.

Um 1850 trat der Zürcher Botaniker OSWALD HEER das wissenschaftliche Erbe ALEXANDER BRAUNS an, der um 1835 von Karlsruhe und von Freiburg i. Br. aus die Bearbeitung der fossilen Flora von Oehningen, dieser durch SCHEUCHZERS «Homo diluvii testis» (1726) weltberühmt gewordenen Fossilfundstelle, begonnen hatte. Zusammen mit der Darstellung der fossilen Pflanzenreste aus der schweizerischen Molasse führte HEER dieses Werk in der «Flora tertiaria Helvetiae» (1855 bis 1859) zu einer für seine Zeit meisterhaften Vollendung. Mit der «Urwelt der

¹ Ein Teil der SCHEUCHZERSCHEN Sammlung — darunter ein prachtvolles Blatt von *Populus latior* — befindet sich im Paläontologischen Museum der Universität Zürich.

Schweiz» (1865, 1879a) und der «Flora fossilis Helvetiae» (1877) folgte eine Beschreibung der Pflanzenreste der Schweiz vom Karbon bis ins Quartär, während sein siebenbändiges Spätwerk, die «Flora arctica fossilis» (1868—1883), der nordischen Flora galt.

In der Westschweiz nahm sich HEERS Freund, CHARLES GAUDIN (1853, 1856a, b, 1857, 1860, 1861), der fossilen Flora von Lausanne und (1858—1862) derjenigen der Toscana an.

Leider fand HEERS paläobotanisches Schaffen in der Schweiz ausser CARL SCHRÖTERS (1880) Dissertation keine Nachfolge, so dass der damals erreichte wissenschaftliche Stand hierzulande weitgehend erstarrte. Wohl versuchten später ROBERT KELLER (1892, 1894, 1896) Pflanzenreste aus der st.-gallisch-appenzellischen Molasse und THOMAS WÜRTEMBERGER (1898a, b, 1900, 1906) solche aus der Oberen Süßwassermolasse des Unterseegebietes zu bearbeiten. Doch begnügten sie sich vorwiegend damit, ihre Funde mit den Abbildungen HEERS zu vergleichen.

ALFRED G. NATHORST (1874, 1919) und CARL SCHRÖTER (1883) wandten sich der Erforschung der Pflanzenwelt der Eiszeit zu, während ERNST NEUWEILERS Untersuchungen an neolithischen Frucht- und Samenresten — neben Arbeiten über interglaziale Pflanzenreste (1905, 1907) — die Kenntnisse über die Flora dieses urgeschichtlich bedeutsamen Zeitabschnittes kräftig mehrten.

Neue Impulse empfing die schweizerische Paläobotanik nach HEER vor allem durch drei ausländische Forscher: durch PAUL MENZEL (in E. BAUMBERGER und P. MENZEL, 1914), der die Pflanzenreste der zentralschweizerischen Molasse sichtete, durch RICHARD KRÄUSEL und W. J. JONGMANS. Während KRÄUSEL neben einer Durchsicht der fossilen Pflanzen des Basler Museums (1931, 1933) sich zunächst (in E. BAUMBERGER und R. KRÄUSEL, 1934) der mitteloligozänen Flora der Grisiger Mergel bei Luzern annahm, widmete er sich in den letzten Jahren (1943, 1955, 1958, 1959) der Neubearbeitung der Keuperflora von Neuwelt bei Basel, die bereits von HEER (1877) und FRANZ LEUTHARDT (1901, 1903, 1904, 1913 und 1916) untersucht worden war. W. J. JONGMANS (1951, 1960) konnte kurz vor seinem Tode eine Revision der schweizerischen Karbonflora vollenden.

Seit 1925 wurde auch in der Schweiz den fossilen Pollen vermehrte Beachtung geschenkt, nachdem schon 1834 in Bern HUGO MOHLS erste Pollenklassifikation erschienen war. Für Waldgeschichte und Chronologie des Quartärs bedeutsame pollenanalytische Untersuchungen wurden an postglazialen und interglazialen Profilen durchgeführt und hierzulande namentlich durch PAUL KELLER, ERNST FURRER, WALTER RYTZ, WERNER LÜDI, MAX WELTEN, PAUL MÜLLER und HEINRICH ZOLLER gefördert.

ARNO BACMEISTER (1936) versuchte erstmals, Pollen aus den obermiozänen Kalken von Oehningen zu isolieren, während in neuerer Zeit palynologische Untersuchungen auch älteren Sedimenten galten. GEORG LESCHIK (1955) untersuchte die Keupermergel von Neuwelt, FRANK SCHERER (1961) namentlich Proben aus der oligozänen subalpinen Molasse, M. BROSIUS und P. BITTERLI (1961) Salzkernbohrungen der Schweizer Rhein-Salinen und neulich MARC WEIDMANN (1964a, b) Flyschserien der Westschweiz.

Gegenwärtig sind am Geologischen Institut in Zürich — neben einer Revision der alten Sammlungen von Tertiärpflanzen OSWALD HEERS und THOMAS WÜRTEMBERGERS

— palynologische Untersuchungen an Gesteinen vom Karbon bis ins jüngste Quartär im Gange, wobei neben stratigraphischen Zielen auch paläofloristische und waldgeschichtliche Ergebnisse angestrebt werden.

Problematik, Methodik und Stellung der Paläobotanik

Bereits in der Frühzeit der Paläobotanik wurde praktisch jeder pflanzliche Fossilrest nach KARL LINNÉ'S Vorbild mit Gattungs- und Artnamen belegt. Zudem mussten die einzelnen Organe mit verschiedenen Namen gekennzeichnet werden, da ihre Zusammengehörigkeit zu einer einzigen Art anfangs keineswegs gesichert war, sondern erst später erkannt wurde oder gar noch immer offen steht.

Bei Resten einer einzigen Fundstelle gaben oft kleinste Differenzen, wie sie rezent ohne weiteres bei einem einzigen Individuum auftreten können, Anlass zur Aufstellung neuer Arten. Andererseits wurden relativ ähnlich aussehende Reste auf Grund unzulänglicher Abbildungen oder ungenügender diagnostischer Merkmale, zuweilen leichtfertig oder ohne ausreichende Sachkenntnis, miteinander vereinigt, so dass die einzelnen Taxa häufig einen paläobotanischen Inhalt von recht unterschiedlichem Wert einschliessen, der nur äusserst mühsam — nur unter Heranziehen und Überprüfen der Originalstücke — bereinigt werden kann.

Selbst kritische und für ihre Zeit vorbildliche Paläobotaniker wie OSWALD HEER ordneten Reste oft Gattungen und Arten zu, die in keiner Weise dazu angetan waren, als Typen zu dienen, da sie zu schlecht oder zu fragmentarisch erhalten sind und kaum diagnostisch bedeutsame Einzelheiten erkennen lassen oder da sie in den Abbildungen nicht zum Ausdruck kommen. Sie sind für eine seriöse botanische Zuordnung wertlos und sollten endgültig ausgeschieden werden. Andere, bei denen die systematische Stellung noch nicht geklärt ist, sind als solche zu kennzeichnen.

Zu ihrem recht heterogenen paläobotanischen Wert kommt die Problematik der Materie selbst, die sich — da meist nur Teile eines Ganzen vorliegen — noch weit grösser gestaltet als in der Paläozoologie, da diagnostisch auswertbare Merkmale seltener auftreten.

Bereits bei lebenden Pflanzen, wo der organische Zusammenhang von Blättern, Blüten und Früchten, Wuchsform, Blütezeit und Fruchtreife artdiagnostisch verwertet werden kann, bietet die Artabgrenzung oft grosse Schwierigkeiten, so dass neben physiologischen Kriterien nur variationsstatistische Methoden zum Ziel führen.

In der Paläontologie — in der Paläobotanik wie in der Paläozoologie — fallen viele von den in der Rezentbiologie verwertbaren Unterscheidungsmerkmale aus. Zudem sind nur bestimmte Teile erhalten und der Untersuchung zugänglich, so dass sich das Problem der Artabgrenzung erheblich schwieriger gestaltet. Dies hat denn auch im Laufe der Zeit wiederholt zu Diskussionen Anlass gegeben (K. FRENZEN, 1926; E. KUHN, 1949). Bei pflanzlichen Resten, vor allem bei fossilen Blättern, die ohnehin nur einzelne, bei vielen Arten jedoch gleichwohl charakteristische Organe darstellen, sind solche Fragen noch einmal komplexer.

All diese Umstände liessen die Paläobotanik lange Zeit als wenig verlockend erscheinen. Und doch sind es letztlich allein die fossilen Dokumente, die uns, richtig gedeutet, die Pflanzenwelt früherer erdgeschichtlicher Epochen, ihre Entstehung und

ihren zeitlichen Wandel näher bringen können und die für das Verständnis der heutigen Formen gesicherte Daten liefern.

Um den von manchen Autoren bereits früh erkannten Schwierigkeiten der Abgrenzung fossiler Arten und ihrer Zuordnung zu rezenten Formen zu begegnen, wurden oft ähnlich aussehende Fossilreste auf Grund ihrer Gestalt zu rein künstlichen Formgruppen, zu Formenkreisen, vereinigt, wobei zuweilen, etwa von R. KRÄUSEL und H. WEYLAND (1950), offen zugegeben wurde, dass diese nicht nur verschiedene Arten, sondern auch Vertreter verschiedener Gattungen, ja sogar verschiedener Familien umfassen können.

Da es nach WALTER BERGER (1957: 24) unmöglich sein soll, bei fossilen Resten, etwa bei den von ihm untersuchten Eichenblättern aus dem Sarmat der Toscana, eindeutig umrissene Arten zu unterscheiden und diese auf ganz bestimmte heutige Eichen zu beziehen, versuchte er «einzelne fossile Formenkreise» zu erfassen. Ihre vorherrschenden Blattgestalten lassen «sich mit typischen Formen gewisser charakteristischer rezenter Arten . . . vergleichen» und sind «mit mehr oder weniger grosser Wahrscheinlichkeit auch in verwandtschaftlicher Beziehung zu diesen zu stellen». «Andere, untypische Formen desselben Kreises» dagegen sind «in ihrer systematischen Zugehörigkeit bereits mehr oder weniger fraglich». «Viele uncharakteristisch ausgebildete Zwischenformen» erlauben «aber überhaupt keine Zuordnung.»

Wohl betonte BERGER ausdrücklich, dass die von ihm als fossile Eichen-«Arten» beschriebenen Formenkreise «mit dem exakten Artbegriff des Rezentbotanikers nichts zu tun haben», sondern, «dass es sich vielmehr um systematisch weiter gefasste und nicht scharf gegeneinander abgrenzbare Formenkreise handelt».

Problematisch erscheint zunächst der Begriff der «typischen Formen». Die letztlich immer mit Subjektivität behaftete Abgrenzung fossiler Arten hängt davon ab, was an verschiedenen, erblich konstanten rezenten Formen unterschieden wurde; denn solchen sollen die zu untersuchenden fossilen Reste letztlich zugeordnet werden. Daneben hängt ihre Zahl auch von den zur Untersuchung vorliegenden Resten einer Fundstelle ab. Sie wird um so grösser sein, je grösser die Variabilität ihrer heutigen Vertreter ist. Bei den Eichen — wie bei den Ahornen —, wo innerhalb der Gattung, der Art und des Individuums je nach Standort, Alter, Stellung zum Licht, an Kurz- oder Langtrieben die verschiedensten Blatttypen auftreten, ist die Variabilität besonders gross. Bei Artabgrenzungen gehen oft sogar die Ansichten der Rezentbotaniker weit auseinander. Zudem neigen gerade die Eichen stark zur Bildung von Hybriden. Ferner ist zu bedenken, dass selbst die Blattformen eines einzigen Baumes sich in der statistischen Auswertung nicht durch ein einfaches Maximum auszeichnen, sondern dass mehrere bevorzugte Blatttypen häufiger auftreten können. Im Häufigkeitsdiagramm der Blattformen erscheinen dann neben einem Hauptmaximum noch Nebenmaxima, die — übertragen auf fossile Reste — das Vorhandensein weiterer, weniger häufiger «Arten» vortäuschen können. Es sind daher zum vorneherein auch mehrere fossile «Formenkreise» zu erwarten.

Liegen nur wenige Exemplare von einer Fundstelle vor, so werden sie meist als einzelne «Arten» aufgeführt; sind es dagegen mehrere, so werden einige solche «Formenkreise» unterschieden. Werden von einer Fundstelle immer weitere Reste in die Untersuchung einbezogen, so gestaltet sich das Problem der Abgrenzung zu-

nehmend schwieriger. Bei sehr reichlichem Fossilmaterial dagegen zeichnen sich meist nur wenige, deutlich unterscheidbare Typen ab, die sich — ausser in Umriss und Nervatur — noch in andern Merkmalen unterscheiden.

So zeigen sich im gleichen Einbettungsmilieu bei wirklich verschiedenen Arten einer Gattung oft noch Unterschiede in der Konsistenz, in der Färbung, im Erhaltungszustand der inkohlten Spreite oder in der schichtweisen Häufung der Blattreste, während derartige Differenzen innerhalb einer einzelnen Art kaum auftreten. Bei den Pappelarten der Schrotzburger Mergel konnten daher bereits Blattfragmente sicher diagnostiziert werden.

Die Schaffung von «Formenkreisen», wie sie etwa KURT FRENTZEN (1923, 1926) für *Cinnamomum*-artige Blattformen vornahm, ist zweifellos eine Stufe in der Entwicklung der paläobotanischen Forschung. Wir können aber auf ihr nicht stehen bleiben, solange nicht sämtliche Möglichkeiten, dem Ziel — der Abgrenzung artkonstanter fossiler Arten mit all ihren Formvarietäten — näher zu kommen, voll ausgeschöpft sind. Dies um so mehr, als die jeweils auseinandergehaltenen «Formenkreise» früher oder später doch wieder wie Arten des Rezentbotanikers betrachtet werden: Neue Formenkreise werden als «*nova species*» bezeichnet; bei den verschiedenen Floren ist von so und so vielen «Arten» die Rede, und diese werden mit heutigen Arten verglichen. Es ist daher anzustreben, die fossilen Reste ebenfalls taxonomisch gleichwertigen Begriffen zuzuordnen, denn nur solche können miteinander in Beziehung gebracht werden.

Dabei ist es besonders für reine Blattfloren, wie sie in der Molasse auftreten, von grosser Wichtigkeit, dass auch gleichaltrige Fundstellen der Umgebung mituntersucht werden; denn eine Art gibt sich, trotz reichlichen Fossilmaterials, nicht selten durch ihr völliges Ausbleiben an einer Fundstelle zu erkennen.

Neben den Blattresten ist unbedingt den Fruchtesten — trotz ihres meist wenig spektakulären Aussehens — grosse Beachtung zu schenken. Diese sind in ihrer Gestalt oft weniger variabel und häufig viel charakteristischer, so dass ihnen ein hoher diagnostischer Wert zukommt. Leider treten jedoch solche in ausgesprochenen Blattfloren stark zurück. Vielfach sind sie pyritisiert und dann relativ schlecht erhalten, während sie in diagenetisch wenig gepressten Braunkohlen zuweilen massenhaft auftreten und noch sehr gut zu erkennen sind.

Das Verlässlichste zur Artabgrenzung ist letztlich nur das gemeinsame Auftreten der verschiedenen Blatttypen am selben Zweig, namentlich wenn ihm auch noch Blüten- oder Fruchtreste anhaften. Leider sind schon Funde von beblätterten Zweigen ausserordentlich selten und solche mit Blüten- oder Fruchtesten noch viel seltener, da sich beide bei ihrer Reife vom Zweig lösten und daher höchstens in unreifem Zustand, etwa bei einem Sturm, zusammen mit beblätterten Zweigen losbrachen und eingebettet wurden.

In den Oehninger Kalken, die während drei Jahrhunderten im Steinbruchbetrieb abgebaut wurden, wobei in den letzten Betriebsjahren speziell auf Fossilien geachtet wurde, kamen rund zwei Dutzend Zweigreste zum Vorschein. In den Schrotzburger Mergeln fanden sich unter 15 000 Blattresten nur deren drei (R. HANTKE, 1954).

Wie neuere Untersuchungen, besonders jene von JANINA JENTYS-SZAFEROWA (1959) gezeigt haben, vermögen statistische Auswertungen sämtlicher zahlenmässig erfass-

baren Merkmale bei Blatt-, Frucht- und Samenresten in hohem Masse dazu beizutragen, eine botanische Zuordnung zu erkennen. Vielfach lässt sich dadurch auch eine weit klarere Artabgrenzung vornehmen.

Ebenso ermöglichten in den letzten Jahrzehnten Kutikularanalysen die generische und artliche Zugehörigkeit von Blatt- und Fruchtresten abzuklären. Diese gegen äussere Einflüsse resistenten Oberflächenhäutchen vermögen — dank des charakteristischen Verlaufes der Zellgrenzen, der Form und der Anordnung der Spaltöffnungen, dem Auftreten von Haarbasisen, zusammen mit im Mesophyll eingeschlossenen Hydathoden und Öldrüsen — für die Diagnostik wertvolle Hinweise zu liefern. Nicht selten gestatten sie, zwischen mehreren, hinsichtlich Umriss, Blattrand und Nervatur in Betracht fallenden Gattungen die richtige Entscheidung zu treffen.

In der Süsswassermolasse durchgeführte Untersuchungen haben mehrfach gezeigt, dass dort, wo gut erhaltene Blatt- und sogar Blütenreste auftreten, auch reichlich Pollen vorhanden sind. In den pflanzenführenden Mergeln von Kreuzlingen-Bernrain konnte festgestellt werden, dass Proben aus Horizonten, welche zahlreiche grosse, grobgezähnte, von TH. WÜRTEMBERGER (1898b, 1906: 13, 27, Taf. 1 Fig. 3, Taf. 3 Fig. 1—4) als «*Castanea Jacki*» benannte Blätter einschliessen, ebenfalls massenhaft *Castanea*-Pollen enthalten, während Eichenpollen fehlen. Damit dürften diese Blätter kaum auf eine *Quercus*-Art zu beziehen sein, die ähnlich aussehenden vorderasiatischen Eichen nahesteht, sondern wurden von WÜRTEMBERGER zu Recht als Kastanienblätter gedeutet.

Neben subtilen Untersuchungen von Grossresten, verbunden mit Kutikularanalysen, fundort- und variationsstatistischen Auswertungen eröffnen damit pollenanalytische Untersuchungen neue Wege für die botanische Zuordnung fossiler Reste.

Dass all die dargelegten Methoden einen enormen Arbeitsaufwand und grosse Vergleichsmöglichkeiten voraussetzen, soll uns nicht daran hindern, einer intensiveren Erforschung der fossilen Floren und ihrer chronologischen Auswertung — etwa derjenigen des Molassebeckens — gleichwohl nachzustreben.

Damit vermag die Paläobotanik einerseits der phylogenetischen Botanik und der Pflanzengeographie, der Geobotanik, wichtige Dokumente zu liefern. Andererseits verhelfen pflanzliche Fossilreste, besonders in fluviatil-terrestrischen, limnischen und litoralen Ablagerungen, in denen tierische Reste stärker faziesgebunden auftreten, zu einer recht verlässlichen Chronostratigraphie. Im Karbon, im Verrucano, im Flysch, in den Unteren und Oberen Süsswassermolasse sowie im Quartär können sie sogar zu einer stratigraphischen Feingliederung herangezogen werden, wobei neben erdgeschichtlich kurzlebigen Einzelformen vor allem den Pflanzengesellschaften eine grosse Bedeutung zukommt. Zugleich trägt die Paläobotanik entscheidend zur Erforschung der paläogeographischen Verhältnisse bei und, dank der auf klimatische Einflüsse weit feiner reagierenden Pflanzenwelt, wirkt sie in hohem Masse bei der Lösung paläoklimatischer Probleme mit.

Die Pflanzenfundstellen in der schweizerischen Molasse

Im Laufe der letzten 130 Jahre sind in der schweizerischen Molasse und in den benachbarten Grenzgebieten Badens und in Vorarlberg zahlreiche Fundstellen fossiler

Pflanzen bekannt geworden. Sie häufen sich vor allem in der Unteren und Oberen Süsswassermolasse, während sie in der Meeresmolasse zurücktreten und auf limnische Einschaltungen und litorale Bezirke beschränkt sind.

Von diesen Fundstellen² fällt heute ein grosser Teil als Lieferanten weiterer Reste aus, sei es, dass dort schon früher nur wenige Blätter oder nicht diagnostizierbare Stengelfragmente gefunden wurden oder dass einstige Fundstellen verfallen, abgetragen, zugeschüttet oder zugemauert worden sind.

Eine weitere Einschränkung ergibt sich daraus, dass für eine gesicherte Zuordnung nur sehr gute Reste erfolversprechend sind; Bruchstücke und schlecht erhaltene Exemplare scheiden grösstenteils aus. So sind zahlreiche, im grobkörnigen Sandstein eingebettete Blätter für eine seriöse Bearbeitung wenig geeignet, da sie vielfach nicht einmal den Blattrand oder die Feinnervatur erkennen, geschweige denn Kutikeln gewinnen lassen.

Immerhin sind selbst Fundstellen, die eine grosse Zahl von in Umriss und Nervatur einigermaßen erhaltenen Blattresten geliefert haben — etwa jene vom Unteren Buechberg (R. HANTKE, 1955), die neulich durch HEINZ OBERLI aus dem chattischen Kalksandstein von Ebnat oder die durch HANS JUNGEN und HANS ZIMMERMANN aus der Unteren Süsswassermolasse westlich von Baden bekannt gewordenen —, ebenfalls von wissenschaftlicher Bedeutung. Bei reichlichem Fossilmaterial gestatten sorgfältige Vergleiche mit altersgleichen Nachbar-Floren von besserem Erhaltungszustand die botanische Stellung mancher Reste zu ermitteln. Ebenso können solche Fundstellen dazu beitragen, die Zusammengehörigkeit isoliert aufgefundener Blatt- und Fruchtreste fundortstatistisch wahrscheinlicher zu gestalten, so dass sie nicht einfach als «wertlos» übergangen werden sollten, um so mehr, als solche Fundpunkte in schüttungsintensiveren Bereichen meist die einzigen Stellen sind, die pflanzliche Fossilien einschliessen und über die Flora jener Gebiete und jener Zeitabschnitte Aufschluss geben können.

Um über die Abgrenzung der einzelnen Arten variationsstatistisch gesicherte Resultate zu gewinnen, ist eine grosse Zahl von Exemplaren unerlässlich. Daher kommt vor allem Fundstellen eine grosse Bedeutung zu, die ein umfangreiches Fossilgut geliefert haben und solchen, wo weitere Pflanzenreste in beliebiger Menge zutage gefördert werden können.

Die Oehninger Fundstellen

Wohl kaum ein Gebiet hat auf so engem Raum eine derartige Fülle an Pflanzenresten geliefert wie die Oehninger Fundstellen am Schienerberg, des zwischen Stein am Rhein und Radolfzell aufragenden Molasserückens, der den Untersee in zwei Arme teilt.

In den heute fast völlig verfallenen, unter Naturschutz stehenden Kalksteinbrüchen von Oehningen — sie liegen eigentlich in der Gemeinde Wangen — wurden bereits im 16. Jahrhundert durch Mönche des Augustinerklosters Oehningen Versteinerungen als Kuriositäten gesammelt und an begeisterte Liebhaber verkauft.

² Ein Verzeichnis wird gegenwärtig zusammengestellt. Der Verfasser ist um Bekanntgabe von neuen Fundstellen dankbar.

Im «Herbarium diluvianum» bildete JOHANN JAKOB SCHEUCHZER (1709, 1723) aus diesen Kalken die ersten Blattreste ab.

ALEXANDER BRAUN (in W. BUCKLAND, 1836, 1838, 1845, in A. E. BRUCKMANN, 1850, 1852, und in E. STIZENBERGER, 1851) beschrieb erstmals eine Anzahl fossiler Pflanzenarten, die er mit heutigen Gattungen und Arten verglich. Bereits ohne die übrigen Fundpunkte am Schienerberg — Schrotzburg und Mühle Wangen — bildeten der untere und der obere Oehninger Steinbruch mit 475 Arten die bedeutendsten Fundstellen der von OSWALD HEER (1855, 1856, 1859, 1865 und 1879a: 485) beschriebenen und in 155 prachtvollen Tafeln wiedergegebenen Tertiärpflanzen. Darin sind allerdings die nur als Blattformen unterschiedenen Taxa als «Arten» mitgezählt, so dass sich die effektive Artenzahl etwa auf 450 reduzieren würde. Umgekehrt kommen — dank des indirekten Nachweises durch das Auftreten fossiler Insekten, welche die Anwesenheit bestimmter Pflanzen voraussetzen (HEER, 1865: 291/92) — wieder einige hinzu.

Auf Grund der bisherigen Untersuchungen dürfte jedoch die Zahl der Pflanzenarten aus den Oehninger Kalken auf knapp einen Drittel, auf rund 150 Arten, zusammenschrumpfen.

Da auch die fossilen Pflanzen nach den Regeln des Internationalen Code der Botanischen Nomenklatur (1961) jeweils auf den ersten gültig veröffentlichten Namen und auf das zugehörige Original gegründet werden und die Oehninger Originale HEERS grösstenteils in der paläobotanischen Sammlung der ETH in Zürich liegen, gehört ihre kritische Überprüfung zu den dringlichsten Aufgaben, die von Zürich aus zu leisten sind.

Verschiedene Originale finden sich — als solche gekennzeichnet — in den Naturwissenschaftlichen Sammlungen der Stadt Winterthur. Einige bereits von A. BRAUN gezeichnete und später von HEER (1855—1859) abgebildete Typen überdauerten die Kriegereignisse und werden in der Geologisch-mineralogischen Abteilung der Landessammlungen für Naturkunde in Karlsruhe aufbewahrt.

Der Oehninger Maarsee, seine Ufervegetation und die Kalksedimentation in seinem Becken

Versuchen wir, das einstige Waldareal, das als Lieferant für die in den Oehninger Süsswasserkalken fossil gewordenen Blätter in Betracht fällt, einigermaßen abzuschätzen.

Wie aus den geologischen Untersuchungen hervorgeht, dürfte die maximale Ausdehnung des Oehninger Sees, eines bereits von ARNOLD ESCHER (in O. HEER, 1859: 219, 1879a: 484) als Maar gedeuteten Sees, auf dessen Grund die fossilführenden Kalke im oberen Miozän abgelagert worden sind, rund 1 km² betragen haben. Aus der heutigen Verbreitung der Kalke wird von ERWIN RUTTE (1956: 219) eine Mindestfläche von 60 ha und eine maximale Breite von 500 m angegeben. Ebenso haben die neueren Untersuchungen des Geologisch-paläontologischen Institutes der Universität Freiburg i. Br. gezeigt, dass die fossilführenden Schichten weitgehend abgebaut sind und offenbar mehr auf den Beckenrand beschränkt gewesen waren.

Weitaus der grösste Anteil der eingeschlossenen Pflanzenreste stammte, wie aus ihrer Zusammensetzung hervorgeht, von einst am Ufer stehenden Laubbäumen und Sträuchern. Dazu mag eine gewisse Windverfrachtung und ein bescheidener Wassertransport von entfernteren Standorten stattgefunden haben.

Das schwierigste Problem bei der Abschätzung des vegetationsbedeckten Areal, das für die Fossillieferung in Betracht fällt, ist die Lieferungstiefe des Uferwaldes, da die Verfrachtung von Pflanzenresten von allzu vielen Faktoren abhängt. Bei der Annahme von 500 m ergäbe sich eine Waldfläche von rund 250 ha. Da nirgends Anzeichen von grösseren Zuflüssen festgestellt werden konnten, fällt ein bedeutender fluviatiler Ferntransport, bei dem unversehrt gebliebene Reste aus grösserer Entfernung eingeschwemmt worden wären, nicht in Betracht. Zudem wäre wiederum nur ein schmaler Uferstreifen beteiligt gewesen, so dass eine Waldfläche von 250 ha für die Lieferung der Oehninger Pflanzenreste bereits eine obere Grenze darstellen dürfte.

Nun erfolgte jedoch die Einstreuung in den Oehninger Maarsee über einen längeren Zeitraum, beträgt doch die Mächtigkeit der Oehninger Kalke nach JOSEPH MAXIMILIAN KARG (1805: zu p. 16) und HEER (1855: 2) 31, beziehungsweise 30 Fuss (= 9,3, bzw. 9 m), während RUTTE (1956: zu p. 209) hierfür nur noch etwa 7,5 m angibt.

Im «Insektenschiefer» des unteren Oehninger Steinbruches, einer Süsswasserkalk-Ablagerung mit deutlicher, paläontologisch dokumentierter Jahresschichtung (HEER, 1879a: 480), lässt sich ein jährlicher Sedimentzuwachs von 0,14—0,18 mm ablesen. Unter der Annahme einer während der Bildung der gesamten ca. 9 m mächtigen Kalkablagerung gleich stark gebliebenen Kalkfällung und eines konstanten Kalkgehaltes ergäbe sich für die Ablagerung der Oehninger Kalke ein Zeitraum von 42 000 bis 66 000 Jahren.

In diesen zwischen 7,5 und 9,3 m mächtigen Kalken hatte HEER (1856: 44—57 und 1859: 178—181, 357) bei insgesamt wenig über 50 Blattresten, die er auf Eichen bezog, nicht weniger als 16 verschiedene Arten unterschieden (cf. Tab. I). Zugleich glaubte er darin 16 verschiedene Ahorn-Arten festgestellt zu haben. Beim dreilappigen Ahorn — *Acer trilobatum* (STERNB.) A. BR. — und bei zwei Pappelarten — *Populus mutabilis* HEER und *P. latior* A. BR. —, die neben *Cinnamomum* die häufigsten Oehninger Pflanzenreste darstellen, hielt HEER ebenfalls verschiedene Blatttypen auseinander, die er nur als verschiedene Blattformen auffasste, da er sie in ihrer ganzen Formenfülle am selben Zweig beobachten konnte.

Wohl ist die Artenzahl pro Flächeneinheit in tropischen und subtropischen Gebieten bedeutend grösser als in gemässigten Breiten. Doch ist auch dort eine grosse Zahl sehr nah verwandter Arten auf engstem Raum eher selten.

Dies gilt noch in weit ausgeprägterem Masse für die obermiozänen Floren des Unterseegebietes, da sich dort bereits generell ein fühlbarer Wärmerückgang einstellte, was sich in einer beginnenden Verarmung an subtropischen Elementen zu erkennen gibt.

Für die Oehninger Fundstelle Schrotzburg (R. HANTKE, 1954) konnte auf Grund umfangreicher Vergleiche der klimatischen Ansprüche einiger an der Nordgrenze ihres Verbreitungsgebietes liegender Arten — entgegen den Darlegungen HEERS (1859, 1865, 1879a) — nicht auf ein subtropisches, sondern nur auf ein warmgemäs-

sigtes Klima geschlossen werden, das sich durch folgende wahrscheinlichste Klimawerte charakterisieren lässt:

Mittlere Temperatur des kühlgsten Monats	7—8°
Mittlere Temperatur des wärmsten Monats	etwa 24°
Jahresmittel	etwa 15°
Jährliche Regenmenge	130—150 cm
Regentage	± über das ganze Jahr verteilt

Für die wahrscheinlich etwas jüngere Flora des Oehninger Maarsees mag die mittlere Temperatur nochmals minim höher gewesen sein; jedenfalls deuten verschiedene Indizien darauf hin, dass das Klima dort eher etwas wärmer und trockener war, was auf eine Klimaschwankung oder auf Standortseinflüsse zurückzuführen sein dürfte.

Auf einem der Umgebung des einstigen Oehninger Maarsees entsprechenden Areal von 250 ha dürften heute im subtropischen Mexiko, wo der Reichtum an Eichen-Arten gegenwärtig ein Maximum erreicht, kaum ein Dutzend zusammen auftreten, während in einem klimatisch etwa der fossilen Oehninger Flora entsprechenden Bereich des atlantischen Nordamerika höchstens gut halb so viele, maximal etwa 7 Arten, zusammen vorkommen. Diese unterscheiden sich zudem in der Blattform weit stärker voneinander als die von HEER beschriebenen Oehninger Arten. Zu diesen Eichen dürften sich dort im Maximum noch etwa 3 verschiedene Ahorn-Arten gesellen.

Dass auf einem räumlich und zeitlich so eng begrenzten Gebiet, wie das Ufergestade des Oehninger Maarsees, einst 16 verschiedene Eichen und ebenso viele Ahorn-Arten wuchsen, deren im Süßwasserkalk eingeschlossene Blattreste Laubfalle eines fossilen Arboretums bekunden würden, erscheint damit zum vorneherein höchst unwahrscheinlich. Dies um so mehr, als von den 16 unterschiedenen Eichenarten 9 nur in je einem einzigen Blattrest aufgefunden worden waren (cf. Tab. 4). 5 weitere werden als sehr selten bezeichnet. Selbst die nächst häufigere Art, *Quercus gmelinii* A. BR., gilt als selten. Einzig die als *Qu. neriifolia* A. BR. bezeichnete Art tritt nach HEERS Angaben (1859: 357) etwas zahlreicher auf.

Zudem liegen aus den Oehninger Kalken auch keine wirklich sicheren Fruchtreste von Eichen vor. Wohl hatte HEER (1856: 45) einige an Eicheln erinnernde Reste zu *Quercus* gestellt. Wie bereits F. KIRCHHEIMER (1957: 284—286) vermutete, ist ihre Zugehörigkeit zu *Quercus* äusserst fraglich. Auch von den Blattresten gehören zahlreiche zu den Eichen gestellte Exemplare einwandfrei zu andern Gattungen. Selbst bei den als Eichen zu deutenden Blättern erscheint die Artenzahl immer noch reichlich hoch, so dass sich eine weitere Reduktion aufdrängt (cf. Tab. 4).

Von den verschiedenen Ahorn-Arten, die HEER auf Grund der vom Normaltyp etwas abweichenden Blattgestalt unterschieden hatte, stammt die Mehrzahl aus dem «Kesselstein», einem harten, leicht bituminösen Süßwasserkalk von 6—12 Zoll (= 18—36 cm) Mächtigkeit, aus der tiefsten Schicht, aus dem «Kessel», des oberen Steinbruches. Damit ist jedoch die vertikale Verbreitung der Ahorn-Arten noch viel beschränkter.

Für die Dauer der Ablagerung des «Kesselsteins» ergäbe sich — wiederum unter

der Annahme dem aus den Insektenschiefern errechneten jährlichen Sedimentzuwachs von 0,14—0,18 mm — nur ein Zeitraum von 1000—2500 Jahren. Die Annahme einer gleich starken Kalkfällung des gröber kristallinen «Kesselsteins» dürfte kaum zutreffen, da die Sedimentation hier sicher rascher verlief, so dass diese Zeitspanne einen Maximalwert darstellt.

Daraus ergibt sich ein weiteres Resultat: In einem so kurzen Zeitabschnitt kann kaum eine Ahorn-Art in eine andere mit sehr ähnlichen und doch deutlich unterscheidbaren Blattformen mutiert haben. Für die Lebensdauer der sich am schnellsten abwandelnden tierischen Arten, die zum Vergleich herangezogen werden können, die Ammoniten-Arten der Jurazeit, haben wir mit rund 500 000 Jahren zu rechnen. Die Wahrscheinlichkeit, dass eine Ahorn-Art während der Ablagerung einer Kalkbank, wie jene des maximal 36 cm mächtigen «Kesselsteins», in eine andere mutiert hätte, dürfte damit zwischen 0,005 und 0,002 liegen, womit diese Möglichkeit praktisch ausfällt.

Umgekehrt können all diese verschiedenen Blattformen auch nicht nur von einer einzigen Baumgeneration stammen. Für den dem fossilen *Acer trilobatum* nahestehenden heutigen Rotahorn, *A. rubrum* L., geben G. H. COLLINGWOOD und D. B. WARREN (1955) ein Höchstalter von 150 Jahren an. Demgegenüber werden die Eichen wesentlich älter. Immerhin dürfte mit 1500 Jahren auch bei dieser Gattung die obere Grenze erreicht sein. Bei einem Durchschnittsalter von 100 Jahren bei den Ahornen und 500 Jahren bei den Eichen, hätte es für die Lieferung der im «Kesselstein» eingeschlossenen Ahorn- und Eichenblätter immerhin zwischen 10 und 25 Ahorn-Generationen bedurft, während bereits 2—5 Eichen-Generationen ausgereicht hätten.

Mutmassliche Gründe für Heers Fehldeutungen

Wie aber konnten OSWALD HEER, dessen wissenschaftliche Arbeiten sich durch grosse Gewissenhaftigkeit und ein hohes Mass an Selbstkritik auszeichnen, derartige Unzulänglichkeiten unterlaufen?

Der Hauptgrund ist — neben dem Zeitgeist, mit möglichst vielen Arten eine reichhaltige Vorweltflora dokumentieren zu wollen — wohl darin zu suchen, dass HEER (1859: 48), der anfangs viele Blätter selbst gezeichnet, später diese Tätigkeit einem Zeichner überlassen hatte, zunächst dem unter seiner Anleitung herangebildeten BRUGIER, dann, nach dessen Tod, dem erfahrenen BRÜNGGER der graphischen Anstalt WURSTER, RANDEGGER & Co. in Winterthur (C. SCHRÖTER, 1887: 169). Diese verstanden es trefflich, viele Einzelheiten, vor allem die Feinnervatur, auf die HEER wie LEOPOLD v. BUCH (1852) besonderen Wert legte, möglichst naturgetreu wiederzugeben. Doch hielten sie zuweilen den bei der Spaltung der Fossilplatten sich bietenden scheinbaren Blattrand für den natürlichen. Verwendete HEER für den Vergleich mit rezenten Formen nicht die Originale, sondern nur die Zeichnungen — was zweifellos bequemer war und daher vielfach heute noch so gehandhabt wird —, so musste sich dies notgedrungen zuweilen verhängnisvoll auswirken, da die Zeichnung, als subjektive Interpretation, diagnostisch wichtige Details nicht enthält. Zudem wurde HEER als Autorität seines Faches derart mit fossilen Pflanzenresten überhäuft, dass

ihm — neben all seinen übrigen Funktionen — die nötige Musse für eine seriöse Bearbeitung oftmals fehlte. Häufig waren die ihm vorgelegten Reste völlig unzulänglich erhalten oder zeigten nicht die geringste Spur diagnostisch verwertbarer Merkmale, so dass sie zu sehr nur auf Grund des Umrisses rezenter Arten zugeordnet wurden, zuweilen auch aus rein menschlichen Überlegungen — um zu weiterem Fossilmaterial zu gelangen — «bestimmt» werden mussten.

Zudem waren damals die Grundlagen der paläobotanischen Arbeitsweise noch dürftig und mussten erst geschaffen werden. Zahlreiche Abbildungen fossiler Reste liessen kaum Einzelheiten erkennen, was dazu führen musste, dass äusserlich ähnlich aussehende Reste miteinander vereinigt wurden, um so mehr, als das stratigraphische Alter verschiedener Fundschichten damals noch sehr unpräzise bekannt war. Umgekehrt stehen heute zum Vergleich mit der jetzigen Flora umfangreichere Herbarien und prachtvolle Tafelwerke zur Verfügung. Zahlreiche botanische Irrtümer konnten richtiggestellt werden, und viele Synonymiefragen erfuhren eine Klärung.

Trotz aller Unzulänglichkeiten und Fehldeutungen HEERS seien seine Verdienste um die Erforschung fossiler Pflanzen, insbesondere um die schweizerische Tertiärflora, in keiner Weise geschmälert. Wenn er sich in den letzten Lebensjahren (1879b: 235) wiederholt gegen Angriffe, wonach die meisten paläobotanischen «Bestimmungen einer Revision und Korrektur bedürfen», zur Wehr setzte, tat er dies mit guten Gründen. Nur wenige Forscher hatten sich stets so sehr bemüht, der Wahrheit näher zu kommen und standen begründeter Kritik so offen gegenüber wie er. Mit Recht wies er (1879b: 233/34) darauf hin, dass «Nachfolger, die über vollständigeres Material gebieten können, oft keine Vorstellung mehr davon haben, welche Mühe und Arbeit das Öffnen des Weges gekostet hat».

Die fossilen Eichen der Molasse

Die Mannigfaltigkeit der Eichenblätter in Umriss und Nervatur

Wohl kaum eine Gattung zeichnet sich hinsichtlich Blattgestalt und Nervatur durch eine derartige Mannigfaltigkeit aus wie die Eichen. Neben den vertrauten verkehrt-eiförmigen, mehr oder weniger tief gelappten europäischen Blattformen treten unter den nordamerikanischen *Quercus*-Arten solche mit langen, schmalen Blättern auf. Daneben finden sich dort alle Übergänge bis zu fast rundlichen Blattspreiten: ganzrandige, gezähnte, verschiedenartig gelappte, sogar an Stechpalme erinnernde Blattformen. Aus den Mittelmeerländern sind kleinblättrige Formen mit meist feingezähntem Blattrand bekannt; in Kleinasien und in der Levante stellen sich Arten mit kastanienartigem, stachelzähniem Laub ein.

So ist es verständlich, dass es allen Eichenblättern gemeinsame und zugleich sie von solchen anderer Gattungen auszeichnende Merkmale wohl kaum gibt. Dies erschwert eine sichere Zuordnung fossiler Eichenblätter ausserordentlich, um so mehr, als die Systematik sich auch bei den Eichen zunächst auf den Früchten — auf der Anordnung und dem Bau der Schuppen des Fruchtbechers, auf der Gestalt des Griffels oder gar auf der Fruchtreife — gründet.

Die ersten als Eichenblätter gedeuteten Reste

Fossile Eichenblätter wurden bereits vom Konstanzer Stadtarzt JOSEPH MAXIMILIAN KARG (1805: 52) aus den Süsswasserkalken von Oehningen erwähnt. «Einen vorzüglich schönen Abdruck» soll damals «das Stift St. Urban in der Schweiz» besessen haben. 1848 wurde das Kloster aufgehoben, wobei die Sammlungen nach Luzern gekommen sind.

Jüngere, pleistozäne, auf *Quercus* bezogene Reste wurden dagegen schon von J. J. SCHEUCHZER (1723: 95, 96) erwähnt.

Bereits 1850 unterschied ALEXANDER BRAUN³ (in A. E. BRUCKMANN⁴, 1850: 228—229) in den Oehninger Kalken drei verschiedene Eichenarten. Ein Jahr später (in E. STIZENBERGER, 1851: 76—77) hatte sich ihre Zahl bereits verdoppelt (Tab. 1).

³ ALEXANDER BRAUN (1805—1877) damals Botanik-Professor am Polytechnikum in Karlsruhe und Direktor des dortigen Naturalien-Kabinetts, ab 1846 an der Universität Freiburg i. Br. und von 1851 bis 1877 Direktor des Botanischen Gartens in Berlin (R. CASPARY, 1877).

⁴ A. E. BRUCKMANN, Zivil-Ingenieur, Geognost und Architekt, kam 1840 als Stadtbaumeister und Lehrer an der Gewerbeschule nach Konstanz. Er trat in Kontakt mit LEONHARD BARTH von Wangen, Silberarbeiter in Stein am Rhein und damals Besitzer der Oehninger Steinbrüche, Petrefaktenreisender und raffiniertester Fälscher von Oehninger Fossilien (cf. M. PFANNENSTIEL, 1958). Von BARTH erwarb sich BRUCKMANN nach und nach eine grosse Sammlung von Oehninger Fossilien. 1847 siedelte BRUCKMANN nach Radolfzell über, das er bereits 1850 mit Stuttgart vertauschte. Von seiner Sammlung ist dort leider nichts bekannt.

Tabelle 1. Die fossilen Eichen aus der Oberen Süßwassermolasse von Oehningen und der NE-Schweiz

J. M. KARG 1805 : 52	A. BRAUN 1845 : 170	in A. E. BRUCKMANN 1850 : 228—232	E. STIZENBERGER 1851 : 76—77	O. HEER 1853 : 53	O. HEER 1856 : 44—57; 1859 : 363	L. ROLLIER u. J. FRÜH in H. WEGELIN 1902 : 60	TH. WÜRTEMBERGER 1906 : 38—39
	<i>Salix nereifolia</i> A. BR.	<i>Qu. nereifolia</i> A. BR.			<i>Qu. nereifolia</i> A. BR.		<i>Qu. nereifolia</i> A. BR.
			<i>Qu. heeri</i> A. BR. <i>Qu. elaeina</i> UNG. ?	<i>Qu. heeri</i> A. BR. <i>Qu. elaeina</i> UNG. (= <i>Qu. nereifolia</i> A. BR.)	<i>Qu. heeri</i> A. BR. <i>Qu. elaeina</i> UNG.		<i>Qu. heeri</i> A. BR. <i>Qu. elaeina</i> UNG.
					<i>Qu. chlorophylla</i> UNG. <i>Qu. ballotaeformis</i> HEER (= <i>Qu. cras-</i> <i>sipes</i> HEER) <i>Qu. myrtilloides</i> UNG.	<i>Qu. myrtilloides</i> UNG.	<i>Qu. chlorophylla</i> UNG.
		<i>Apocynophyllum seyfriedii</i> A. BR.	<i>Qu. seyfriedii</i> A. BR.	<i>Qu. seyfriedii</i> A. BR.	<i>Qu. seyfriedii</i> A. BR.		
					<i>Qu. apollinis</i> UNG. <i>Qu. weberi</i> HEER <i>Qu. drymeia</i> UNG. <i>Qu. lonchitis</i> UNG. <i>Qu. nimrodi</i> UNG. <i>Qu. orionis</i> HEER <i>Qu. mediterranea</i> UNG.	<i>Qu. weberi</i> HEER	<i>Qu. weberi</i> HEER
		<i>Qu. gmelinii</i> A. BR.	<i>Qu. gmelinii</i> A. BR.	<i>Qu. gmelinii</i> A. BR. (= <i>Qu. haidingeri</i> ETT.)	<i>Qu. gmelinii</i> A. BR.		<i>Qu. gmelinii</i> A. BR.
				<i>Qu. buchii</i> WEB. (= <i>Qu. cruciata</i> A. BR.)	<i>Qu. haidingeri</i> ETT. <i>Qu. merianii</i> HEER <i>Qu. buchii</i> WEB.		<i>Qu. haidingeri</i> ETT. <i>Qu. merianii</i> HEER
Eichenblatt		<i>Qu. cruciata</i> A. BR.	<i>Qu. cruciata</i> A. BR.	<i>Qu. cruciata</i> A. BR.	<i>Qu. cruciata</i> A. BR. <i>Qu. agnostifolia</i> HEER <i>Qu. triangularis</i> GOEPP.		<i>Qu. cruciata</i> A. BR. <i>Qu. triangularis</i> GOEPP.
			<i>Qu. lignitum</i> UNG. ?				<i>Qu. urophylla</i> HEER ?

Das Ansteigen der Artenzahl und Heers Revisionsbestrebungen

Durch FRANZ UNGER (1847, 1850a, b und 1852), OTTO WEBER (1852) und vor allem durch HEINRICH ROBERT GOEPPERT (1852, 1855) war die Zahl der im Jungtertiär Mitteleuropas unterschiedenen Eichenarten innerhalb weniger Jahre derart angestiegen, dass sich bereits OSWALD HEER (1856: 44) zu einer ersten Überprüfung veranlasst sah. Obwohl er keine allgemein gültigen Merkmale für das Erkennen von Eichenblättern aufdecken konnte, wies er bereits darauf hin, dass es keine handnervigen gebe. Dies hatte ihn dazu geführt, zahlreiche früher zu den Eichen gestellte Blätter davon auszuschließen, insbesondere eine ganze Anzahl der von GOEPPERT (1855) aus dem schlesischen Jungtertiär unterschiedenen Arten. So gehören nach HEERS Ansicht *Quercus fagifolia*, *Qu. triangularis* und *Qu. undulata* GOEPP. non WEB. 1852 (GOEPPERT, 1855: Taf. 6 Fig. 9—12, 13—17, und Taf. 7, Fig. 1 und 2) zu einer einzigen Art. Doch stammen sie nicht von einer Eiche, sondern von *Parrotia*, einer Hamamelidacee, was E. REICHENBACH (in R. KRÄUSEL, 1919: 137) bestätigen konnte. *Qu. ovalis* und *Qu. integrifolia* (GOEPPERT, 1855: Taf. 6 Fig. 6, und Taf. 7 Fig. 3 und 4) glaubte HEER (1856: 20 und 44) zu seiner *Populus mutabilis* stellen zu können, was jedoch kaum zutreffen dürfte. *Qu. platyphylla* (GOEPPERT: Taf. 7 Fig. 3 und 4) betrachtete er als Blättchen von *Juglans acuminata*, während er *Qu. semielliptica* (GOEPPERT: Taf. 6 Fig. 3—5) für *Planera* (= *Zelkova*) *ungeri* hielt. Durch E. REICHENBACH, F. MEYER (in KRÄUSEL, 1919) und R. KRÄUSEL (1921) wurden die von GOEPPERT unterschiedenen Arten weiter dezimiert.

Trotz HEERS Revisionsbestrebungen verblieben ihm (1856: 45) aus dem schweizerischen Molassebecken immer noch 21 fossile «Eichen-Arten», während sie sich drei Jahre später (1859: 357) auf 35 erhöhten. Durch HEERS spätere paläobotanische Arbeiten, besonders durch die Bearbeitung der arktischen Floren (1868—83), stieg ihre Zahl weiter an, so dass sie bei seinem Tode (1883) auf rund 200 angewachsen war (A. SCHENK, 1890: 433).

Die weiterhin als Eichen zu deutenden *Quercus*-Arten

Zu Recht bestehende Arten gesperrt

Quercus buchii O. WEBER 1852

Taf. 3 Fig. 1 und 2

Ein unvollständig erhaltener, leicht gelappter Blattrest von Oehningen, der von O. HEER als *Quercus buchii* WEB. beschriftet worden war, weicht von der von O. WEBER (1852: 171, Taf. 19 Fig. 4a) aus dem rheinischen Tertiär beschriebenen Art viel zu stark ab, als dass er damit vereinigt werden könnte. Dagegen stimmt der Oehninger Blattrest, dessen Nervenverlauf für *Quercus* spricht, auffallend gut mit den aus den Schrotzburger Mergeln als *Qu. mediterranea* UNG. beschriebenen Blättern überein (R. HANTKE, 1954: 47, Taf. 2 Fig. 7—10). Der scheinbar damit zusammenhängende, lange und ziemlich dicke Stiel stellt jedoch nicht den zugehörigen Blattstiel dar. Dieser liegt eindeutig darüber und ist nur etwa 2 mm lang.

Zwei weitere, als *Qu. buchii* WEB. beschriftete Blattreste (Pl. 660) sind derart fragmentarisch erhalten, dass sie keine Zuordnung rechtfertigen. Auch ein von R. KRÄUSEL, 1931, als «*Quercus sp. (cf. Buchii HEER)*» bestimmter Oehninger Blattrest des Naturhistorischen Museums Basel ist für eine Zuordnung zu unvollständig erhalten.

Dagegen dürfte der von HEER (1856: 54) in Taf. 77 Fig. 13 wiedergegebene, relativ vollständige Blattrest aus den aquitanen Mergeln des Höhronen — das Original liegt im Naturhistorischen Museum in Bern — mit dem von WEBER (1852) und von H. WEYLAND (1944: Taf. 18 Fig. 10) abgebildeten Blatt übereinstimmen. Ebenso lassen sich die von HEER in Taf. 77 Fig. 14 und 15 sowie in Fig. 10 zu *Qu. buchii*, beziehungsweise zu *Qu. cruciata* gestellten Blattreste gut mit dem aus dem rheinischen Tertiär stammenden Eichenblatt vergleichen. Ein weiteres, mit *Qu. buchii* vergleichbares Blatt bildete HEER (1870: 14, Taf. 1 Fig. 8) aus dem Oligozän von Bornstedt in Thüringen als *Qu. angustiloba* ab. Er verglich es mit dem von R. LUDWIG (1860: 103, Taf. 36 Fig. 3) von Münzenberg in der Wetterau wiedergegebenen Blatt. Ferner dürften die von P. FRIEDRICH (1883: 257) als *Qu. subfalcata* von Bornstedt sowie die von G. DE SAPORTA (1865: 114) als *Qu. armata* beschriebenen Blattformen der *Qu. buchii* nahestehen.

Als rezente Vergleichsarten zu WEBERS *Qu. buchii* zog WEYLAND (1938: 136, 1944: 122) die beiden nordamerikanischen *Qu. obtusiloba* MICHX. (= *Qu. stellata* WANGH.) und *Qu. alba* L. heran, ohne jedoch damit eine nähere Verwandtschaft für wahrscheinlich zu halten, da ähnliche Blattformen auch bei Eichen aus anderen Florenelementen angeführt werden können. So bildet G. KRÜSSMANN (1962: Taf. 115, f) ähnliche Blätter bei *Qu. × leana* NUTT. sowie bei Gartenformen von *Qu. robur* L. ab.

Quercus ilicoides HEER 1856

Taf. 1 Fig. 8, Taf. 3 Fig. 10

Qu. foliis coriaceis, breviter petiolatis, ellipticis, apice cuspidatis, lateribus utrimque trilobatis; lobis acutis, spinulosis; nervo medio valido, nervis secundaris argutis, craspedodromis, abbreviatis et ramulis margini propinquis camptodromis.

Lectotypus: Das von O. HEER, 1856: Taf. 77 Fig. 16, abgebildete Blatt, paläobotanische Sammlung der ETH, Zürich, HR 1.

Locus typicus: Greit am Höhronen.

Stratum typicum: Die den Kohlehorizont begleitenden Mergel.

Alter: Unteres Aquitanian.

Vorkommen: Höhronen.

Zwei höchst wahrscheinlich als Eichenblätter anzusprechende Reste fanden O. HEER (1856: 55, Taf. 77 Fig. 16) und E. GRÄFFE (in HEER, 1859: 180, Taf. 151 Fig. 25) in den aquitanen Mergeln des Höhronen. HEER beschrieb die beiden in der paläobotanischen Sammlung der ETH liegenden Blätter als *Quercus ilicoides* und verglich sie mit der rezenten *Qu. ilicifolia* WANGH., einer auf sterilen Sandböden des atlantischen Nordamerika stockenden Eiche der Untergattung *Erythrobalanus*, was ein Vergleich mit den von H. A. GLEASON (1958: 45) und G. KRÜSSMANN (1962: 305, Taf. 118, e) abgebildeten Blättern sowie mit Herbarmaterial bestätigte.

Das von HEER (1859: Taf. 151 Fig. 25) wiedergegebene Blatt sowie die Sammlungsetiketten der beiden Originale waren jedoch als *Qu. ilicites* beschriftet. Diese stellt eine von O. WEBER (1852: Taf. 18 Fig. 14) aus dem rheinischen Tertiär beschriebene Art dar, von der die Blätter aus den Mergeln des Höhrönen in Umriss und Grösse deutlich abweichen. H. WEYLAND (1938: 136, Taf. 17 Fig. 1 und 2) brachte *Qu. ilicites* WEB. — zusammen mit *Qu. serra* UNG. — zu *Qu. aspera* UNG., einer Art von Parschlug in der Steiermark (F. UNGER, 1847: Taf. 30 Fig. 1—3), und verglich sie mit den drei südeuropäischen Eichen: *Qu. suber* L., *Qu. ilex* L. und *Qu. coccifera* L.

Quercus cuspidiformis HEER 1856

Taf. 1 Fig. 7

Nur in einem einzigen Exemplar lag in den aquitanen Mergeln des Höhrönen der von O. HEER (1853: 53 und 1956: 54, Taf. 77 Fig. 9) als *Quercus cuspidiformis* benannte Blattrest vor. Bereits HEER war aufgefallen, dass die Blattspitze dieselbe Form besitzt wie bei den zu *Qu. buchii* gestellten Blättern, so dass er anfangs versucht war, «dieses Blatt zu *Quercus buchii* zu bringen, allein es weicht nicht nur durch den Mangel an Seitenlappen, sondern auch in der Nervation ab. Der unterste sichtbare Secundärnerv, welcher von dem starken Mittelnerv entspringt, läuft in spitzigerem Winkel aus, ist länger und weiter nach vorn gebogen».

Obwohl HEER keine heutige Vergleichsart angeführt hatte und das Original von Taf. 77 Fig. 9 bisher nicht aufgefunden werden konnte, dürfte in *Qu. cuspidiformis* ein Eichenblatt vorliegen. Ob es zu *Qu. buchii* WEB. oder, was wahrscheinlicher ist, zu *Qu. ilicoides* HEER zu stellen ist, kann ohne Original nicht entschieden werden.

Quercus sclerophyllina HEER 1856

Taf. 1 Fig. 4 und 5

In den mergeligen Sandsteinen des Helvetian fand J. C. DEICKE in der Steingrube in St. Gallen kurz-ovale, steif lederartige Blätter, die «am Rande mit stachelspitzigen Zähnen besetzt» sind. «Die Seitennerven stehen ziemlich weit auseinander, und die Felder sind mit einem zarten Netzwerk ausgefüllt.» Da sich diese Blätter nach O. Heer (1856: 54, Taf. 77 Fig. 7 und 8) von denen durch F. UNGER (1847: 108, Taf. 30 Fig. 1—3) aus dem Mittelmiozän von Parschlug als *Quercus aspera* UNG. *non* BOCC. bekannt gewordenen Art dadurch unterscheiden, dass jene keine «so starken untersten Secundärnerven» besitzen und ihm «die Bestimmung des UNGERschen Blattes zweifelhaft machen, da bei Eichen diese Art der Nervation nicht vorkommt» und der Name, infolge eines älteren Homonyms, ohnehin geändert werden musste, gründete HEER darauf seine *Qu. sclerophyllina*. Als heutige Vergleichsart nannte er *Qu. coccifera* L., die an der Mittelmeerküste von Spanien bis Syrien heimische strauchartige Kermes-Eiche.

Dies wäre an sich denkbar. Da die beiden von HEER abgebildeten Blattreste aber nur wenige Einzelheiten erkennen lassen und die Originale bisher nicht aufgefunden werden konnten, muss die Frage nach ihrer botanischen Stellung offenbleiben.

Quercus ballotaeformis HEER 1859

Taf. 1 Fig. 6

Das von O. HEER (1859: 178) zunächst als *Quercus crassipes*, später (1859: 200) aus Prioritätsgründen als *Qu. ballotaeformis* bezeichnete Blatt (HEER, 1859: Taf. 151 Fig. 28) dürfte ein ganzrandiges Eichenblatt darstellen. O. SCHWARZ (1937: Taf. 47 Fig. 8 und 20) bildete ähnliche Blattformen als *Qu. fruticosa* BROT. (= *Qu. humilis* LAM. non WALT.) ab, doch finden sich solche auch bei anderen mediterranen Eichen, vor allem bei *Qu. ilex* L., so dass *Qu. ballotaeformis* nicht unbedingt als selbständige Art zu betrachten ist.

Quercus mediterranea UNGER 1847

Taf. 3 Fig. 3 und 4

Als *Quercus mediterranea* beschrieb F. UNGER (1847: 114, Taf. 32 Fig. 5—9, und 1852: 35, Taf. 18 Fig. 1—6) mehrere länglich-lanzettliche, gezähnte Blattreste aus den mittelmiozänen Mergelschiefern von Parschlug in der Steiermark, die er mit der rezenten *Qu. pseudococcifera* DESF. (= *Qu. coccifera* L.) der Mittelmeerländer verglich. Doch bemerkte bereits O. HEER (1856: 52, Taf. 76 Fig. 13, 15, 17 und 18), dass die fossilen Blätter in der Zahnform sowie in der Ausbildung und im Verlauf der Seitennerven von *Qu. coccifera* abweichen. C. v. ETTINGSHAUSEN (1890: 91) glaubte in *Qu. mediterranea* sowie in einer Reihe weiterer, von UNGER unterschiedenen Eichenarten «progressive Blattformen» einer als *Qu. palaeo-ilex* bezeichneten vorweltlichen «Stammart» zu erkennen.

Wie schon bei der Beschreibung der Blattreste aus den Schrotzburger Mergeln dargetan wurde (R. HANTKE, 1954: 48), besitzen die dort als *Qu. mediterranea* bezeichneten Blätter eine grosse Ähnlichkeit mit mediterranen Eichen der Sektion *Gallifera*, mit der kleinasiatischen *Qu. infectoria* OLIV. sowie mit deren *var. boissieri* DC. (= *Qu. boissieri* REUT.), insbesondere jedoch mit der portugiesischen Eiche, *Qu. lusitanica* LAM. (= *Qu. faginea* LAM.), und mit der zwergstrauchartigen *Qu. fruticosa* BROT. (= *Qu. humilis* LAM. non WALT.).

Ein aus einer Kieselkonkretion der tieferen Süsswasserkalke von Le Locle stammender Blattrest von eiförmigem Umriss, stumpfer bis runder Basis und gezähnt-gelapptem Blattrand wurde von HEER (1859: 180) ebenfalls zu *Qu. mediterranea* gestellt. Gegen den Rand hin lassen sich mehrere von den Seitennerven fast senkrecht abgehende Aussenäste erkennen, die in Randnähe bogenförmig miteinander zusammenhängen. Damit stimmt auch dieses Blatt gut mit solchen von *Qu. lusitanica* überein (O. SCHWARZ, 1937: Taf. 52 und 53; G. KRÜSSMANN, 1962: 309, Taf. 120, g).

Aus den Oehninger Kalken ist ein von HEER als *Qu. buchii* WEBER beschrifteter Blattrest der paläobotanischen Sammlung hierher zu stellen (cf. p. 21).

Aus der Unteren Süsswassermolasse der Umgebung von Lausanne erwähnte HEER (1856: 52) *Qu. mediterranea* von Petit Mont, von Les Croisettes und (1859: 180) vom Mont Riant sowie (p. 357) von Rovéréaz. Die im Musée de Paléontologie in Lausanne liegenden Blattfragmente von Petit Mont (1856: Taf. 76 Fig. 13 und 17) dürften höchst wahrscheinlich von einer *Myrica* stammen, da sie sehr gut mit den als *M. ungeri*

beschriebenen Exemplaren vom Höhrönen (Taf. 70 Fig. 7 und 8) übereinstimmen (cf. p. 47), während die beiden übrigen, in Taf. 76 Fig. 15 und 18 wiedergegebenen Blattreste aus dem Obermiozän von Günzburg/Donau und aus dem Untermiozän von Les Croisettes für eine sichere Zuordnung zu wenig Einzelheiten erkennen lassen.

R. KELLER (1894: 309, Taf. 6 Fig. 3) beschrieb aus den Grenzschichten von Oberer Meeresmolasse und Oberer Süßwassermolasse von Herisau einen Blattrest als *Qu. mediterranea*. Das im Naturhistorischen Museum in St. Gallen aufgefundene Original stellt jedoch, auf Grund der steil ansteigenden, dicht stehenden Seitennerven und der zahlreichen einwärts gerichteten Zähne, sicher kein Eichenblatt dar. Ebenso dürften die von TH. WÜRTEMBERGER (1906: 27, 39) erwähnten Reste aus der Oberen Süßwassermolasse von Tägerwilen kaum von einer Eiche stammen.

Quercus cruciata A. BRAUN 1850

Taf. 1 Fig. 1 und 2, Taf. 3 Fig. 5—9

Qu. foliis coriaceis, breviter petiolatis, apice cuspidatis, utrimque bilobis, lobo basali brevi, anteriore elongato, cuspidato, nervo medio valido, nervis lateralibus argutis, craspedodromis, abbreviatis et ramulis margini propinquis camptodromis.

Lectotypus: Da von den Originalen HEERS (1856) bisher nur der in Taf. 77 Fig. 10 wiedergegebene Blattrest aufgefunden werden konnte, dieser jedoch nicht zu *Qu. cruciata* gehört, wird mit der Festlegung des Lectotypus noch zugewartet. Vielleicht kommen die Originale BRAUNS oder wenigstens ein weiteres Oehninger Exemplar noch zum Vorschein.

Vorkommen: Oehningen, Tägerwilen, Johalde bei Berlingen.

Bereits ALEXANDER BRAUN (in A. E. BRUCKMANN, 1850: 228 und in E. STIZENBERGER, 1851: 76) erkannte in einem von BRUCKMANN in den Süßwasserkalken des oberen Oehninger Steinbruches entdeckten schmallappigen Blattrest ein Eichenblatt, das er als *Quercus cruciata* bezeichnete und mit den nordamerikanischen *Qu. falcata* MICHX. und *Qu. tribola* MICHX. aus der Untergattung *Erythrobalamus* (SPACH) OERST. verglich. O. HEER (1853: 53) brachte diesen Rest zunächst zu *Qu. buchii* WEB., während er später (1856: 56) *Qu. cruciata* und *Qu. buchii* als zwei verschiedene Arten betrachtete (cf. p. 21) und die von C. v. ETTINGSHAUSEN (1853: Taf. 3 Fig. 4) als «*Qu. giganteum*» beschriebenen Exemplare von Tokaj in Ungarn mit *Qu. cruciata* vereinigte.

Auf Grund je eines Blattrestes von Münzenberg in der Wetterau und von Radoboj in Kroatien fasste v. ETTINGSHAUSEN (1888: 291) *Qu. buchii* und *Qu. ilicoides* HEER, die jedoch in ihrer Gestalt von den Oehninger Blättern deutlich abweichen, zu *Qu. cruciata* zusammen. Ebenso scheint die Zugehörigkeit der von G. SCHINDEHÜTTE (1907: 28) zu *Qu. cruciata* gestellten Blattreste fraglich.

Das aus den aquitanen Mergeln vom Höhrönen stammende Blatt, von dem nur der vorderste Teil erhalten ist, wurde von HEER (1856: 55, Taf. 77 Fig. 10) zu *Qu. cruciata* gestellt, dürfte jedoch mit den dort aufgefundenen als *Qu. buchii* bezeichneten Resten zu vereinigen sein (cf. p. 22).

Eine *Qu. cruciata* und *Qu. buchii* nahestehende Form mit zwei, beziehungsweise drei nach vorn gerichteten, aber mehr zahnförmigen, grossen Seitenlappen aus Sandsteinlinsen des Septarientones (Rupelian) von Ober Spechbach nördlich Altkirch (Haut-Rhin) bezeichnete HEER (1859: 311 Anm.) als *Qu. koechlinii*. Ein ähnliches, an der Basis stumpf zugerundetes Blatt vom gleichen Fundort nannte er *Qu. schimperi*. In der paläobotanischen Sammlung der ETH fand sich ein kleines, gelapptes Blatt aus dem mittelmiozänen «Melaniensand» nördlich Dettighofen im badischen Klettgau, das von F. J. WÜRTEMBERGER aufgefunden und von HEER ebenfalls als *Qu. schimperi* bezeichnet worden war. Auch der von W. SCHEID (1929: Taf. 24 Fig. 9) als *Qu. cruciata* abgebildete Blattrest von Dettighofen weicht von den Oehninger Blättern deutlich ab.

Dagegen stimmen die bereits von TH. WÜRTEMBERGER (1906) als *Qu. cruciata* bezeichneten Blätter aus der Oberen Süsswassermolasse von Tägerwilen gut mit den beiden von HEER (1856: Taf. 77 Fig. 11 und 12) abgebildeten Oehninger Exemplaren überein.

Ein weiterer zu *Qu. cruciata* gehörender Rest entdeckte WÜRTEMBERGER an der Johalde oberhalb Berlingen. Dagegen fanden sich in Kreuzlingen-Bernrain — entgegen seinen Angaben — keine Reste von *Qu. cruciata*.

Wahrscheinlich ist auch der von HEER (1859: 180) als *Qu. agnostifolia* benannte, nur fragmentarisch erhaltene Blattrest von Oehningen zu *Qu. cruciata* zu stellen (cf. p. 26).

Vergleiche mit heutigen Arten haben ergeben, dass sowohl die Blätter von Oehningen als auch jene der Thurgauer Fundstellen auf Grund der Nervaturverhältnisse von ähnlichen *Ilex*-Arten sehr deutlich abweichen, hingegen mit nordamerikanischen Eichen der Sektion *Rubrae* recht gut übereinstimmen. Namentlich die im südlichen atlantischen Nordamerika auf sandigen Alluvialböden stockende *Qu. falcata* MICHX. sowie die heute teilweise (GRAY and FERNALD, 1950) als Varietät dieser Art betrachtete *Qu. triloba* MICHX. stehen *Qu. cruciata* hinsichtlich Form und Feinnervatur sehr nahe, was schon BRAUN und HEER (1856: 56) richtig erkannt hatten und durch Herbarvergleiche bestätigt werden konnte. Immerhin finden sich auch bei *Qu. laevis* WALT., einer weiteren, auf die Küstenebenen des atlantischen Nordamerika beschränkten Eiche der Sektion *Rubrae*, zuweilen ähnliche Blattformen (H. A. GLEASON, 1958: 46).

Quercus agnostifolia HEER 1859

Taf. 1 Fig. 3

Um die Verwandtschaft dieses einzigen, leider nur sehr fragmentarisch erhaltenen Blattrestes aus dem «Kesselstein» des oberen Oehninger Steinbruches mit der neuholländischen *Agnostus sinuatus* A. CUNN. (= *Stenocarpus sinuatus* [A. CUNN.] R. BR.) anzudeuten, wählte O. HEER (1859: 180, Taf. 151 Fig. 27) den Artnamen *agnostifolia*. Ob das Fragment mit den als *Quercus cruciata* A. BR. bezeichneten Blattresten zusammenzubringen ist, was schon HEER vermutet hatte, scheint wahrscheinlich, kann aber erst mit weiteren Exemplaren abgeklärt werden (cf. p. 26).

Ganz ähnliche Blattformen finden sich besonders bei der rezenten *Qu. laevis* WALT., einer Eiche der Küstenebenen der Oststaaten Nordamerikas.

**Die von den Eichen auszuschliessenden und anderen Gattungen
zuzuweisenden Quercus-Arten**

Quercus ungeri O. WEBER 1852

Einige Blattreste vom Höhrnen und aus dem Eriz verglich O. HEER (1853: 53) zunächst mit *Quercus ungeri* WEB., später glaubte er (1859: 94, Taf. 131 Fig. 5 und 7) darin Teilblättchen einer Juglandacee zu erkennen und wies sie als *Pterocarya denticulata* einer Flügelnuss zu. Sie stammen jedoch von einer *Carya* (cf. p. 37—40).

Quercus lignitum UNGER 1847

Zwei Blattreste aus den aquitanen Mergeln des Höhrnen hatte OSWALD HEER (1853: 53) als *Quercus lignitum* UNG. bezeichnet, während er sie später (1856: 101) als *Dryandroides lignitum* (UNG.) zu den Proteaceen stellte. Wie die beiden in der paläobotanischen Sammlung der ETH liegenden Reste zeigen, dürften diese, auf Grund der Randzählung, des Nervenverlaufes und des Nervillennetzwerkes, wahrscheinlich von einer *Myrica* stammen. Dabei muss jedoch offenbleiben, ob sie tatsächlich mit den von F. UNGER (1847: 113, Taf. 31 Fig. 5—7) aus den mittelmiozänen Mergelschiefern von Parschlug in der Steiermark als *Qu. lignitum* bezeichneten wirklich identisch sind. Ebenso bleibt zu untersuchen, ob die Exemplare vom Höhrnen nicht mit andern von dort stammenden und zu *Dryandroides* gestellten Blattresten — mit *D. laevigata* und *D. banksiaefolia* — zu vereinigen sind, was allenfalls mit Kutikularanalysen abzuklären wäre.

Leider vermag auch das im oberaquitanen Sandstein von Petit Mont aufgefundene Fragment aus dem Musée de Paléontologie de Lausanne nichts zur Klärung beizutragen.

Quercus neriifolia A. BRAUN 1845 non v. SEEMAN 1897

Taf. 4 Fig. 1—3

Kurzgestielte, oval-längliche bis lanzettliche Blätter aus den Süsswasserkalken von Oehningen, namentlich aus dem «Kesselstein» des oberen Steinbruches, mit kräftigem Hauptnerv und Seitennerven, die durch ein Nervillennetzwerk miteinander verbunden sind, wurden von ALEXANDER BRAUN (1845: 170) zunächst für Weidenblätter gehalten und als «*Salix nereifolia*» bezeichnet. Später (in F. UNGER, 1850a: 403 und in A. E. BRUCKMANN, 1850: 229) glaubte er darin Eichenblätter zu erkennen. In E. STIZENBERGER (1851: 76/77) spaltete BRAUN diese Art in zwei auf. Dabei schlug er einige Exemplare mit Vorbehalt zu *Qu. elaena* UNG., die andern zu *Qu. lignitum* UNG.? Bei dieser unterschied er wieder zwei Formen: eine *f. integrifolia* — wozu er auch das bei A. E. BRUCKMANN (1850: 232) als *Apocynophyllum lanceolatum* UNG.? erwähnte Blatt zählte — und eine *f. dentata*.

Auch OSWALD HEER (1853: 53) stellte zunächst diese beiden von BRAUN unterschiedenen Blattformen zu *Qu. lignitum* UNG., während er später (1855: 14 und 21)

die ganzrandigen Blätter als *Qu. commutata* UNG. aufführte. 1856 (p. 45/46) fasste jedoch HEER *Qu. neriifolia* wieder im ursprünglichen Sinne BRAUNS auf, als länglich-lanzettliche, vorn in eine Spitze auslaufende Blätter mit zahlreichen Seitennerven, die «in halbrecten bis fast rechten Winkeln auslaufen und in starken Bogen sich verbinden». Bei dem von HEER (1856) in Taf. 74 Fig. 7 nach einer Zeichnung BRAUNS wiedergegebenen, damals noch zu *Qu. neriifolia* gestellten Blatt vermutete er jedoch, dass dieses zu *Qu. lignitum* UNG. gehören könnte. Später (1859: 178) beschrieb er es als *Dryandroides lignitum* (UNG.), eine Art, die höchst wahrscheinlich zu *Myrica* gehört.

Dafür glaubte HEER (1859: 178) in dem in Taf. 152 Fig. 3 wiedergegebenen Exemplar, das ebenfalls aus dem «Kesselstein» des oberen Oehninger Steinbruches stammt, wiederum ein Blatt von *Qu. neriifolia* gefunden zu haben, das «vorn mit ein paar Zähnen versehen» ist. Wie die Überprüfung des in der paläobotanischen Sammlung liegenden Originals gezeigt hat, ist dieses überall ganzrandig. Die Zähne werden nur durch unvollständige Erhaltung vorgetäuscht.

Auch die von HEER als *Ficus lanceolata* beschriebenen Blattreste dürften, wie eine Überprüfung der nicht allzu viele Details bietenden, ebenfalls aus dem «Kesselstein» stammenden Originale HEERS (1856: 62, Taf. 81 Fig. 3 und 4, sowie 1859: 182, Taf. 151 Fig. 35) zeigte, zu den als *Qu. neriifolia* bezeichneten Blättern zu bringen sein.

Ebenso ist ein drittes, erst als *Apocynophyllum lanceolata* beschriftet gewesenes Blatt, das später als *Ficus lanceolata* bezeichnet worden ist, wahrscheinlich hierher zu stellen.

Auf den Blättern von *Qu. neriifolia* treten zuweilen runde, warzenförmige Infektionsstellen auf, die HEER als harte Perithezien von Blattpilzen deutete, da sie auf den Blattresten tiefe Eindrücke hinterliessen. Er verglich sie mit *Sclerotium pustula* DEC. (*S. quercinum* PERS.) in L. RABENHORST, 1844: 239, und beschrieb sie (1855: 21, Taf. 2 Fig. 12, und 1856: 46, Taf. 74 Fig. 2) als *Sclerotium pustuliferum*, während er feine schwarze Punkte, die sehr an *Sphaeria punctiformis* PERS. erinnern sollen, als *Sphaeria interpungens* benannte (1855: 14, Taf. 1 Fig. 3, und 1856: 46, Taf. 74 Fig. 3).

Mit den Blättern von *Qu. neriifolia* möchte HEER (1856: 45) die von ihm in Taf. 74 Fig. 16a–d als Eicheln abgebildeten Reste vereinigen. Sie lassen jedoch keine für Eichen-Früchte charakteristischen Merkmale erkennen, sondern sind wahrscheinlich als Knospenschuppen zu deuten.

Qu. neriifolia wurde von HEER mit *Qu. imbricaria* MICHX. und mit *Qu. phellos* L., zwei ganzrandigen Eichen des atlantischen Nordamerika, verglichen, denen sie in Form und Nervatur ähnlich sehen. Bei *Qu. imbricaria* sollen breitere Blätter auftreten; zudem hängen die Seitennerven bereits relativ weit vom Blattrand entfernt erstmals bogenförmig miteinander zusammen. *Qu. phellos* dagegen zeichnet sich durch mehr lineal-längliche Blätter aus. Als weitere Vergleichsart führte er *Qu. skinneri* BENTH. an, eine guatemaltekische Eiche, «bei der ganzrandige neben gezahnten Blättern an demselben Zweig stehen», da er damals das in Taf. 74 Fig. 7 abgebildete Blatt noch zu *Qu. neriifolia* zählte und ihm daher «*Q. Skinneri* in der Blattbildung noch mehr als *Q. Phellos* L. der Oehninger Art zu entsprechen» schien.

Neben ganzrandigen Eichen finden sich auch bei anderen Gattungen ganz ähnliche Blätter, so bei *Nyssa*-Arten und bei Lauraceen. Bereits HEER (1856: 78) hatte

auf die grosse Ähnlichkeit mit *Laurus princeps* hingewiesen. Doch soll sich *Qu. neriifolia* von *Laurus princeps* unterscheiden «durch die nicht lederartige Beschaffenheit, die in weniger spitzen Winkeln entspringenden und stärkeren Secundärnerven, das weniger vortretende feinere Netzwerk, den dickeren Mittelnerv und den längeren Stiel». Wie die Überprüfung all dieser Merkmale ergeben hat, unterscheiden sich die beiden Formen in keiner Weise, so dass die Oehninger Blätter von *Qu. neriifolia* zu dieser Art gehören, was auch durch Exemplare aus den Museen von Lausanne und Genf bestätigt wird. Dass in *Laurus princeps* HEER nicht eine mit *L. canariensis* WEBB vergleichbare Art, sondern eine *Persea* vorliegt, da diese eine bis in letzte Einzelheiten gehende Übereinstimmung mit *Persea indica* (L.) SPRENG., einer auf Madeira und auf den Kanaren längs Bachufern wachsende Lauracee, zeigt, wurde bereits früher dargestellt (R. HANTKE, 1954: 69/70).

Die von H. WEYLAND (1941: 88, Taf. 18 Fig. 1—5) zu *Qu. neriifolia* gestellten und mit den rezenten *Qu. stellata* WANGH. und *Qu. laurifolia* verglichenen Blätter aus dem rheinischen Tertiär weichen jedoch von den Oehninger Exemplaren deutlich ab.

Von den in den Oehninger Kalken aufgefundenen Blättern ist das von HEER (1856) in Taf. 74 Fig. 3 wiedergegebene Exemplar zu schlecht erhalten, als dass es eine Zuordnung rechtfertigen würde. Das im Museum des Kantons Thurgau liegende Blatt stellt auf Grund des gekerbt-gesägten Blattrandes und der Nervatur eindeutig ein Weidenblatt dar und ist als *Salix varians* GOEPP. zu bezeichnen. Dies trifft auch für ein im Muséum d'Histoire naturelle de Genève liegendes Oehninger Blatt zu.

LUDWIG LEINER⁵ beschriftete ein Oehninger Blatt des Rosgarten-Museums in Konstanz als *Qu. neriifolia*, das zu den als *Juglans acuminata* A. BR. bezeichneten Blättern zu bringen ist. Doch ist dieses, wie auch die übrigen von HEER (1859: 88) so bezeichneten Blätter, kaum als Fiederblättchen einer Walnuss zu deuten. Bei *Juglans regia* L., mit der *J. acuminata* verglichen wird, verlaufen die meisten Queranastomosen — besonders wenn die Seitennerven nicht allzu weit auseinanderliegen — mehr oder weniger geradlinig oder nur leicht nach aussen gebogen von Seitennerv zu Seitennerv. Auch treten nur selten abgekürzte Seitennerven auf, die sich mit dem nächsttieferen verbinden, während dies bei den als *Juglans acuminata* beschriebenen Blättern geradezu die Regel darstellt. Zudem sind diese Blätter deutlich gestielt, die Blättchen von *J. regia* dagegen meist sitzend. Dafür finden sich bei *Nyssa*-Arten häufig derartige Blätter, so dass in den Oehninger Blättern wahrscheinlich solche einer *Nyssa*-Art vorliegen, um so mehr als mit Ausnahme des von HEER (1859) in Taf. 128 Fig. 3 dargestellten Exemplars, das er als gefiedertes Blatt mit vier Fiederblättchen gedeutet hatte, aus den Oehninger Kalken kaum ein gefiedertes Blatt einer fossilen Walnuss bekannt wurde. Zudem bleibt bei *Juglans regia* das unpaarige Endfiederblättchen am längsten mit dem Blattstiel verbunden, während gerade dieses in Taf. 128 Fig. 3 fehlt.

Dagegen dürfte das von R. Keller (1894: 308, Taf. 5 Fig. 5) aus dem Grenzbereich von Oberer Meeresmolasse und Oberer Süsswassermolasse von Herisau als *Qu. neriifolia*

⁵ LUDWIG LEINER (1830—1901), Hofrat, Apotheker und Stadtrat in Konstanz, galt als ausgezeichneter Botaniker. Zugleich war er ein eifriger Sammler fossiler Pflanzen. 1870 gründete LEINER das Rosgarten-Museum, ein naturkundlich-historisches Lokalmuseum, das er bis zu seinem Tode mit grosser Hingabe leitete (cf. C. BEYERLE, 1901).

folia beschriebene Blatt, das im Naturhistorischen Museum in St. Gallen aufgefunden werden konnte, auf Grund der Nervatur und des stellenweise erhaltenen gesägten Blattrandes allenfalls ein Blättchen einer Juglandacee darstellen, während ein im Musée de Paléontologie in Lausanne liegendes Exemplar aus dem Helvetian vom Grütli in St. Gallen-Ost wahrscheinlich als ein solches von *Sapindus* L. zu betrachten ist. Das von FISCHER-OOSTER (1857: 75) aus der chattischen Unteren Süsswassermolasse von Schangnau im Emmental erwähnte Blatt wurde von HEER (1859: 178) zu *Juglans acuminata* gebracht, was aber kaum zutreffen dürfte.

Von KELLER (1892: 93) wurde *Qu. neriifolia* auch aus dem aquitanen Sandstein von St. Margrethen (Taf. 2 Fig. 1) und von Altstätten (Taf. 15 Fig. 1) beschrieben. Während das erste nicht aufgefunden werden konnte, zeigt das im Naturhistorischen Museum in St. Gallen liegende Altstätter Blatt, das zunächst als *Apocynophyllum helveticum* HEER beschriftet worden war, von KELLER jedoch zu *Qu. neriifolia* gestellt wurde, überraschend viele Einzelheiten der Nervatur: zahlreiche relativ flach ansteigende Seitennerven, die in Randnähe bogenförmig miteinander zusammenhängen und durch schräge Queranastomosen verbunden sind. Doch beweisen weder Umriss noch Nervatur die Zugehörigkeit zu einer Eiche.

Quercus heeri A. BRAUN 1851

Taf. 5 Fig. 6

In einigen länglichen, vorn stumpf zugerundeten Blattresten, die A. E. BRUCKMANN in den Oehninger Süswasserkalken aufgefunden hatte, glaubte ALEXANDER BRAUN (in E. STIZENBERGER, 1851: 77) ganzrandige Eichenblätter zu erkennen, welche er als *Quercus heeri* bezeichnete. Auch O. HEER (1856: 46, Taf. 74 Fig. 8—10) betrachtete diese Blätter als solche einer ganzrandigen Eiche und verglich sie mit *Qu. virens* AIT. (= *Qu. virginiana* MILL.) aus Texas, mit der sie gut übereinstimmen sollen, wobei jedoch jene «ein festeres, lederartiges Blatt» besitzt. In die Felder zwischen den bogenförmig miteinander zusammenhängenden Seitennerven verlaufen meist noch 1—2 abgekürzte Seitennerven, die etwas weniger steil ansteigen und sich mit dem nächsttieferen verbinden.

Von den sehr ähnlichen Blättern von *Qu. chlorophylla* UNG. (cf. p. 33) sollen sich diejenigen von *Qu. heeri* darin unterscheiden, dass diese nach O. HEER (1856: 47) «nicht von dieser derben, lederartigen Beschaffenheit» sind, die Seitennerven viel stärker hervortreten und die Nervillen ein deutliches Netzwerk bilden.

Obwohl bei dem von HEER in Taf. 74 Fig. 8 wiedergegebenen Oehninger Blatt sowie bei einem weiteren, in der paläobotanischen Sammlung der ETH liegenden, als *Qu. heeri* bezeichneten Exemplar die Blattspitze nicht vollständig erhalten ist, waren diese beiden vorn stumpf zugerundet, was aus dem Nervenverlauf deutlich hervorgeht. Ein weiteres, als *Qu. heeri* beschriftetes Oehninger Blatt zeigte jedoch bei der Nachpräparation, dass dieses vorn ebenfalls in einer Spitze endigt, so dass es eigentlich als *Qu. neriifolia* hätte bezeichnet werden müssen (cf. p. 27).

Auf einem dieser als *Qu. heeri* bezeichneten Blätter (HEER, Taf. 74 Fig. 9) finden sich genau dieselben tellerartigen Infektionsstellen wie auf den von A. BRAUN als

Qu. neriifolia beschriebenen Exemplaren. Auf Grund ihrer morphologischen Ähnlichkeit mit Perithezien von *Sclerotium pustula* DEC. in RABENH. (= *S. quercinum* PERS.), welche an abgefallenen Eichenblättern gefunden werden, bezeichnete sie HEER (1855: 21, Taf. 2 Fig. 12, und 1856: 46, Taf. 74 Fig. 2) als *Sclerotium pustuliferum*, während sie BRAUN (in STIZENBERGER, 1851: 77) als Blattwespengallen betrachtete.

Analoge Infektionen lassen sich bei einem Oehninger Blattrest des Naturhistorischen Museums Basel beobachten, den R. KRÄUSEL, 1931, als *Qu. heeri* beschriftet hatte.

Mit den Blättern von *Qu. heeri* glaubte HEER (1856, Taf. 74 Fig. 18) einige von ihm als Eicheln gedeutete Reste vereinigen zu müssen. Doch weisen diese keine hierfür charakteristischen Merkmale auf. Zudem ist ihre Zugehörigkeit zu *Qu. heeri* keineswegs erwiesen, so dass dem Argument des Zusammenvorkommens von Blättern und Früchten jede Beweiskraft abgeht.

Einen Blattrest, der im Umriss einem als *Qu. heeri* bezeichneten Exemplar (Pl. 194) sehr ähnlich sieht, beschrieb H. WEYLAND (1941: 88, Taf. 18 Fig. 1—5) als *Qu. neriifolia* und verglich ihn mit den rezenten *Qu. stellata* WANGH. und *Qu. laurifolia* MICHX. Doch verlaufen die Seitennerven beim Oehninger Exemplar viel steifer und hängen erst in Randnähe bogenförmig mit dem nächsthöheren zusammen.

Ganz ähnliche Blätter finden sich jedoch bei anderen Gattungen, etwa bei *Nyssa*-Arten sowie bei Lauraceen. Ob sie von den als *Qu. neriifolia* bezeichneten Blättern artlich zu trennen sind oder ob sie nur abnorme Blattformen darstellen, die allenfalls auf eine Beschädigung im Knospenzustand zurückzuführen sind, steht noch offen. Damit wären auch sie als *Persea princeps* (HEER) zu bezeichnen.

Ein von L. LEINER als *Qu. heeri* gedeutetes Oehninger Blatt erwies sich bei der Überprüfung im Rosgarten-Museum in Konstanz als Fruchtflügel, wie sie von HEER als *Acer otopteryx* GOEPP. bezeichnet worden sind, während R. KRÄUSEL (1951) derartige Fruchtreste als solche einer Malpighiacee deutet (cf. p. 90).

TH. WÜRTHENBERGER (1906: 27, 38) glaubte diese Art auch in den siltigen Mergeln von Tägerwilten festgestellt zu haben; doch konnten in seiner Sammlung keine hieher zu bringenden Reste aufgefunden werden.

Zwei Blattfragmente aus den Süßwasserkalken von Le Locle erwiesen sich als solche von Myricaceen. Das etwas vollständiger erhaltene der beiden im Institut de Géologie de l'Université de Neuchâtel aufbewahrten Exemplare deutet mit seinen tiefeingeschnittenen Blattlappen und den fast waagrecht abgehenden, zahlreichen Seitennerven auf eine *Comptonia*, stimmt doch dieses mit *Comptonia peregrina* (L.) COULT., einem im atlantischen Nordamerika auf Sandboden gedeihenden sommergrünen Strauch, sehr gut überein. Zwei weitere Blattreste von Le Locle scheinen von *Persea princeps* zu stammen.

Quercus elaena UNGER 1847

Taf. 4 Fig. 4

Von den verschiedensten Fundorten von der chatischen Unteren Süßwassermolasse — Monod und Eriz — bis hinauf in die höchste Obere Süßwassermolasse — Le Locle, Oehningen und Albis — brachte OSWALD HEER (1856: 47, Taf. 74

Fig. 11—14 — Fig. 15 wurde von ihm (1859: 179) zu *Qu. weberi* gestellt —, Taf. 75 Fig. 1, und 1859: 178, Taf. 151 Fig. 1—3) einige kurzgestielte, ganzrandige Blätter von länglich-lanzettlichem Umriss zu *Quercus elaena*. F. UNGER (1847: 112, Taf. 31 Fig. 4) gründete diese Art auf ein einziges Blatt aus den mittelmiozänen Mergelschiefern von Parschlug in der Steiermark, während er ein ganz ähnliches Blatt zu *Qu. chlorophylla* stellte (cf. p. 33). Dabei verglich er *Qu. elaena* mit mexikanischen Eichen, mit *Qu. lanceolata* HUMB. und *Qu. mexicana* HUMB. et BONPL., insbesondere mit *Qu. oleoides* SCHLECHTD. et CHAM. (= *Qu. virginiana* MILL.); Heer (1856: 47) dagegen betrachtete *Qu. mexicana* HUMB. et BONPL. (= *Qu. castanea* NÉE) als nächstverwandte heutige Eiche.

Das von HEER (1859: 357) aus den obermiozänen Mergeln der Schrotzburg erwähnte, als *Qu. elaena* beschriftete Blatt der paläobotanischen Sammlung der ETH stammt aus den aquitanen Mergeln des Höhrönen (R. HANTKE, 1954: 85); es handelt sich dabei um das von HEER in Taf. 75 Fig. 1 wiedergegebene Blatt. Wie die Überprüfung des Originals gezeigt hat, liegt in diesem, sowie in einem weiteren vom Höhrönen stammenden Blatt, kaum ein Eichenblatt vor, da bei schmalblättrigen Eichen die Seitennerven nicht erst nahezu rechtwinklig abgehen, sondern sich bogenförmig aufrichten, fast parallel zum Blattrand verlaufen und mit den nächsthöheren zusammenhängen.

Von den aus der St. Galler Molasse stammenden Blattresten (HEER: Taf. 74 Fig. 12 und 13, R. KELLER, 1892: 86) ist derjenige aus der Steingrube viel zu schlecht erhalten und zeigt zu wenig Einzelheiten, als dass er eine Zuordnung rechtfertigen würde. Das Exemplar von Menzlen, dessen Original im Naturhistorischen Museum in St. Gallen aufgefunden werden konnte, scheint auf Grund der basilären Seitennerven zu den als *Cinnamomum lanceolatum* (UNG.) bezeichneten Blättern zu gehören.

Ebenso kommt den Blattresten, die HEER aus der chattischen Molasse von Monod, Eriz und von Delsberg und aus den obermiozänen Sandsteinen südwestlich des Albispasses zu *Qu. elaena* gestellt hatte, kaum Beweiskraft zu.

Auch die von ihm (1859: 178, Taf. 151 Fig. 1—3) aus den obermiozänen Süswasserkalken von Le Locle wiedergegebenen Blätter dürften, wie die im Institut de Géologie de l'Université de Neuchâtel liegenden Exemplare zeigen, kaum Eichenblätter darstellen. Die keilförmig in den Blattstiel übergehende Spreite, die fast rechtwinklig abgehenden Seitennerven und das Nervillennetzwerk deuten viel eher auf eine *Myrica*. Von drei weiteren, in Neuchâtel aufbewahrten Exemplaren von Le Locle erwies sich eines als Blattrest von *Acer trilobatum*, die beiden andern als solche von *Persea princeps* (HEER). Dagegen dürften die beiden im Berner Museum liegenden und als *Qu. elaena* beschrifteten Blattreste von Le Locle auf Grund der asymmetrisch ansteigenden Seitennerven und des Nervillennetzwerkes ebenfalls solche einer Myricaceae darstellen.

Von den zu *Qu. elaena* gestellten Blättern aus den Süswasserkalken von Oehningen — die Originale konnten nicht aufgefunden werden — zeigt das in Fig. 11 abgebildete Exemplar ausser einigen Seitennerven keine Einzelheiten, und bei dem in Fig. 14 gezeichneten lassen sich keine für *Quercus* beweisenden Merkmale feststellen. Hingegen scheint für dieses die Bemerkung HEERS: «demjenigen von *Qu. neriifolia* sehr ähnlich» am ehesten zuzutreffen.

Ein von BERNHARD SCHENK⁶ bei Mammern in einem grobkörnigen Sandstein mit Tongallen aufgefundenen Blattrest des Rosgarten-Museums in Konstanz wurde von L. LEINER als *Qu. elaena* beschriftet. Das Korn des Einbettungsmaterials rechtfertigt jedoch keine Zuordnung zu *Quercus*; zudem ist nur der untere Teil erhalten. Dieser Blattrest könnte ebensogut auf eine Weide bezogen werden.

Quercus chlorophylla UNGER 1847

Ein den Blättern von *Quercus heeri* A. BR., besonders dem von O. HEER (1856) in Taf. 74 Fig. 8 wiedergegebenen Original (cf. p. 30), sehr ähnliches ganzrandiges Blatt von oblanzeolat-spatelförmigem Umriss aus den Oehninger Kalken beschriftete HEER als *Qu. chlorophylla* UNG. Wie *Qu. elaena* (cf. p. 31), so gründete F. UNGER (1847: 111, Taf. 31 Fig. 1) auch diese aus den mittelmiozänen Mergelschiefern von Parschlug stammende Art nur auf ein einziges Blatt, das er mit ganzrandigen Eichen des atlantischen Nordamerika verglich, mit *Qu. imbricaria* MICHX., *Qu. cinerea* MICHX. (= *Qu. incana* BARTR. non ROXB.) und besonders mit *Qu. virens* AIT. (= *Qu. virginiana* MILL.). Zwei etwas länger gestielte Exemplare trennte UNGER (1847: 112, Taf. 31 Fig. 2 und 3) als *Qu. daphnes* ab und glaubte, «einige Ähnlichkeit» mit *Qu. laurifolia* MICHX., der Lorbeereiche der Südstaaten, feststellen zu können. Doch treten bei *Qu. virginiana* wie bei *Qu. laurifolia* die Seitennerven deutlicher hervor, sind weniger zahlreich und steigen etwas steiler an. Dagegen verlaufen die Seitennerven auf dem Oehninger Exemplar weniger steil als die mit Bleistift nachgezogenen und hängen in Randnähe bogenförmig miteinander zusammen wie bei *Qu. heeri*.

Ein weiteres Oehninger Blatt, das HEER in Taf. 75 Fig. 7 als *Qu. chlorophylla* abgebildet hatte, ist viel zu schlecht erhalten, als dass Einzelheiten zu erkennen wären. Die in der Zeichnung auf der linken Blatthälfte angedeuteten Seitennerven stellen subparallel verlaufende Fältelungen dar, da sie sich auf der rechten Hälfte fortsetzen. Möglicherweise dürfte es sich um ein schlecht erhaltenes Blatt von *Cinnamomum polymorphum* handeln.

Neben dem Oehninger Blatt unterschied HEER (1856: 48) noch einige weitere Blattformen, die er zu *Qu. chlorophylla* brachte:

— aus den aquitanen Sandsteinen des Tunnel de Lausanne länglich ovale (Taf. 75 Fig. 3) — ein ähnliches Blatt (Taf. 70 Fig. 20) stellt HEER dagegen zu *Myrica salicina* UNG. — und

— verkehrt eiförmige Blätter mit etwas längerem Stiel (Taf. 75 Fig. 4 und 5),

— am Grunde verschmälerte Exemplare aus den chattischen Mergeln von Rochette im Tal der Paudèze (Taf. 75 Fig. 8), die, wie bereits HEER hervorhob, «sehr schlecht erhalten» und deren Bestimmung daher «noch zweifelhaft» ist, sowie

⁶ BERNHARD SCHENK (1833—1893), Naturalist, war ursprünglich Gärtner, wandte sich später — vom Erziehungsrat des Kantons Zürich beauftragt, für sämtliche Sekundarschulen des Kantons naturkundliche Sammlungen anzulegen — den Naturwissenschaften zu. Dabei zogen ihn besonders die Oehninger Steinbrüche in ihren Bann, von denen er — von Mammern, Stein am Rhein und später von Ramsen aus — mit viel Liebe und grossem Geschick Sammlungen für zahlreiche Museen zusammenstellte.

— ein ebenfalls fragmentarisch erhaltenes Blatt, das «in der Mitte am breitesten», aber weniger lang ist, aus den Mergeln von Monod (Taf. 75 Fig. 6).

All diese Blattreste lassen kaum Einzelheiten erkennen, und ihre Eichennatur erscheint daher keineswegs gesichert.

Schliesslich bildete HEER noch einen Blattrest von Ralligen ab, der von den übrigen Formen deutlich abweicht und sich durch einen länglich lanzettlichen Umriss und einen eingerollten Blattrand auszeichnet (Taf. 75 Fig. 9). Wie das im Naturhistorischen Museum in Bern aufbewahrte Exemplar zeigt, kann dieses auf Grund der Seitennerven und des stellenweise erkennbaren Nervillennetzwerkes kaum von einer Eiche stammen, sondern dürfte einen *Myrica*-Blattrest darstellen.

HEER (1856: 47 und 1859: 357) hatte *Qu. chlorophylla* vom Höhrnen und vom Albis südwestlich der Passhöhe angeführt; doch konnten diese Reste nicht mehr aufgefunden werden.

Ebenso scheinen in den von TH. WÜRTEMBERGER (1906: 27, 38) als *Qu. chlorophylla* erwähnten Blättern von Tägerwilen solche vom *Cinnamomum*-Typ vorzuliegen, während das als *Qu. chlorophylla* bezeichnete Blatt des Rosgarten-Museums in Konstanz auf Grund der Feinnervatur ein solches von *Populus mutabilis* darstellt.

Das im Berner Museum als *Qu. chlorophylla* beschriftete Blatt, das J. FANKHAUSER (1872: 166) im feinkörnigen Sandstein auf der linken Seite der Ilfis bei Langnau auffand, zeigt für eine sichere Zuordnung zu wenig Einzelheiten.

Leider vermögen auch die später von R. KELLER (1892: 93) aus dem «aquitanen» Sandstein von Altstätten (Taf. 2 Fig. 6 und Taf. 4 Fig. 3) und aus der Oberen Meeresmolasse, dem Helvetian, von Mönzlen (Menzlen) südwestlich von St. Gallen (Taf. 6 Fig. 7) wiedergegebenen Blattreste, die im Naturhistorischen Museum in St. Gallen aufgefunden werden konnten, nichts zur Klärung ihrer botanischen Stellung beizutragen. Der von KELLER in Taf. 4 Fig. 3 abgebildete Altstätter Blattrest dürfte auf Grund des gesägten Randes und der asymmetrisch ansteigenden Seitennerven zu *Rhamnus gaudinii* HEER zu stellen sein.

In einem Findling fand B. SCHENK im Tobelbach bei Kaltenbach südwestlich Stein am Rhein einen Blattrest, den er als *Qu. chlorophylla* beschriftete. Der grobkörnige Sandstein des im Museum des Kantons Thurgau in Frauenfeld liegenden Stückes — wahrscheinlich Obere Süsswassermolasse des nördlichen Seerückens — lässt ausser dem Umriss keine Einzelheiten erkennen.

Quercus myrtilloides UNGER 1850

Steife, fast lederartige, kleine Blätter, die «vorn zugerundet, gegen den kurzen, dicken Blattstiel zu allmählig verschmälert sind», hatte O. HEER (1856: 48, Taf. 75 Fig. 10—16) aus dem stampischen Sandstein von Ralligen (Fig. 13 und 14), aus dem Grenzbereich von Aquitanian und Burdigalian von Petit Mont nördlich Lausanne (Fig. 10—12, 15 und 16) und später (1859: 178, Taf. 151 Fig. 4—6) aus den obermiozänen Süsswasserkalken von Le Locle erhalten. HEER brachte all diese Reste, zusammen mit einem solchen aus der Oberen Süsswassermolasse von der Johalde bei Berlingen zu *Quercus myrtilloides* UNG., einer Art, die F. UNGER (1850a: 404, 1852: 38, Taf. 18 Fig. 17—20) aus den mittelmiozänen Mergelschiefern von Parschlug beschrie-

ben und von der er 4 kleine, lederartige, ganzrandige Blätter «von ovaler oder lanzettlich-ovaler Figur... aber kaum bemerkbaren Seitennerven» abgebildet und mit der nordamerikanischen *Qu. myrtifolia* WILLD. verglichen hatte. HEER (1856: 48) wies darauf hin, dass neben *Qu. myrtifolia* WILLD. auch die mexikanische *Qu. repanda* HUMB. et BONPL. ganz ähnliche Blätter besitze.

Die beiden Reste aus dem Ralligsandstein sind derart fragmentarisch, dass sie für eine botanische Zuordnung ausscheiden müssen, um so mehr als HEER (1859: 184, 187, 358, Taf. 153 Fig. 46 und 47) ganz ähnliche Blattformen von Ralligen zu *Banksia helvetica* und zu *Pisonia eocenica* ETT. gestellt hat, deren wirkliche systematische Stellung mindestens ebenso zweifelhaft ist.

Die Blattreste von Petit Mont sind zwar vollständiger erhalten, lassen mehr Einzelheiten erkennen, vermögen jedoch die Eichennatur ebenfalls nicht zu belegen; zudem stellte HEER davon kaum zu unterscheidende Blattreste der gleichen Fundstelle zu *Myrica salicina* UNG.

Von den aus der Oberen Süsswassermolasse als *Qu. myrtilloides* bekannt gewordenen Resten sind das von der Johalde stammende und ein von H. WEGERLIN (1902: 60) im grobkörnigen Sandstein am Gerlikoner Steig südwestlich Frauenfeld aufgefundenen Blatt derart schlecht erhalten, dass ihre Zugehörigkeit zu *Quercus* nicht gerechtfertigt ist. Dies trifft auch für ein von B. SCHENK im Sandstein des Schienerbaches unterhalb Schienen entdecktes Blatt des Rosgarten-Museums in Konstanz zu.

Aus den Oehninger Kalken fanden sich in der paläobotanischen Sammlung vier verschiedene, als *Qu. myrtilloides* beschriftete kleine Blätter, obwohl weder HEER noch TH. WÜRTEMBERGER diese Art von Oehningen erwähnt hatten. Wie die Überprüfung der vier, nicht gerade vorzüglich erhaltenen Reste gezeigt hat, dürften ihrer zwei auf Grund des schwach wellig gekerbt bis gezähnten Blattrandes und der Nervatur junge Zweigblätter einer Weide, wahrscheinlich von *Salix lavateri* A. BR., darstellen.

Ein Blattrest ist zufolge des Umrisses und des Seitennervenverlaufes als Fiederblättchen von *Sapindus falcifolius* A. BR. zu deuten, während das vierte Exemplar ebensogut ein Leguminosen-Blättchen darstellen könnte, von denen HEER aus den Oehninger Kalken eine grosse Anzahl Arten unterschieden hatte.

Auch die von HEER (1859: 178) von Le Locle erwähnten und zu *Qu. myrtilloides* gestellten Blattreste dürften kaum einer Eiche, sondern wahrscheinlich verschiedenen Gattungen zuzuweisen sein. Ihre wahre Natur aufzuklären, dürfte sich bei der Vielfalt ähnlicher Blätter äusserst mühsam gestalten. Diejenigen des Berner Museums scheinen von einer Myricacee zu stammen.

Quercus seyfriedii A. BRAUN 1850

Taf. 2 Fig. 5

Das von O. HEER (1856) in Taf. 75 Fig. 17 abgebildete Blatt aus den Oehninger Süsswasserkalken geht auf eine Zeichnung ALEXANDER BRAUNS zurück. Während BRAUN diesen Blattrest zunächst (in F. UNGER, 1850a: 433, und A. E. BRUCKMANN, 1850: 232) zu Ehren des Konstanzer Hofrates v. SEYFRIED als *Apocynophyllum seyfriedii* zu den Apocynaceen brachte, erkannte er darin später (in E. STIZENBERGER,

1851: 76) ein lineal längliches, ganzrandiges Eichenblatt, das ausser den bogenförmig zusammenhängenden Seitennerven keine weiteren Einzelheiten beobachten liess.

Bereits BRAUN verglich *Qu. seyfriedii* mit kleinen Blättern von *Qu. phellos* L., einer ganzrandigen Eiche der Küstenebenen des atlantischen Nordamerika, worin ihm auch HEER (1856: 48) beipflichtete. Die Seitennerven steigen allerdings, besonders am Blattgrund, steiler an. Ebenso verlaufen die randlichen Nervenbögen bei *Qu. phellos* meist weniger regelmässig und deutlich asymmetrisch (G. KRÜSSMANN, 1962: 313, Taf. 115, b und 122).

Ein weiteres Blatt aus den Insektenschiefern des unteren Oehninger Steinbruches stellte HEER zunächst — wie aus der Beschriftung des Originals hervorgeht — ebenfalls zu *Qu. seyfriedii*. Später (1859: 179, Taf. 151 Fig. 10) glaubte er dieses, zusammen mit einem früher (1856: Taf. 74 Fig. 15) zu *Qu. elaena* UNG. gestellten und einigen in den Süsswasserkalken von Le Locle aufgefundenen Blättern, als neue Art, als *Qu. weberi*, abtrennen zu müssen (cf. p. 40).

Da weder das Original noch weitere, zu *Qu. seyfriedii* gestellte Oehninger Blätter bekannt geworden sind, muss die Frage, ob tatsächlich ein Eichenblatt vorliegt, offenbleiben.

Neulich hat R. GIVULESCO (1962: 143, Taf. 27 Fig. 77) einen Blattrest von Valea Neagră in Rumänien als «*Qu. seyfriedii* HEER» beschrieben. Doch vermag der nur fragmentarisch erhaltene Rest kaum etwas zur Klärung beizutragen.

Quercus modesta HEER 1856

Taf. 2 Fig. 7

Bei Estavé (Etavez, 5 km nördlich Lausanne) fanden CH. GAUDIN und PH. DE LA HARPE (1856a: 434) ein lanzettliches, gegen die Basis allmählich verschmälertes Blatt, worauf HEER (1856: 48, Taf. 75 Fig. 22) seine *Quercus modesta* gründete. Hinsichtlich der Nervatur stellte HEER eine grosse Ähnlichkeit mit *Qu. seyfriedii* aus den Oehninger Kalken fest, «allein es ist vorn zugespitzt und mit einigen Zähnen versehen». Wie bei *Qu. seyfriedii* nannte er auch bei *Qu. modesta* keine rezente Vergleichsart.

Das Blatt scheint indessen eher von einer *Myrica* als von einer Eiche zu stammen, was aber allein auf Grund dieses einen, kaum Einzelheiten bietenden Restes nicht abgeklärt werden kann. Auffällig ist immerhin, dass das Blatt auch eine gewisse Ähnlichkeit mit dem von HEER (1856: 98, Taf. 98 Fig. 16) als *Banksia helvetica* bezeichneten Blatt aus den marinen Mergeln der Steingrube in St. Gallen zeigt. Dieses darf jedoch kaum als Proteacee gedeutet werden, sondern stellt höchst wahrscheinlich ebenfalls eine Myricacee dar (cf. HEER, 1879a: 232). Ein im Naturhistorischen Museum in St. Gallen liegendes Exemplar dieser Fundstelle wurde von HEER auch tatsächlich als *Myrica helvetica* beschriftet.

Quercus apollinis UNGER 1850

Taf. 4 Fig. 11

Ein länglich-lanzettliches Blatt mit undeutlich gezähntem Rand aus den Oehninger Süsswasserkalken stellte O. HEER (1856: 49, Taf. 75 Fig. 21) zu *Quercus apollinis* UNG. Leider bietet das ganzrandige Typus-Exemplar F. UNGERS (1850a: 402, 1852: 37,

Taf. 18 Fig. 14) aus den sarmatischen Mergelschiefern von Radoboj in Kroatien nur wenig Einzelheiten, so dass selbst dessen systematische Stellung offensteht. Immerhin erwähnte UNGER in der Diagnose, dass die Blätter «integris vel sparse denticularis» wären.

Das Oehninger Blatt weicht jedoch von der rezenten *Qu. laurifolia* MICHX., der in den Südstaaten von Nordamerika beheimateten Lorbeereiche, mit der UNGER seine fossilen Blätter zu vergleichen suchte, in Umriss und Nervatur deutlich ab, was bereits HEER (1856: 49) festgestellt hatte. Ein zweites, von HEER (1859: 178) zu *Qu. apollinis* gestelltes ganzrandiges Oehninger Blatt konnte nicht aufgefunden werden. Ebenso wird diese Eiche weder von ihm noch von TH. WÜRTEMBERGER (1906) von den übrigen Fundstellen des Unterseegebietes erwähnt.

Auf Grund des schwach gezähnten Randes, der in eine Spitze ausgezogenen, schmallanzettlichen Spreite und der Nervatur — abgekürzte Seitennerven verbinden sich mit dem nächsttieferen Seitennerv, der in Randnähe bogenförmig mit dem nächsten zusammenhängt — scheint in dem von HEER zu *Qu. apollinis* UNG. gestellten Oehninger Blatt ein Weidenblatt vorzuliegen, was bereits C. v. ETTINGSHAUSEN (1866: 55) vermutete. Wahrscheinlich stellt es ein äusserstes Zweigblatt von *Salix lavateri* A. BR. dar.

Quercus valdensis Heer 1856

Eine ausschliesslich auf die chattischen Mergel von Monod beschränkte Eichenart bezeichnete O. HEER (1856: 49, Taf. 78 Fig. 15 und 1859: 178, Taf. 151 Fig. 17b) als *Quercus valdensis*, ohne dabei auf eine heutige Vergleichsart hinzuweisen. Von den Blättern der sehr ähnlichen *Qu. mueretii* sollen sie sich, wie HEER selbst betont hatte, nur darin unterscheiden, dass sie «am Grunde nicht in einen Zipfel verschmälert und die Seitennerven bogenförmig» sind.

Wie zwei in der paläobotanischen Sammlung der ETH liegende Stücke dokumentieren, lassen sich die beiden als Eichen betrachteten Arten nicht unterscheiden. Analog wie bei *Qu. mueretii* (cf. p. 46) und bei einigen weiteren, nicht zu den Eichen gestellten Blättern, liegen solche von *Rhamnus gaudinii* vor, die HEER mit dem kaukasischen Kreuzdorn, *Rhamnus grandifolia* FISCH. et MEY., verglichen hatte.

Quercus godetii HEER 1856

Taf. 5 Fig. 1 und 2

Als *Quercus godetii* beschrieb O. HEER (1856: 50, Taf. 78 Fig. 10 und 11, und 1859: 179, Taf. 151 Fig. 11) einige Blattreste aus den aquitanen Mergeln des Höhronen, die er früher (1853: 53) mit der von O. WEBER (1852: 170, Taf. 19 Fig. 3) als *Qu. ungeri* aus dem rheinischen Tertiär beschriebenen Art verglichen hatte (cf. p. 27). Bei den Exemplaren vom Höhronen sind jedoch die Zähne «kürzer und mit Seitenzähnen versehen. Die Seitennerven sind zahlreich, vorn in starken Bogen verbunden. Von diesen Bogen entspringen zarte Randnerven, welche in die Zähne auslaufen».

Wie die in der paläobotanischen Sammlung der ETH liegenden Originale zeigen,

können diese Blattreste kaum von einer Eiche stammen. HEER nannte auch keine rezente Vergleichsart. Dagegen sind sie mit ihrer asymmetrischen Blattspreite viel eher als Fiederblättchen zu deuten. Der doppelt gesägte Rand und die Nervatur weisen auf eine Juglandacee hin. Von dieser Familie hatte HEER (1859: 94, Taf. 131 Fig. 7) ein gefiedertes Blatt aus den Mergeln vom Höhrnonen abgebildet, als *Pterocarya denticulata* (WEB.) bezeichnet und mit der kaukasischen Flügelnuß, mit *Pterocarya caucasica* C. A. MEY. (= *P. fraxinifolia* (LAM.) SPACH) verglichen. Durch eine von W. RYF ausgeführte Nachpräparation wurden noch weitere des insgesamt 9 Fiederblättchen aufweisenden Blattes freigelegt.

Vergleiche an Herbarmaterial sowie an rezenten *Pterocarya*-Blättern haben gezeigt, dass bei dieser Gattung die längsten Fiederblättchen nicht distal wie beim Exemplar vom Höhrnonen auftreten, sondern sich erst etwa in der Mitte einstellen. Zudem sind die Fiederblättchen bei *Pterocarya* meist viel zahlreicher. Bei *P. fraxinifolia* schwankt ihre Zahl zwischen 11 und 25.

Dagegen finden sich bei *Carya* NUTT., insbesondere bei *C. cordiformis* (WANGH.) K. KOCH (= *C. amara* NUTT.), einer in Nordamerika in Niederungen, an Flussufern und in Sümpfen auftretenden Hickory-Art, sowie bei ostasiatischen *Carya*-Arten gefiederte Blätter, die sich recht gut mit demjenigen vom Höhrnonen vergleichen lassen (cf. H. A. GLEASON, 1958: 28; G. KRÜSSMANN, 1960: 276, Abb. 161 c, 162 c und Taf. 79), so dass dieses gefiederte Juglandaceen-Blatt — sollte sich die Identität mit dem WEBERSchen Original als richtig erweisen — als *Carya denticulata* (WEB.) zu bezeichnen wäre.

Da jedoch H. WEYLAND (1941: 87/88) in der rheinischen Tertiärflora die von WEBER (1852: 211, Taf. 23 Fig. 10a und 10b) als *Juglans denticulata* bezeichneten Blattreste — seine Zeichnungen enthalten nicht allzu viele Einzelheiten — mit *Juglans bilinica* UNG. oder mit *Carya serraefolia* (GOEPP.) KR. vereinigen möchte, sind diese wenig geeignet, um als Lectotypus zu dienen, so dass hierfür dasjenige vom Höhrnonen gewählt wird (HEER, 1859: Taf. 131 Fig. 7). WEYLAND möchte zwar dieses ebenfalls zu *Juglans bilinica* stellen. Doch weicht es von rezenten *Juglans*-Arten mit gesägt-randigen Fiederblättchen in der geringeren Zahl an Fiederblättchen deutlich ab. Dagegen steht es der von R. KRÄUSEL (1921: 389, Taf. 5 Fig. 2) aus dem schlesischen Jungtertiär beschriebenen *Carya serraefolia* (GOEPP.), die er mit der rezenten *C. olivaeformis* MICHX. [= *C. illinoensis* (WANGH.) K. KOCH] verglichen hatte, ziemlich nahe, unterscheidet sich aber in den weniger stark sich verästelnden Seitennerven.

Der von HEER in Taf. 78 Fig. 10 als *Qu. godetii* wiedergegebene Blattrest ist darnach als Oberseite eines linken, derjenige von Fig. 11 als Unterseite eines rechten Fiederblättchens einer *Carya* zu deuten, während das von ihm in Taf. 151 Fig. 11 abgebildete Exemplar ein proximales rechtes Fiederblättchen darstellen dürfte.

Auch die von HEER (1856: 49, Taf. 77 Fig. 4 und 5) vom Höhrnonen und aus dem Tunnel de Lausanne als *Qu. argute-serrata* bekanntgewordenen Blattreste stimmen damit so gut überein, dass sie kaum einer anderen Art zugeordnet werden können (cf. p. 39).

Ebenso ist ein von HEER als *Salix bruckmannii* A. BR. var. *densi*(*nervis*?) beschriftetes Exemplar vom Höhrnonen auf Grund des Blattumrisses, der Randzähne und der Nervatur als rechtes Fiederblättchen dieser *Carya* zu betrachten.

Quercus argute-serrata HEER 1856

Taf. 5 Fig. 7 und 8

Je ein Blattrest aus der aquitanen Molasse des Tunnel de Lausanne und vom Höhronen wurden von O. HEER (1856: 49, Taf. 77 Fig. 4 und 5) als *Quercus argute-serrata* bezeichnet. Von der ihr sehr ähnlichen *Qu. godetii* (cf. p. 37) sollen sie sich «vornehmlich durch die weiter auseinanderstehenden Seitennerven und ihre Zurundung in der Nähe der Spitze» unterscheiden. «Der Rand ist tief sägezählig, die einen Zähne sind einfach, die andern doppelt; beim Lausanner Blatt sind diese Zähne schärfer und spitziger, als bei dem vom hohen Rhonen.»

Wie bei *Qu. godetii*, so nannte HEER bei *Qu. argute-serrata* keine rezente Vergleichsart, und wie bei jener, so liegen auch hier keine fossilen Eichenblätter, sondern höchst wahrscheinlich — mindestens bei dem in der paläobotanischen Sammlung der ETH liegenden Exemplar vom Höhronen — Teilblättchen einer Juglandacee vor, die sich gut mit der rezenten *Carya cordiformis* (WANGH.) K. KOCH, einer nordamerikanischen Hickory-Art sowie mit ostasiatischen Arten vergleichen lassen.

Quercus hamadryadum UNGER 1847

Taf. 5 Fig. 3

Zwei sehr fragmentarische Blattreste aus dem Chattian von Eriz nordöstlich von Thun und aus den aquitanen Mergeln vom Höhronen wurden von O. HEER (1853: 53, 1856: 50, Taf. 77 Fig. 2 und 3) zu *Quercus hamadryadum* UNG. gestellt, einer von F. UNGER (1847: 110, Taf. 30 Fig. 8) beschriebenen Art aus dem Mittelmiozän von Parschlug in der Steiermark, die er auf ein einziges spitz gezähnt-gesägtes Blatt gegründet hatte.

Der von Eriz stammende Rest stellt jedoch ein ganzrandiges Blatt dar. Der in der Zeichnung HEERS (1856: Taf. 77 Fig. 2) wiedergegebene weitgesägte Rand ist, wie der Nervillenverlauf auf dem in der paläobotanischen Sammlung liegenden Original zeigt, auf den unvollständig erhaltenen Blattrand zurückzuführen. Obwohl das Original weit mehr Einzelheiten erkennen lässt, erlaubt es keine sichere Zuordnung, da derartige Blätter bei den verschiedensten Familien auftreten können. Dagegen erinnert der Blattrest vom Höhronen (Taf. 77 Fig. 3) sehr an denjenigen, den HEER von dort als *Qu. argute-serrata* beschrieben hatte (cf. p. 39) Doch soll er «an den randläufigen Seitennerven und den auseinanderstehenden Zähnen zu unterscheiden» sein.

UNGER (1847: 111) führte als heutige Vergleichsart seiner *Qu. hamadryadum* die mexikanische *Qu. germana* SCHLECHTD. et CHAM. an. Immerhin stellte bereits HEER (1856: 50) fest, dass die Blattspreite bei seinen Resten «am Grunde stärker verschmälert und allmählich in den Blattstiel» übergeht, während sie bei *Qu. germana* «am Grunde zugerundet» ist.

Wie die Untersuchung des Originals gezeigt hat, ist der Blattrand beim Exemplar vom Höhronen deutlich enger gesägt-gezähnt als auf der Zeichnung, wobei sich zwischen zwei grösseren Zähnen häufig ein kleinerer einstellt. Hinsichtlich der Nervatur lässt sich beobachten, dass die Seitennerven unter etwa 60—45° vom Hauptnerv abzweigen, erst geradlinig ansteigen, dann allmählich umbiegen, in Randnähe verhält-

nismässig kräftige Seitenäste in die Zähne entsenden, die in einer feinen Hydathode enden, während sie selbst nah dem Blattrand verlaufen und sich mit dem nächsthöheren Seitennerv verbinden, wie dies auch bei dem als *Qu. argute-serrata* beschriebenen Blatt zu erkennen ist (HEER, 1856: Taf. 77 Fig. 5). Da sich die beiden ebenfalls im Nervillenverlauf bis ins feinste Maschenwerk nicht voneinander unterscheiden und sich bei beiden über die ganze Spreite verteilte kleine Drüsen einstellen, die wohl als Schilddrüsen zu deuten sind, gehören beide Reste zur gleichen Art.

Wie bei *Qu. argute-serrata* liegt auch bei dem zu *Qu. hamadryadum* gebrachten Blattrest vom Höhrnonen nicht ein Eichenblatt, sondern ein Blättchen eines gefiederten Blattes vor. Aus der Symmetrie der Seitennerven und des basalen Blattrandes dürfte es ein Endblättchen einer Juglandacee darstellen, wo sich bei einigen *Carya*-Arten, besonders bei *C. cordiformis* (WANGH.) K. KOCH, mit den fossilen Resten gut vergleichbare Fiederblätter finden (cf. p. 27, 37, 39 und 42).

Quercus weberi HEER 1859

Einige kleine, lanzettliche bis eiförmig-lanzettliche Blätter von recht variabler Gestalt aus den Süsswasserkalken von Oehningen und von Le Locle bezeichnete O. HEER (1856: Taf. 74 Fig. 15, 1859: 179, Taf. 151 Fig. 7—10b) als *Quercus weberi*, da insbesondere das in Fig. 10b wiedergegebene Exemplar von Le Locle gut «mit dem von O. WEBER (in WESSEL und WEBER, 1856: 132, Taf. 21 Fig. 9) als *Quercus Rottensis* dargestellten Blatte» übereinstimme, «wogegen die Beschreibung nicht passt». . . «Am Grunde sind sie bald zugerundet, bald aber verschmälert», wobei sie «bald am Grunde, bald aber in der Mitte die grösste Breite» erreichen. «Der Rand ist in der Regel mit sehr kleinen Zähnen besetzt, doch zuweilen auch ganz. Die Nervation ist meist wohl erhalten und sehr zierlich.»

In der Tat weichen sie von den als *Qu. rottensis* bezeichneten Blättern, die H. WEYLAND (1938: 134, Taf. 17 Abb. 3—8) mit *Qu. tenerrima* WEB. vereinigen möchte, deutlich ab. L. RÜFFLE (1963: 189, Taf. 5 Fig. 16—26 und Taf. 20 Fig. 4—5) betrachtete derartige Blattreste aus dem Obermiozän des Randecker Maars bei Kirchheim/Teck als mit der Ulmaceen-Gattung *Trema* LOUR. vergleichbare Blätter, bezeichnete sie als *Tremophyllum* und verglich sie mit der ostindischen *Trema lamarckiana* (DECNE.) BLUME.

Bereits HEER (1859: 179) hatte darauf hingewiesen, dass *Qu. weberi* «in Grösse und Form ziemlich variable Blättchen» besitze. Wie die Originalstücke zeigen, stammen die in Taf. 151 Fig. 7 und 10b abgebildeten Reste, die im Institut de Géologie de l'Université de Neuchâtel aufgefunden werden konnten, von einer *Myrica*. Ebenso scheinen die in Taf. 151 Fig. 8 und 9 wiedergegebenen Stücke kleine *Myrica*-Blätter darzustellen, während ein unvollständiger Blattrest von Le Locle von einer *Andromeda* stammen könnte. Dagegen dürften die beiden übrigen, in der paläobotanischen Sammlung der ETH liegenden Originale — das in Taf. 151 Fig. 10 abgebildete und das von ihm erst (1856: 47, Taf. 74 Fig. 15) zu *Qu. elaena* UNG. gestellte, später (1859: 179) ebenfalls als *Qu. weberi* betrachtete Oehninger Blatt —, bei denen die Blattspitzen nicht vollständig erhalten sind, junge Zweigblätter einer Weide darstellen.

Auch in dem von TH. WÜRTENBERGER in den Süßwasserkalken des Hohenkrähen aufgefundenen und als *Qu. weberi* beschrifteten Blattrest dürfte wahrscheinlich ein *Myrica*-Blatt vorliegen. Dagegen konnten die von ihm (1906: 38) von Tägerwilen erwähnten Reste in seiner Sammlung nicht aufgefunden werden. Die von H. WEGELIN (1902: 60) aus dem obermiozänen Sandstein vom Gerlikoner Steig angeführten Exemplare erlauben keine botanische Zuordnung.

Quercus drymeia UNGER 1847

Taf. 2 Fig. 4 und 6

Recht heterogene Blattreste verschiedensten stratigraphischen Alters wurden von O. HEER (1856: 50, Taf. 75 Fig. 18—20, und 1859: 179, 200, Taf. 151 Fig. 18) als *Quercus drymeia* UNG. zusammengefasst. F. UNGER (1847: 113, Taf. 32 Fig. 1—4) hatte diese Art auf mehrere Exemplare aus den mittelmiozänen Mergelschiefern von Parschlug in der Steiermark gegründet, erwähnte sie aber auch aus den limnischen Sotzkaschichten von Sagor (Zagorje) in der Krain. Während UNGER *Qu. drymeia* einerseits mit der rezenten *Qu. libani* OLIV. des Nahen Ostens, andererseits mit zwei mexikanischen Arten, mit *Qu. lancifolia* SCHLECHTD. et CHAM. und insbesondere mit *Qu. xalapensis* HUMB. et BONPL., verglich, bemerkte HEER (1859: 200) eine sehr gute Übereinstimmung mit der mexikanischen *Qu. sartorii* LIEBM. sowie mit *Qu. castaneifolia* C. A. MEY. Transkaukasiens und Persiens.

Ob die Blätter von Parschlug und das von HEER (1859: Taf. 151 Fig. 18) von Sotzka in N-Slowenien abgebildete Exemplar tatsächlich Eichenblätter darstellen, sei dahingestellt. Die Blätter aus dem stampischen Bausandstein des Steinbruches östlich Farnach im Bregenzerwald, von denen er (1856) eines in Taf. 75 Fig. 18 als *Qu. drymeia* abgebildet hatte, wurde von ihm später (1859: 179) zu *Qu. furcinervis* (ROSSM.) gestellt. Sehr wahrscheinlich dürften sie von einer *Castanopsis* stammen (cf. p. 43).

Das von HEER in Taf. 75 Fig. 19 wiedergegebene Blatt aus den Süßwasserkalken von Oehningen, dessen Original sich nach seinen Angaben im Pariser Museum befinden soll, scheint ein abnormes Blatt von *Acer trilobatum* (STERNB.) A. BR. darzustellen, bei dem sich die beiden seitlichen Lappen nicht voll entfalten konnten, wie HEER (1859) solche in Taf. 115 Fig. 9 als *A. trilobatum f. productum* oder in Taf. 116 Fig. 12 als *A. indivisum* abgebildet hatte.

Ein Exemplar aus den Süßwasserkalken von Le Locle wurde im Institut de Géologie de l'Université de Neuchâtel als *Qu. drymeia* UNG. beschriftet; doch konnte es als Original des von HEER (1859: Taf. 151 Fig. 22) als *Qu. lonchitis* UNG. bezeichneten Blattes erkannt werden, das höchst wahrscheinlich von einer *Myrica* stammt (cf. p. 43). Ebenso sind die weiteren in Neuchâtel liegenden fragmentarischen Exemplare von *Qu. drymeia* von Le Locle sowie die beiden zusammengehörenden Blattreste des Berner Museums zu *Myrica* zu stellen.

Von einem reichlich fragmentarisch erhaltenen Rest, den HEER in Taf. 75 Fig. 20 wiedergab, ist der Fundort nicht abgeklärt; im Text (1856: 50) wird Höhronen, in den Tafelerläuterungen Eriz angeführt. Auf Grund der Zeichnung liegt jedoch kein Eichenblatt, sondern ein Fiederrest von *Lastraea stiriaca* (UNG.) HEER vor, da sich

diese völlig mit dem am Höhrnen und im Eriz nicht selten auftretenden Farn deckt (cf. HEER, 1855: 31, Taf. 7 und 8).

In der paläobotanischen Sammlung der ETH fand sich ein aus den Insekten-schiefern des unteren Oehninger Steinbruches stammender lanzettlicher Blattrest mit stark asymmetrischer Basis, zahlreichen, deutlichen Seitennerven und doppelt gesägtem Blattrand, der als *Qu. drymeia* UNG. beschriftet war, jedoch als junges Ulmenblatt zu deuten ist, um so mehr als HEER (1856: 59, 1859: 357) Ulmenblätter aus dem unteren Oehninger Steinbruch erwähnt hatte und das von ihm in Taf. 79 Fig. 17 wiedergegebene Blatt dem vorliegenden Exemplar sehr nahekommt.

Ein zweites, als *Qu. drymeia* beschriftetes Oehninger Exemplar aus der paläobotanischen Sammlung, ein knapp 3 cm langes, lanzettliches Blatt mit runder Basis, gesägtem Blattrand und zahlreichen, relativ flach ansteigenden Seitennerven, die in Randnähe bogenförmig miteinander zusammenhängen und Aussenäste in die leicht nach aussen gekrümmten Zähne entsenden, erlaubt trotz der verhältnismässig guten Erhaltung keine sichere Zuordnung. Immerhin ist selbst bei diesem die Zugehörigkeit zu *Quercus* wenig wahrscheinlich; insbesondere ist ein Vergleich mit den von UNGER als *Qu. drymeia* bezeichneten Stücken nicht angezeigt.

Quercus lonchitis UNGER 1850

Taf. 4 Fig. 9 und 10

Ein unvollständig erhaltener Blattrest aus den aquitanen Mergeln des Höhrnen wurde von O. HEER (1856: 50, Taf. 78 Fig. 8), zusammen mit einem solchen von La Borde in Lausanne (Taf. 78 Fig. 9), zu *Quercus lonchitis* gebracht. F. UNGER (1850a: 403, b: 163, Taf. 30 Fig. 3—8) hatte diese Art aus dem Chattian von Sotzka in Nord-Slowenien bekannt gemacht, als Eiche betrachtet und mit der mexikanischen *Qu. lancifolia* SCHLECHTD. et CHAM. verglichen.

Später stellte HEER (1859: 179, Taf. 151 Fig. 19—24) noch weitere, unter sich sehr heterogene Blattreste zu *Qu. lonchitis*. Davon stammten ihrer zwei (Fig. 21 und 22) und ein Fruchttrest (Fig. 23) aus den obermiozänen Süsswasserkalken von Le Locle, während ihm die übrigen von der Insel Wight, aus Franken und aus Piemont zugesandt worden waren.

Wie ein Vergleich des in der paläobotanischen Sammlung der ETH liegenden Originals von *Qu. lonchitis* mit dem ebenfalls vom Höhrnen stammenden, von HEER (1859: 94, Taf. 131 Fig. 6) als *Pterocarya denticulata* bezeichneten Fiederblatt gezeigt hat, stimmt dieses in der Art der Zähnung, im Verlauf der Seitennerven und im Nervillennetzwerk völlig mit dessen apikalen Blättfiedern überein (cf. p. 38), so dass *Qu. lonchitis* vom Höhrnen nicht ein Eichenblatt, sondern ein Blättchen einer Juglandacee, einer *Carya*, darstellt.

Ein gut erhaltener Blattrest von Le Locle, der dem Original, das HEER (1859) in Taf. 151 Fig. 20 abgebildet hatte, sehr nahe kommt, ist ohne Zweifel zu *Myrica* zu stellen, da er, wie das in der paläobotanischen Sammlung der ETH liegende Exemplar zeigt (Taf. 4 Fig. 10), hinsichtlich Umriss, Seitennerven und Nervillennetzwerk gut mit den Blättern von *Myrica gale* L., dem Gagelstrauch der atlantischen Moore, übereinstimmt.

Ebenso ist das im Institut de Géologie de l'Université de Neuchâtel aufgefundene Original von HEER (1859: Taf. 151 Fig. 22) — das als *Qu. drymeia* UNG. bezeichnet war (p. 41) — auf Grund des Umrisses, des Blattrandes und der Nervatur, zusammen mit drei weiteren, als *Qu. lonchitis* UNG. beschrifteten Exemplaren von Le Locle, zu *Myrica* zu stellen. Auch die als *Qu. lonchitis* bezeichneten Blattreste von Le Locle aus dem Naturhistorischen Museum in Bern stammen von der gleichen *Myrica*-Art.

Quercus furcinervis (ROSSMÄSSLER 1840) HEER 1856

Taf. 2 Fig. 6

Der von O. HEER (1859: 179, Taf. 151 Fig. 14) als *Quercus furcinervis* (ROSSM.) bezeichnete Blattrest aus den S-fallenden stampischen Bausteinschichten des Steinbruches östlich Farnach im Schwarzachtobel (Vorarlberg) stimmt in Umriss und Nervatur sehr gut überein mit den von R. KRÄUSEL und H. WEYLAND (1950, 1954) und von H. JÄHNICHEN (1956) mit Hilfe von Kutikularanalysen als *Castanopsis* erkannten oligozänen Blättern. In der Tat finden sich bei den ostasiatischen *Castanopsis*-Arten, *C. delavayi* FRANCH. und *C. subacuminata* HAYATA, in Umriss, Zähnung und Nervatur vollkommen übereinstimmende Blattformen.

Ebenso scheint das von HEER (1856: 50, Taf. 75 Fig. 18) als *Qu. drymeia* UNG. bezeichnete Blatt aus dem gleichen Steinbruch im Schwarzachtobel zu *Castanopsis furcinervis* (ROSSM.) KR. et WLD. zu gehören. Dass dieser Rest mit *Qu. furcinervis* zu vereinigen ist, hatte bereits HEER (1859: 179) erkannt, nachdem ihm aus diesem Steinbruch weitere Blattreste zugekommen waren (cf. p. 41).

Auch AUGUSTE DOTZLER (1938: 18, Taf. 4 Fig. 4—9 und Taf. 7/8 Fig. 13) fasste in der bayrischen oligozänen Molasse Blattformen der gleichen Variationsbreite zu *Qu. furcinervis* (ROSSM.) HEER zusammen.

Reichlich fragmentarische Reste aus den gleichaltrigen Ralligschichten von Ralligen am Thunersee wurden von HEER (1856: 51, Taf. 77 Fig. 17 und 18 sowie Taf. 151 Fig. 15) ebenfalls zu *Qu. furcinervis* gerechnet. Auch sie könnten — zusammen mit weiteren derartigen Resten aus dem Naturhistorischen Museum in Bern — möglicherweise zu *Castanopsis* gehören, doch sind sie für eine seriöse Zuordnung viel zu unvollständig erhalten und zeigen keine beweisenden Einzelheiten.

Quercus nimrodi UNGER 1850

Taf. 2 Fig. 1

Als *Quercus nimrodis* beschrieb F. UNGER (1850b: 163, Taf. 31 Fig. 1—3) drei Blattreste aus den chattischen Mergelschiefern von Sotzka in Nord-Slowenien. Leider lassen sie kaum Einzelheiten erkennen.

Das von O. HEER (1856: 51, Taf. 76 Fig. 6) aus dem «fetten Kalk» des unteren Oehninger Steinbruches wiedergegebene Exemplar weicht jedoch von den Blättern von Sotzka deutlich ab. Es «ist gestielt, länglich, an jeder Seite mit 4—5 Zacken versehen, die abwechselnd etwas stumpfer sind, die andern laufen in feine Spitzen aus. Der Mittelnerv ist stark; die Secundärnerven entspringen in spitzigen Winkeln; die

oberen laufen in die Zacken hinaus, sind also randläufig; die untersten dagegen verästeln sich und verbinden sich in Bogen».

Bereits HEER war von der Zuordnung des Oehninger Blattes zu *Qu. nimrodi* keineswegs überzeugt, da bei jenem «die Zähne etwas weiter auseinander» stehen und «noch schärfer und spitziger» sind als bei dem von UNGER (1850b) in Taf. 31 Fig. 1 abgebildeten Blatt. Was HEER am meisten zweifeln liess, ob das Oehninger Blatt «mit dem von Sotzka zusammen gehöre, ist was ETTINGSHAUSEN» (1851b: 727) «über das letztere sagt», da dieses nach ihm (ebenso 1858: 479) zur Proteaceengattung *Knightia* gehören soll, «die Secundärnerven sollen fehlen und das Blatt dick lederartig gewesen sein. Da indessen UNGER (cf. Taf. 31 Fig. 3) ebenfalls Secundärnerven, die bis in die Zacken hinauslaufen, darstellt,» wäre «eine Trennung unserer Art von der *Q. Nimrodi* UNG.» nicht gerechtfertigt.

Dagegen dürften unter den Oehninger Blättern, die von HEER (1856: 51, Taf. 76 Fig. 6 und p. 53, Taf. 76 Fig. 12) als *Qu. nimrodi* und als *Qu. merianii* unterschiedenen Arten, auf Grund eines Vergleichs der beiden Originale zur selben Art gehören, während das zweite, von ihm zunächst ebenfalls als *Qu. nimrodi* bezeichnete, später (1859: 180, Taf. 151 Fig. 16) als eigene Art, als *Qu. orionis*, abgetrennte Blatt von Wangen am Untersee eine Myricacee darstellt (cf. p. 44).

Als rezentes Analogon von *Qu. nimrodi* möchte HEER mit UNGER (1850b: 163) am ehesten *Qu. libani* OLIV., die in Syrien und in Kleinasien heimische Libanon-Eiche, heranziehen, während er für *Qu. merianii*, die er früher (1855: 17) zu *Qu. gmelinii* gestellt hatte, keine rezente Vergleichsart anführte (cf. p. 51).

Bei *Qu. libani* treten jedoch die Seitennerven viel deutlicher hervor, stehen wesentlich dichter, sind viel steifer und verlaufen bis in die äussersten Spitzen der Zähne.

Wie bei *Qu. merianii* (cf. p. 50), so liegt auch beim Oehninger Exemplar von *Qu. nimrodi* kein Eichenblatt vor. Obwohl die Einzelheiten der Nervatur bei diesem Blatt bedeutend weniger hervortreten, dürfte hier ebenfalls ein *Nyssa*-Blatt vorliegen, zeigt es doch eine gute Übereinstimmung mit Blättern, wie sie bei der in Küstenebenen des atlantischen Nordamerika heimischen *Nyssa aquatica* L. (= *N. uniflora* WANGH.) auftreten. Zudem fanden sich in den Oehninger Kalken unzweifelhafte *Nyssa*-Fruchtreste (cf. p. 51).

Quercus orionis HEER 1859

Taf. 2 Fig. 3

In den Mergeln der Oberen Süsswassermolasse fand sich bei Wangen am Untersee ein Blattrest, den O. HEER zunächst — auf der der Mergelplatte n. 212 aufgeklebten, handschriftlichen Etikette — als *Quercus nimrodi* UNG. bezeichnete. Später beschrieb er (1859: 180, Taf. 151 Fig. 16) dieses Blatt als eigene Art, als *Qu. orionis*, da es viel schmaler wäre als jene von *Qu. nimrodi*. Zudem ist, wie schon HEER festgestellt hatte, die Langseite der tiefen, scharfen Zähne mit einem Zähnchen versehen. Die Seitennerven entspringen unter weniger spitzen Winkeln, sind zarter, weniger zahlreich und stehen weiter auseinander.

Neulich konnten mehrere solche Blätter in der Oberen Süsswassermolasse bei Rätich auf der Westseite des Irchels festgestellt werden.

Als rezente Vergleichsart nannte HEER (1859: 357) jedoch, wie bei *Qu. nimrodi*, die Libanoneiche, *Qu. libani* OLIV., obwohl bei dieser die Seitennerven unter viel spitzeren Winkeln abgehen, bedeutend stärker ausgeprägt sind, viel dichter stehen und bis in die äussersten Zahnspitzen verlaufen, so dass die Blätter dadurch dornenartig spitz erscheinen.

Auch bei andern Eichen finden sich keine Blätter, die mit dem Wangener Exemplar verglichen werden könnten. Hingegen treten bei Myricaceen solche auf, die eine gute Übereinstimmung zeigen.

Wie eine Überprüfung des in der paläobotanischen Sammlung der ETH liegenden Originals ergab, stimmen auch die schwach bogenförmig ansteigenden, teils in die Zahnspitzen verlaufenden, teils bogenförmig miteinander zusammenhängenden Seitennerven sowie die etwas weniger steil ansteigenden und durch Nervillen mit dem nächst tieferen Seitennerv sich verbindenden abgekürzten seitlichen Nerven gut mit der Nervatur von Myricaceen-Blättern überein. Insbesondere finden sich bei den in Küstenebenen des atlantischen Nordamerika wachsenden *Myrica heterophylla* RAF. und *M. cerifera* L. in der Tat ganz ähnliche Blätter, so dass in *Qu. orionis* HEER nicht eine fossile Eiche, sondern eine *Myrica*, eine *M. orionis* (HEER) *nov. comb.*, vorliegt.

Quercus firma HEER 1856

Taf. 5 Fig. 9 und 10

Ein einziger, nur sehr unvollständig erhaltener, in Platte und Gegenplatte vorliegender Blattrest aus den aquitanen Mergeln des Höhrnon wurde von O. HEER (1853: 53) zunächst mit *Quercus serra* UNG. aus den Mergelschiefern von Parschlug in der Steiermark verglichen. Da das Exemplar vom Höhrnon «aber durch die sehr ungleich grossen Blättzähne sich von derselben unterscheidet», gründete HEER (1856: 51, Taf. 77 Fig. 6) darauf eine neue Art: *Qu. firma*. Das Blatt ist «am Grunde ganz stumpf zugerundet und hier ganzrandig; von der Mitte aus ist es nach vorn stark verschmälert und in eine schmale Spitze auslaufend. Die Zähne sind sehr scharf, einzelne gross und stark hervorstehend, zackenförmig, andere dazwischen viel kleiner. Die Seitennerven» — nur deren 6 — sind zart und verlaufen in die Zähne, wobei sie «zarte Tertiärnerven und Nervillen» aussenden.

Nach HEER'S Ansicht «gehört diese Art in die Gruppe der hart und lederblättrigen, stachelzähnigen Eichen (*Q. Ilex* und Verwandten)».

Wie die Überprüfung des in der paläobotanischen Sammlung aufbewahrten Originals gezeigt hat, brechen im basalen Abschnitt des Blattes mehrere, noch kräftig entwickelte Nerven am scheinbaren Rand unvermittelt ab, so dass dieser nur im Bereich der Randzähne tatsächlich den Blattrand darstellt.

Die Nachpräparation der Gegenplatte liess erkennen, dass die Blattbasis noch nicht erreicht war und dass in dem Blattrest nur ein Fragment eines handnervigen Blattes vorliegt. Dieses kann damit unmöglich von einer stachelzähnigen Eiche stammen. Auch die eigenartige Gestalt der Randzähne, die bereits HEER aufgefallen war, deutet ebenfalls nicht auf ein Eichenblatt.

Hingegen weisen Anordnung und Form der Zähne sowie die Nervatur — die auf der Gegenplatte bis zum Ansatz des Blattstiels freigelegt werden konnte — eindeutig

auf ein Ahornblatt. Ebenso zeigt die Feinnervatur eine bis ins einzelne gehende Übereinstimmung mit *Acer dasycarpoides* HEER, einem Ahorn, der in den Mergeln des Höhrönen in zahlreichen Exemplaren aufgefunden wurde (cf. p. 68).

In *Quercus firma* HEER liegt somit nicht ein stachelzähniges Eichenblatt aus der Verwandtschaft von *Qu. ilex* vor, sondern, auf Grund der asymmetrischen Anordnung der Seitennerven, der Blattbasis und der Randzähne, der rechte Seitenlappen eines Blattes von *Acer dasycarpoides* HEER.

Quercus mueretii HEER 1856

Zwei unvollständig erhaltene, lederartige Blattreste von elliptischem Umriss aus den chattischen Mergeln von Monod oberhalb Rivaz wurden von O. HEER (1856: 52, Taf. 78 Fig. 12 und 13) als *Quercus mueretii* beschrieben. HEER verglich sie zunächst mit den von F. UNGER (1847: 109, Taf. 30 Fig. 5—7) aus dem Mittelmiozän von Parschlug in der Steiermark als *Qu. serra* bekannt gewordenen Blättern, «allein die Zähne sind viel kleiner und die Seitenrippen in geringerer Zahl und daher weiter auseinander stehend». Auch die von UNGER (1852: 43, Taf. 20 Fig. 23 und 24) als *Ulmus quercifolia* bezeichneten Blätter sollen nach HEERs Ansicht denjenigen von *Qu. mueretii* sehr nahe stehen, würden «aber weniger Seitennerven» und «tiefer Zähne» besitzen. Dafür «ist das Blatt am Grunde in einen kurzen Zipfel vorgezogen (cf. besonders Fig. 12), wie diess nie bei *Ulmus*, wohl aber häufig bei *Quercus* vorkommt». Trotzdem führte HEER keine rezente Vergleichsart an.

Bei einem später von HEER (in R. KELLER, 1896: 302) als *Qu. mueretii* bestimmten, unvollständig erhaltenen und kaum Einzelheiten zeigenden Blatt aus dem aquitanen Sandstein von St. Margrethen hielt KELLER eine Zuordnung zu *Juglans bilinica* UNGER für «fast wahrscheinlicher».

Blattreste von Monod, die von *Qu. mueretii* darin abweichen, dass sich die Spreite an der Basis nicht zipfelartig verschmälert, wurden von HEER (1856: 49, Taf. 78 Fig. 15, und 1859: 178, Taf. 151 Fig. 17) als *Qu. valdensis* abgetrennt (cf. p. 37). Ganz ähnliche Blattreste von Monod brachte er (1856: 38, Taf. 71 Fig. 14, 19a und p. 39, Taf. 72 Fig. 1) einerseits zu *Alnus nostratum* UNG., andererseits zu *Betula brongniartii* ETT. Nach HEER würden sich die beiden dadurch unterscheiden, dass bei *B. brongniartii* das Blatt vorn in eine Spitze verschmälert wäre, während die zu *A. nostratum* gestellten Blätter «oberhalb der Mitte am breitesten. . . und vorn sehr stumpf zugrundet» wären, wobei bei dem Exemplar von Taf. 71 Fig. 14 die vordere Partie gar nicht erhalten ist. Leider ist bei den in der paläobotanischen Sammlung der ETH liegenden Originalen der Blattrand nur an wenigen Stellen zu erkennen, so dass der Verlauf der Seitennerven — den HEER als randläufig charakterisiert hat — nicht bis in die Randzähne verfolgt werden kann. Beide Reste erwecken jedoch den Eindruck, dass eine kräftig entwickelte, bogenförmig verlaufende Queranastomose sich jeweils in Randnähe mit dem nächsthöheren Seitennerv verbunden hat.

Daneben treten auch bei den von HEER (1859: 79, Taf. 124 Fig. 4—15 und Taf. 125 Fig. 1, 7 und 13) als *Rhamnus gaudinii* bezeichneten Blättern, die in Monod zu den häufigsten zählen, völlig analoge Blattformen auf. Bei diesen ist die Spreite häufig

ebenfalls in einen kurzen Zipfel vorgezogen, ebenso steigen die Seitennerven beidseits des Mittelnervs meist verschieden steil an. Die Queranastomosen verlaufen ziemlich geradlinig und stehen nahezu senkrecht auf den Seitennerven.

Ferner erwähnte HEER (1859: 80) von Monod noch weitere *Rhamnus*-Arten — *Rh. rossmaessleri* UNG. (Taf. 124 Fig. 18 und 19), *Rh. rectinervis* HR. (Taf. 125 Fig. 2—6) und *Rh. inaequalis* HR. (Taf. 125 Fig. 8—12), die «ebenfalls dem *Rh. Gaudinii* sehr nah verwandt» wären. Auch die von ihm (1859: 27/28) von Monod als *Cornus rhamnifolia* WEB. (Taf. 105 Fig. 23), *C. studeri* HR. (Taf. 105 Fig. 18 und 19) und als *C. orbifera* HR. angeführten Blattreste sind von den als *Qu. mueretii* beschriebenen Exemplaren nicht allzusehr verschieden.

Dass in Monod 11 verschiedene Arten und 5 verschiedenen Genera angehörende Bäume — *Quercus mueretii*, *Qu. valdensis*, *Alnus nostratum*, *Betula brongniartii*, *Rhamnus gaudinii*, *Rh. rossmaessleri*, *Rh. rectinervis*, *Rh. inaequalis*, *Cornus rhamnifolia*, *C. studeri* und *C. orbifera* — mit praktisch übereinstimmenden Blättern auftraten — Fruchtreste wurden in Monod nur auf *Rhamnus gaudinii* bezogen — ist schon zum vornherein höchst unwahrscheinlich.

Auch hinsichtlich der auf diesen Blättern auftretenden Infektionen scheint sich kaum ein Unterschied abzuzeichnen. Wohl bezeichnete HEER (1859: 147, Taf. 142 Fig. 16 und 17) diejenigen, die sich auf den Blättern von *Rhamnus gaudinii* einstellen, als Perithezieren von *Sphaeria evanescens*, diejenigen auf dem zu *Qu. mueretii* gestellten Blatt (1859: 148, Taf. 142 Fig. 18) dagegen als *Sphaeria mueretii*, wobei diese nach ihm auch zu *Phacidium* gehören könnten.

Quercus hagenbachii HEER 1856

Taf. 5 Fig. 5

Zwei nur unvollständig erhaltene Blattreste aus den aquitanen Mergeln des Höhronen, die auf der gleichen Platte liegen, betrachtete O. HEER (1853: 53, 1856: 52, Taf. 76 Fig. 16) als solche einer weiteren Eiche, die er zu Ehren eines Basler Botanikers als *Qu. hagenbachii* benannte. Ihre Blätter sind glänzend schwarz, lang und schmal und am Grunde allmählich verschmälert. Sie zeichnen sich durch einen fein gelappten bis gezähnten Blattrand, einen markanten Mittelnerv und harte, fast rechtwinklig abgehende Seitennerven aus, welche in die Lappen verlaufen.

Als rezente Vergleichsart führte HEER *Qu. fruticosa* BROT., einen wintergrünen Zwergstrauch des südlichen Spaniens und Portugals an. Doch weichen die fossilen Reste deutlich von dieser Zwerg-eiche ab. Wie die von O. SCHWARZ (1937: Taf. 47 Fig. 1—24) abgebildeten Blätter erkennen lassen, sind die Seitennerven bei *Qu. fruticosa* viel ausgeprägter und gehen unter viel spitzeren Winkeln vom Mittelnerv ab.

Die keilförmige Blattbasis, der schwach gelappte bis gezähnte Rand, dessen Lappen — wie am Original HEERS (Taf. 76 Fig. 16 links) festgestellt werden konnte — in einem feinen Spitzchen enden, Ausbildung und Verlauf der Seitennerven sowie die charakteristisch länglich-polygonalen Nervillenmaschen zeigen dagegen eine gute Übereinstimmung mit *Myrica*, besonders mit der vom Höhronen bekannt gewordenen *M. ungeri* (HEER, 1856: 35, Taf. 70 Fig. 8, und 1859: Taf. 150 Fig. 21). Die Blätter dieser

Myrica sind ebenfalls derb, besitzen eine starke Mittelrippe und zarte, randläufige Seitennerven, die fast rechtwinklig entspringen und sich in Randnähe verästeln.

Wahrscheinlich sind damit die beiden von HEER (1856: Taf. 76 Fig. 13 und 17) zu *Qu. mediterranea* UNG. gestellten Blattreste aus dem oberen Aquitanian von Petit Mont nördlich Lausanne zu vereinigen. Auch sie zeichnen sich durch fast rechtwinklig abstehende, feine Seitennerven aus und unterscheiden sich dadurch deutlich von den übrigen, von HEER zu *Qu. mediterranea* gestellten Blättern (cf. p. 24).

Ebenso dürfte der von HEER (1853: 52, 1856: 35, Taf. 70 Fig. 10) als *Myrica obtusiloba* bezeichnete Blattrest, der ebenfalls vom Höhrnon stammt und gut mit dem schmalen, von ihm in Taf. 76 Fig. 16 rechts gezeichneten Blatt — auf der Fossilplatte liegt dieses links — übereinstimmt, zur gleichen *Myrica*-Art gehören. Vielleicht ist sogar das von E. GRÄFFE am Höhrnon aufgefundene, von HEER (1859: 176, Taf. 150 Fig. 20) als *Myrica graeffei* abgetrennte Blatt hierher zu stellen, was jedoch anhand eines einzigen Blattes nicht abgeklärt werden kann.

Höchst wahrscheinlich stellt auch das aus dem Aquitanian von Teufen (Appenzell) stammende Blatt im Musée de Paléontologie de Lausanne ein solches einer *Myrica* dar.

Quercus gmelinii A. BRAUN 1850

Quercus gmelinii, eine von ALEXANDER BRAUN (in F. UNGER, 1850a: 403, und A. E. BRUCKMANN, 1850: 229) aus den Oehninger Süßwasserkalken beschriebene Art, wurde von O. HEER (1856: 53, Taf. 76 Fig. 1—4, und 1859: 180) auch von der Schrotzburg sowie aus den chattischen Mergeln von Monod bei Rivaz erwähnt. Sie zeichnet sich durch gestielte, eiförmig-lanzettliche, gezähnte Blätter aus, die vorn in eine Spitze auslaufen. Die Seitennerven entspringen unter ziemlich spitzen Winkeln aus dem kräftigen Mittelnerv und verlaufen in die weit auseinanderliegenden Zähne. Als Vergleichsarten nannte HEER die beiden mexikanischen Eichen, *Qu. angustifolia* NÉE und *Qu. xalapensis* HUMB. et BONPL.

Ob die von HEER abgebildeten Blattreste einer einzigen Art angehören, scheint sehr fraglich, da sie sich, ausser in Umriss und Nervatur, auch altersmässig beträchtlich unterscheiden. Leider bietet selbst das aus den Oehninger Kalken stammende Original von Taf. 76 Fig. 1, wie die in Karlsruhe aufbewahrte Gegenplatte zeigt, nicht allzu viele Einzelheiten. Die Seitennerven steigen etwas weniger steil an und sind weiter gegen den Blattrand hin zu verfolgen als auf der Zeichnung. Auf Grund des Verlaufes der Queranastomosen dürfte allenfalls ein längliches gezähntes Blatt von *Populus mutabilis* HEER vorliegen, das zwischen *f. lancifolia* und *f. repando-crenata* liegt.

Auch die von HEER in Taf. 76 Fig. 2 und 4 wiedergegebenen Zeichnungen A. BRAUNS erlauben mit ihren fehlenden Blattbasen und den wenigen Einzelheiten keine sichere Zuordnung. Die seichten, runden Zahnbuchten lassen an eine Vereinigung mit den als *Qu. merianii* und *Qu. nimrodi* bezeichneten Blättern denken, doch könnten auch sie von *Populus mutabilis* stammen.

F. UNGER (1860: 12) verglich einige Blätter aus den Ligniten der Wetterau mit *Qu. gmelinii*. Auf Grund des langen Blattstiels zweifelte er jedoch, ob diese wirklich

zu den Eichen gehören, da sie besonders denjenigen von *Nyssa grandidentata* MICHX. (= *N. aquatica* L.) sehr ähnlich sehen.

Die auf Taf. 76 Fig. 4 gezeichneten Infektionen wurden von HEER (1855: 14; 1856: 53) als *Sphaeria interpungens* beschrieben.

Ein weiteres, von HEER (1855: 17) zunächst als *Qu. gmelinii* betrachtetes Oehninger Blatt trennte er später (1856: 53, Taf. 76 Fig. 12) als *Qu. merianii* ab (cf. p. 50), während ein in der paläobotanischen Sammlung der ETH liegender, als *Qu. gmelinii* beschrifteter Zweigrest mit drei Blättern, auf Grund ihrer Nervatur und Randzähne, zu *Salix varians* GOEPP. non ANDERSS. zu stellen ist (cf. p. 50).

Der von HEER in Taf. 127 Fig. 39c abgebildete, unvollständig erhaltene Blattrest ist mit dem in Fig. 39a wiedergegebenen Blatt identisch, das er als *Koelreuteria vetusta* beschrieben hatte. Zusammen mit weiteren, sehr ähnlichen Blattresten aus den Schrotzburger Mergeln sind diese wahrscheinlich mit *Crataegus longepetiolata* HEER zu vereinigen (R. HANTKE, 1954: 72).

Das von HEER in Taf. 76 Fig. 3 als *Qu. gmelinii* bezeichnete Blatt aus den Mergeln von Monod unterscheidet sich von den Oehninger Exemplaren durch viel deutlicher hervortretende Seitennerven. Da es nur unvollständig erhalten ist, lässt sich nicht entscheiden, ob es wirklich einer Fagacee, allenfalls einer *Castanopsis*, angehört.

TH. WÜRTEMBERGER (1906: 27, 39, Taf. 4 Fig. 22) erwähnte *Qu. gmelinii* von Tägerwilen und von Bernrain. Doch dürften diese Blattreste wahrscheinlich zu *Populus mutabilis* gehören, die an beiden Fundstellen häufig auftritt.

Quercus haidingeri v. ETTINGSHAUSEN 1851

Taf. 5 Fig. 4

Einige bereits in ihrer zeichnerischen Wiedergabe recht uneinheitlich erscheinende Blattreste aus den Süßwasserkalken von Oehningen und aus den Mergeln von Günzburg in Bayrisch Schwaben verglich O. HEER (1856: 53, Taf. 76 Fig. 5, 7, 8, 10 und 14) mit *Quercus haidingeri*, einer durch C. v. ETTINGSHAUSEN (1851a: 13, Taf. 2 Fig. 1 und 2) aus den pannonen Mergelkalken von Inzersdorf südlich Wien bekannt gewordenen Art.

Schon v. ETTINGSHAUSEN war sich über die systematische Stellung dieses ausser dem gezähnten Blattrand und einiger Seitennerven kaum Einzelheiten zu erkennen gebenden Blattrestes nicht im klaren, führte er doch neben *Quercus* noch eine Reihe anderer Familien an, die allenfalls in Betracht fallen könnten. Selbst der damit vereinigte und als Eichel gedeutete Fruchtest trägt kaum etwas zur Klärung bei, um so mehr als er keine beweisenden Merkmale erkennen lässt, worauf bereits W. SCHEID (1929: 475) hingewiesen hatte.

Wie gleichfalls schon SCHEID dargetan hatte, dürfte auch das von HEER in Taf. 76 Fig. 5 wiedergegebene Oehninger Blatt «mit der Gattung *Quercus* wohl überhaupt nichts zu tun» haben. Zudem ist das Original viel zu schlecht erhalten, als dass es eine Zuordnung rechtfertigen würde, lässt es doch kaum die gezeichneten Einzelheiten erkennen.

Auch die von HEER in Taf. 76 Fig. 10 als Früchte von *Qu. haidingeri* wiedergegebenen Reste, deren Originale ebenfalls in der paläobotanischen Sammlung der ETH

liegen, sind in keiner Weise für *Quercus*-Früchte beweisend, sondern eher als Knospenschuppen oder als Deckblätter zu deuten, da sie nicht von rundlichen Resten stammen können.

Der von HEER in Taf. 76 Fig. 7 wiedergegebene, offensichtlich nur undeutlich erhaltene Rest ist noch verschollen. Dagegen konnte das Original zu seinem in Taf. 76 Fig. 8 abgebildeten, leider stark ausgebleichten Blatt in der Zürcher Sammlung aufgefunden werden. Wie ein Vergleich mit zu *Salix varians* GOEPP. gestellten Oehninger Blattresten (HEER, 1856: Taf. 65 Fig. 6, 13, 14 und 16) sowie mit rezenten Weidenblättern gezeigt hat, stimmt dieses, wie ein weiteres, prachtvoll erhaltenes Oehninger Blatt aus dem Museum Winterthur, so gut mit breiteren Weidenblättern überein, dass an der Zugehörigkeit zu *Salix varians* kaum gezweifelt werden kann.

Auch ein vorzüglich erhaltener Zweigrest mit drei Blättern, der ebenfalls aus den Oehninger Kalken stammt und in der paläobotanischen Sammlung als *Qu. gmelinii* A. BR. beschriftet war, stimmt mit den beiden als *Qu. haidingeri* bezeichneten Blättern und damit mit *Salix varians* weit besser überein, so dass dieser als Weidenzweig zu betrachten ist. Ebenso zeigt ein gut erhaltenes, als *Carya heeri* ETT. beschriftetes Oehninger Blatt hinsichtlich Umriss, Stiellänge, Zähnung und Nervatur eine sehr gute Übereinstimmung mit den Blättern dieses Zweiges und ist somit ebenfalls zu *Salix varians* zu stellen.

Selbst bei dem von HEER in Taf. 76 Fig. 14 abgebildeten Blatt von Günzburg ist die Zugehörigkeit zu *Quercus*, insbesondere zu einer der heutigen *Qu. ilex* L. nahestehenden Art, mit der v. ETTINGSHAUSEN und HEER *Qu. haidingeri* verglichen hatten, noch reichlich fraglich.

Ein als *Qu. haidingeri* ETT. beschriftetes Exemplar aus den Süsswasserkalken von Le Locle ist viel zu unvollständig erhalten, als dass es eine botanische Zuordnung rechtfertigen würde, während ein zweites, ebenfalls im Institut de Géologie de l'Université de Neuchâtel aufbewahrtes Blatt sowohl von dem von v. ETTINGSHAUSEN (1851a) als *Qu. haidingeri* bezeichneten Blatt als auch von den von HEER (1856, 1859) abgebildeten Blättern deutlich abweicht. Der eiförmig-elliptische, ganzrandige Umriss, zusammen mit zahlreichen flach ansteigenden Seitennerven, die sich in Randnähe gabeln und durch äusserst schief verlaufende Anastomosen miteinander zusammenhängen, sprechen eindeutig gegen ein Eichenblatt. Dagegen finden sich ähnliche Nervatur-Typen bei anderen Familien, etwa bei Myrsinaceen.

Quercus merianii HEER 1856

Taf. 2 Fig. 2

Ein einziges, von O. HEER (1855: 17) zuerst für eine Form von *Quercus gmelinii* gehaltenes Blatt aus dem «halbmagere Kalk», einer «etwa 1½—2 Fuss» (= 45 bis 60 cm) mächtigen Kalkschicht des unteren Oehninger Steinbruches, trennte er später (1856: 53, Taf. 76 Fig. 12) als eigene Art ab, die er seinem Freund, dem Basler Rats Herr und Naturforscher PETER MERIAN, widmete. Nach HEER ist dieses Blatt «breiter als bei *Q. gmelinii* und *Q. haidingeri* und hat seine grösste Breite in der Mitte, sein Seitenrand ist nur mit 3—4 grossen Zähnen besetzt und die Secundärnerven sind theils bogen-, theils randläufig. Gegen den Stiel» — dieser ist, wie eine Nachpräpara-

tion ergab, mindestens 13 mm lang — «ist das Blatt allmählig verschmälert, vorn in eine Spitze auslaufend; zwei Zacken sind jederzeit sehr gross und stark gekrümmt, der dritte dagegen wenig hervorstehend. Secundärnerven sind 8, welche hin und her gebogen und stark sich verästeln; es gehen einige in die Zacken, die übrigen sind bogenläufig. Das Blatt scheint nicht lederartig gewesen zu sein».

Ein diesem Blatt aufsitzender Blattpilz mit unregelmässig über die Spreite verteilten, rundlichen Infektionsstellen, die Verbräunungen hervorriefen — ähnlich wie sie an rezenten Blättern durch *Mycosphaerella*-Arten erzeugt werden —, wurde von HEER (1855: 17) als *Phacidium gmelinorum* beschrieben.

Leider erwähnte HEER von *Qu. merianii* keine heutige Vergleichsart. Unter den fossilen Oehninger Blättern besitzt dagegen das von ihm (1856: 51, Taf. 76 Fig. 6) zu *Qu. nimrodi* UNG. gestellte Blatt aus dem «fetten Kalk» des unteren Steinbruchs eine auffallende Ähnlichkeit (cf. p. 43).

Wie die Überprüfung der beiden Originale gezeigt hat, scheinen diese Blätter kaum von einer Eiche zu stammen, dagegen finden sich in Umriss und Nervatur — in Randnähe bogenförmig zusammenhängende Seitennerven, die einen Ast in die Zähne entsenden, weitmaschige, polygonale Felder einschliessende Queranastomosen und ein stellenweise noch erkennbares, \pm isodiametrisches Nervillennetzwerk — sehr ähnliche Blätter bei der Gattung *Nyssa* L., insbesondere bei der in Flusssümpfen des atlantischen Nordamerika verbreiteten *N. aquatica* L. (= *N. uniflora* WANGH.; cf. J. C. TH. UPHOF, 1931: 9, H. A. GLEASON, 1958: 646, und G. KRÜSSMANN, 1962: 148, Taf. 67a).

Andererseits wurden die von HEER (1856: Taf. 68 Fig. 5b, und 1859: 139, Taf. 141 Fig. 18—30) als *Carpolithes pruniformis* (non *C. pruniformis* v. SCHLOTH. 1822) beschriebenen Fruchtreste, die namentlich im «Kesselstein» des oberen Oehninger Steinbruchs auftreten, von F. KIRCHHEIMER (1955: 111) als von inkohlter Substanz des Perikarps umgebene Steinkerne von *Nyssa* erkannt.

In den letzten Lebensjahren hatte bereits HEER solche Steinkerne aus den Oehninger Kalken als *Nyssa*-Fruchtreste gedeutet, fanden sich doch in der paläobotanischen Sammlung der ETH einige *Carpolithes*-Reste, die mit HEERS Handschrift als «*Nyssa Bruckmannii*» bezeichnet waren. Leider wurde diese Art in der 2. Auflage der «Urwelt der Schweiz» (1879a) nicht publiziert, so dass in *Nyssa bruckmannii* offensichtlich ein unveröffentlichter Sammlungsname vorliegt. Immerhin ist es wahrscheinlich, dass er sie mit dem von ihm früher (1859: 93, Taf. 127 Fig. 52) als *Carya bruckmannii* beschriebenen Fruchtest vereinigte, der ihm damals nur in einer von A. BRAUN übermittelten Zeichnung bekannt war.

Quercus tephrodes UNGER 1852

Ein einziges Blatt aus den chattischen Siltmergeln des Eriz stellte O. HEER (1856: 54, Taf. 76 Fig. 11) zu *Quercus tephrodes*, einer von F. UNGER (1852: 37, Taf. 18 Fig. 13) aus den sarmatischen Mergelschiefern von Radoboj in Nord-Slowenien bekannt gewordenen Art, die er mit der nordamerikanischen *Qu. cinerea* MICHX. (= *Qu. incana* BARTR. non ROXB.) verglich. HEER dagegen nannte als rezente Ver-

gleichsart seines Erizer Blattes die mexikanische *Qu. crassifolia* HUMB. et CHAM., da die Blätter dieser Art ebenfalls «verkehrt länglich-eiförmig und vorn gezackt sind und bei der die obern Secundärnerven in diese Zacken hinaus laufen, während die untern bogenförmig sind».

Auf Grund dieses einen im Berner Museum liegenden Blattrestes ist eine gesicherte botanische Zuordnung nicht möglich.

Quercus charpentieri HEER 1856

Aus den chattischen Mergeln von Monod oberhalb Rivaz und aus dem Lauenengraben am Grüsisberg östlich von Thun hatte O. HEER (1856: 56) lederartige Blätter erwähnt, deren «grösste Breite bald in der Mitte, bald oberhalb derselben» liegt. Gegen den Blattgrund verschmälern sie sich allmählich und laufen nach «vorn in eine schmale Spitze» aus.

C. VON FISCHER-OOSTER (in HEER, 1853: 55) brachte das im Berner Museum liegende Blatt aus dem Lauenengraben zu *Laurus styracifolia* WEB. Auch HEER wies auf die grosse Übereinstimmung mit der aus dem rheinischen Tertiär bekannt gewordenen Art hin, «allein bei diesem Blatte ist der Rand ungezahnt». Daher stellte HEER das Blatt aus dem Lauenengraben als *Quercus charpentieri* zu den Eichen, obwohl er, wie er gestand, keine lebende Vergleichsart anführen konnte. «Die lederartige Beschaffenheit, die Zahnbildung und die Art, wie das Blatt am Grunde in den Blattstiel sich verschmälert, ist eichenartig, doch ist immerhin diese Bestimmung noch zweifelhaft.»

Wie die Überprüfung der in der paläobotanischen Sammlung liegenden Originale, die HEER (1856) in Taf. 78 Fig. 1 und 2 abgebildet hatte, gezeigt hat, stellen sich bei diesen durch 3—4 bogenförmig miteinander zusammenhängende Seitennerven gekennzeichneten Blättern tatsächlich weit auseinander liegende Randzähne ein. Doch konnte unter den rezenten Eichen keine gefunden werden, mit der diese fossilen Blätter zu vergleichen wären. Die ihnen nahekommende *Qu. alnifolia* POECH. der östlichen Mittelmeerländer weicht in Zahl und Verlauf der Seitennerven deutlich ab.

Dagegen lassen sich bei den übrigen, ebenfalls nur fragmentarischen, zu *Qu. charpentieri* gestellten Blättern selbst in der Zeichnung keine Randzähne erkennen. Diese ganzrandigen Blätter zeigen einerseits eine grosse Ähnlichkeit mit den von O. WEBER (1852: 180, Taf. 20 Fig. 3) als *Laurus styracifolia* benannten Art, die H. WEYLAND (1934: 77, Taf. 12 Fig. 2, Taf. 13 Fig. 1 und Taf. 19 Fig. 1) von Kreuzau erwähnt hatte und von der er später (1938: 148) in Taf. 19 Fig. 3 auch das WEBERsche Original wiedergab. Während HEER (1859: 185, Taf. 152 Fig. 17) aus den aquitanen Mergeln des Höhrnonen einen recht ähnlichen Blattrest zu *Laurus styracifolia* gestellt hatte, diesen aber mit der rezenten Lauraceengattung *Oreodaphne* NEES vergleichen wollte, begnügte sich WEYLAND (1938: 149) mit dem Hinweis, dass er darin eine Lauracee vermute.

Andererseits lassen sich die ganzrandigen zu *Qu. charpentieri* gestellten Blattreste von Monod — besonders hinsichtlich der bogenförmig miteinander zusammenhängenden Aussenäste der basilären Seitennerven und der Queranastomosen — auch sehr gut mit solchen vergleichen, die HEER (1856: 91, Taf. 96 Fig. 1—8) als *Cinnamomum*

spectabile bezeichnet hatte und die nach ihm (1856: Taf. 96 Fig. 6 und 8 sowie 1859: 358) in Monod ebenfalls in mehreren Exemplaren bekannt wurde.

Obwohl die sichere botanische Stellung der als *Cinnamomum spectabile* bezeichneten Blätter noch offensteht, so scheint doch eine Lauracee wahrscheinlich. Damit dürften auch die ganzrandigen als *Qu. charpentieri* benannten Reste kaum Eichenblätter, sondern solche von Lauraceen darstellen.

Quercus deloësii HEER 1856

Drei recht fragmentarisch erhaltene Blätter aus den chattischen Mergeln von Monod oberhalb Rivaz wurden von O. HEER (1856: 56, Taf. 78 Fig. 6, 7 und 14) als *Quercus deloësii* bezeichnet und mit der Wassereiche, *Qu. nigra* L. (= *Qu. aquatica* WALT. = *Qu. uliginosa* WANGH.), der Küstenebenen des atlantischen Nordamerika verglichen (H. A. GLEASON, 1958: 45; G. KRÜSSMANN, 1962: 311, Abb. 188, Taf. 115, h). Doch weichen diese in Umriss, Seitennerven und Nervillennetzwerk derart von den als *Qu. deloësii* bezeichneten Blättern ab, dass sie nicht damit verglichen werden können.

Der in Taf. 78 Fig. 7 wiedergegebene Rest, über dessen Zugehörigkeit selbst HEER «noch sehr im Zweifel» war, ist dagegen recht gut vergleichbar mit dem von ihm in Taf. 95 Fig. 12 als *Cinnamomum transversum* bezeichneten Blatt. Da diese Art ebenfalls nur von Monod erwähnt wird, ist es wahrscheinlich, dass das in Taf. 78 Fig. 7 abgebildete Blatt dorthin gehört, wobei dahingestellt sei, ob wirklich eine Lauracee vorliegt.

Später wies HEER (1859: 181, Taf. 151 Fig. 26) einen von CH. GAUDIN (1856b: 426) als *Qu. townshendii* bezeichneten, unvollständig erhaltenen Blattrest, der oberhalb Rivaz gefunden wurde, zu *Qu. deloësii*. Doch zeigt sich auch bei diesem kein wirklich auf eine Eiche hinweisendes Merkmal.

Quercus urophylla HEER?

In den obermiozänen Sandsteinen vom Gerlikoner Steig südwestlich von Frauenfeld glaubten J. FRÜH und L. ROLLIER (in H. WEGELIN, 1902: 60, 1926: 150) auch Blattreste fossiler Eichen erkannt zu haben. Neben *Quercus myrtilloides* UNG., *Qu. weberi* HEER und *Quercus sp.* wird dabei eine *Qu. urophylla* HEER genannt, die sonst aus dem schweizerischen Molassebecken nicht erwähnt wird.

Wie die im Museum des Kantons Thurgau in Frauenfeld aufbewahrten Stücke zeigen, lässt der körnige Sandstein ausser dem ganzrandigen, schmalelliptischen Umriss, dem Hauptnerv und vagen Andeutungen von Seitennerven keine Einzelheiten erkennen, so dass der Zuordnung dieses einzigen als «*Quercus urophylla?*» beschrifteten Blattrestes zu *Quercus* jede Beweiskraft abgeht. Zudem wurde von HEER nie eine *Qu. urophylla* beschrieben, wohl aber von F. UNGER (1850a: 403, 1850b: 163, Taf. 30 Fig. 9—14). Doch weicht das Blatt vom Gerlikoner Steig deutlich von gezähnrandigen Blättern ab, die UNGER von Sotzka in Slowenien und von Parschlug in der

Steiermark abgebildet und mit der rezenten *Qu. caudata* LINDL. verglichen hatte. Überdies ist auch die Eichennatur dieser Blattreste keineswegs gesichert.

Quercus triangularis GOEPPERT 1855

Einige Blätter aus den obermiozänen Siltmergeln von Tägerwilen wurden von TH. WÜRTEMBERGER (1906: 13, Taf. 4 Fig. 2) als *Quercus triangularis* GOEPP. bezeichnet. Doch weichen sie von den von H. R. GOEPPERT (1855: 15, Taf. 6 Fig. 13—17) aus dem schlesischen Jungtertiär bekannt gewordenen Blättern deutlich ab. Wie schon O. HEER (1859: 306, Anm.) bemerkt hatte, können diese «*folia triplinervia*» — zusammen mit den von GOEPPERT als *Qu. fagifolia* und *Qu. undulata* beschriebenen Blättern — unmöglich von Eichen stammen. Hingegen besitzt die rezente *Parrotia persica* (DC.) C. A. MEY., eine kaukasisch-nordpersische Hamamelidacee, Blätter, die damit gut übereinstimmen, was E. REICHENBACH und F. MEYER (in R. KRÄUSEL, 1919: 136, bzw. 167 und 179) bestätigen konnten (vgl. p. 21).

Die Blattreste von Tägerwilen gehören jedoch, wie die Überprüfung des Originals gezeigt hat, zu *Zelkova ungeri* (ETT.) KOV., mit deren grossspreitigen Blattformen sie vollkommen übereinstimmen.

Zusammenfassung

(cf. Tab. 1—4)

Die Überprüfung der fossilen Reste aus der Molasse der Schweiz und von Oehningen, die von O. HEER 35 verschiedenen Eichenarten zugeordnet worden waren, ergab, dass nur sehr wenige tatsächlich von Eichen stammen.

Aus der Unteren Süsswassermolasse sind es *Quercus buchii* WEB. und *Qu. ilicoides* HEER, denen eine Existenzberechtigung zukommt und die mit den nordamerikanischen Eichen *Qu. ilicifolia* WANGH. einerseits und mit *Qu. stellata* WANGH. und *Qu. alba* L. andererseits verglichen werden können. Aus der marinen Molasse dürfte allenfalls *Qu. sclerophyllina* HEER eine Eiche dokumentieren, die der heutigen *Qu. coccifera* L. der Mittelmeerländer ähnlich sieht. Aus der Oberen Süsswassermolasse verbleiben lediglich *Qu. ballotaeformis* HEER, *Qu. mediterranea* UNG. (*p. p.*) und *Qu. cruciata* A. BR., von denen die beiden ersten den heutigen Mittelmeereichen *Qu. ilex* L. und *Qu. fruticosa* BROT., beziehungsweise *Qu. infectoria* OLIV., *Qu. lusitanica* LAM. und *Qu. fruticosa* nahestehen. *Qu. cruciata* lässt sich dagegen sehr gut mit der nordamerikanischen *Qu. falcata* MICHX. vergleichen.

Von den sicher nicht zu den Eichen gehörenden Blattresten konnten mehrere als *Myrica*-Arten erkannt werden, aus der Unteren Süsswassermolasse: *Qu. lignitum* UNG., *Qu. myrtilloides* UNG. (*p. p.*), *Qu. modesta* HEER, *Qu. mediterranea* UNG. (*p. p.*) und *Qu. hagenbachii* und aus der Oberen Süsswassermolasse: *Qu. weberi* HEER, *Qu. lonchitis* UNG. (*p. p.*) und *Qu. orionis* HEER, während zwei als *Qu. heeri* A. BR. beschriftete Exemplare von Le Locle einer weiteren Myricacee, einer *Comptonia*, angehören.

Tabelle 2. Die bisher in der Unteren Süsswassermolasse unterschiedenen Eichen-Arten
(nach O. HEER, 1853: 53; 1859: 357; CH. GAUDIN et PH. DE LA HARPE, 1856a, und R. KELLER 1892, 1896)

Bisherige Bezeichnung	M	Ri	LT	LB	Ro	Cr	MR	PM	Et	Ra	Gr	Er	HR	StM	A	Fa	Neue Bezeichnung
<i>Quercus ungeri</i> WEB.													+				<i>Carya denticulata</i> (O. WEB.) nov. comb.
— <i>lignitum</i> UNG.													+				<i>Myrica lignitum</i> (UNG.)
— <i>nerifolia</i> A. BR.														+	+		?
— <i>elaena</i> UNG.	1											2	2				keine Eiche, Lauracee?
— <i>chlorophylla</i> UNG.	2		+							+			2		+		zu schlecht erhalten; « <i>Rhamnus gaudinii</i> HEER»
— <i>myrtilloides</i> UNG.	2							+									zu schlecht erh.; <i>Myrica salicina</i> UNG.
— <i>modesta</i> HEER									+								<i>Myrica</i> sp.
— <i>valdensis</i> HEER	5																« <i>Rhamnus gaudinii</i> HEER»
— <i>argute-serrata</i> HEER			+										2				<i>Carya denticulata</i> (O. WEB.) nov. comb.
— <i>godetii</i> HEER													2				<i>Carya denticulata</i> (O. WEB.) nov. comb.
— <i>hamadryadum</i> UNG.												1	2				?, <i>Carya denticulata</i> (O. WEB.) n. comb.
— <i>drymeia</i> UNG.												1	1			+	<i>Lastraea stiriaca</i> (UNG.); <i>Castanopsis furcinervis</i> (ROSSM.)
— <i>lonchitis</i> UNG.				+									1				<i>Carya denticulata</i> (O. WEB.) nov. comb.
— <i>furcinervis</i> (ROSSM.)										+						+	<i>Castanopsis furcinervis</i> (ROSSM.)
— <i>firma</i> HEER													1				KR. u. WLD.
— <i>mueretii</i> HEER	7	+												+			<i>Acer dasycarpoides</i> HEER s. n.
— <i>mediterranea</i> UNG.					+	+	+										« <i>Rhamnus gaudinii</i> HEER»
— <i>hagenbachii</i> ETT.													2				<i>Myrica ungeri</i> HEER
— <i>gmelinii</i> A. BR.	2																<i>Myrica ungeri</i> HEER
— <i>haidingeri</i> ETT.				+													? <i>Castanopsis</i> sp.
— <i>tephrodes</i> UNG.																	?
— <i>buchii</i> WEB.												1					zu fragmentarisch
— <i>ilicoides</i> HEER												2	3				<i>Quercus buchii</i> WEB.
— <i>cuspidiformis</i> HEER													2				<i>Quercus ilicoides</i> HEER
— <i>cruciata</i> A. BR.													1				<i>Quercus ilicoides</i> HEER
— <i>charpentieri</i> HEER	5												1				<i>Quercus buchii</i> WEB.
— <i>deloësii</i> HEER	2	+									+						? Lauracee
																	?; « <i>Cinnamomum transversum</i> HEER»

M = Monod près Rivaz
Ri = Rivaz
LT = Tunnel de Lausanne
LB = Lausanne-La Borde
Ro = Rovéréaz

Cr = Les Croisettes
MR = Mont Riant
PM = Petit Mont
Et = Etavez N Lausanne
Ra = Ralligen

Gr = Grösisberg bei Thun
Er = Eriz
HR = Höhronen
St.M = St. Margrethen
A = Altstätten

Fa = Farnach (Vorarlberg)
1—3 = 1 bis 3 Exemplare aufgefunden
4—6 = einige Exemplare bis mässig häufig
+ = ohne Häufigkeitsangabe

Aus der Unteren Süßwassermolasse erwiesen sich eine Anzahl «*Quercus*»-Arten als Fiederblättchen einer *Carya* — *C. denticulata* (O. WEB.) —: *Qu. ungeri* WEB., *Qu. argute-serrata* HEER, *Qu. godetii* HEER, *Qu. hamadryadum* UNG. (*p. p.*) und *Qu. lonchitis* UNG. (*p. p.*). Drei weitere — *Qu. chlorophylla* UNG. (*p. p.*), *Qu. valdensis* HEER und *Qu. mueretii* HEER — sind mit der von HEER als *Rhamnus gaudinii* beschriebenen Art zu vereinigen. Mehrere dürften Lauraceen darstellen, so *Qu. elaena* UNG. (*p. p.*), *Qu. charpentieri* HEER und *Qu. deloësi* HEER, während sich die als *Qu. neriifolia* A. BR. beschriebene Art aus den Oehninger Kalken als *Persea princeps* (HEER) SCHIMP., als *Salix varians* GOEPP., beziehungsweise als *Sapindus falcifolius* A. BR. zu erkennen gab. *Qu. furcinervis* und einige zu *Qu. drymeia* UNG. gebrachte Blattreste aus der Unteren Süßwassermolasse von Vorarlberg sind zu *Castanopsis* zu stellen.

Tabelle 3. Die bisher in der Oberen Meeresmolasse unterschiedenen Eichen-Arten
(nach O. HEER, 1853: 53; 1859: 357, und R. KELLER, 1892, 1894 und 1896)

Bisherige Bezeichnung	So	M	St.G	H	Neue Bezeichnung
<i>Quercus neriifolia</i> A. BR. — <i>elaena</i> UNG.	+	+	+	+	Juglandacee? zu schlecht erhalten; <i>Cinnamomum lanceolatum</i> (UNG.)
— <i>chlorophylla</i> UNG. — <i>mediterranea</i> UNG.	+	+		+	zu schlecht erhalten keine Eiche, botan. Stellung?
— <i>haidingeri</i> ETT. — <i>sclerophyllina</i> HEER			+	+	? <i>Salix varians</i> GOEPP. ? <i>Quercus sclerophyllina</i> HEER

So = Solitude (SW St. Gallen); M = Menzlen (SW St. Gallen); St.G = Steingrube St. Gallen;
H = Herisau, Reservoir Sonnenberg.

Ein weiteres als *Qu. drymeia* abgebildetes Original ist als Fiederrest eines Farnes, als *Lastraea stiriaca* (UNG.) HEER, zu betrachten, während sich die Oehninger Blätter als abnorme Blattformen einer Ulme und von *Acer trilobatum* (STERNB.) A. BR. erwiesen. Ein Blattrest von Le Locle entpuppte sich als *Myrica*. Ein als *Qu. elaena* UNG. beschrifteter Rest ist als *A. trilobatum* zu bezeichnen, ein zweiter als *Persea princeps*. Während dasjenige aus der St. Galler Molasse identisch ist mit den als *Cinnamomum lanceolatum* beschriebenen, dürften die Exemplare von Le Locle von einer Myricacee stammen. Die Nachpräparation des Originals von *Qu. firma* HEER vom Höhreron ergab, dass ein Seitenlappen eines Ahornblattes, von *Acer dasycarpoides* HEER, vorliegt.

Zwei weitere *Quercus*-Arten aus der Oberen Süßwassermolasse stammten von Weidenarten, *Qu. apollinis* UNG. von *Salix lavateri* A. BR. und *Qu. haidingeri* ETT. von *S. varians* GOEPP. Als eine recht heterogene «Art» entfaltete sich *Qu. myrtilloides* UNG., da sie Blätter von *Salix lavateri*, *Sapindus falcifolius* A. BR. sowie Leguminosen-Blättchen einschloss. In *Qu. chlorophylla* UNG. (*p. p.*) und wahrscheinlich auch in *Qu. gmelinii* A. BR. liegen Blätter von *Populus mutabilis* HEER vor; einige dürften allenfalls einer *Nyssa* angehören. Dagegen sind die als *Qu. nimrodi* und als *Qu. merianii*

Tabelle 4. Die bisher in der Oberen Süsswassermolasse unterschiedenen Eichen-Arten

(nach O. HEER, 1853: 53, 1859: 357; H. WEGELIN, 1902: 60, 1926: 150; Th. WÜRTEMBERGER, 1906: 38/39; R. HANTKE, 1954: 92)

Bisherige Bezeichnung	Oe	Sch	W	JB	T	KB	G	A	L	Neue Bezeichnung
<i>Quercus neriifolia</i> A. BR.	6				+					<i>Persea princeps</i> (HEER); <i>Salix varians</i> GOEPP.; <i>Sapindus falcifolius</i> A. BR.
— <i>heeri</i> A. BR.	2				+				1	? <i>Persea princeps</i> (HEER); Malpighiacee; <i>Comptonia</i> sp.
— <i>elaena</i> UNG.	2	—			+			+	3	zu schlecht erhalten; <i>Myrica</i> ?; <i>Acer trilobatum</i> (STBG.) A. BR.; <i>Persea princeps</i> (HEER)
— <i>chlorophylla</i> UNG.	1				+			+		? <i>Cinnamomum polymorphum</i> A. BR.; <i>Populus mutabilis</i> HR.
— <i>ballotaeformis</i> HEER	1									<i>Quercus ballotaeformis</i> HEER
— <i>myrtilloides</i> UNG.	+			+			+		2	<i>Salix lavateri</i> A. BR.; <i>Sapindus falcifolius</i> A. BR.; Leguminose, Myricacee?
— <i>seymourensi</i> A. BR.	1									?, Original bisher unauffindbar
— <i>apollinis</i> UNG.	2									<i>Salix lavateri</i> A. BRAUN
— <i>weberi</i> HEER	2				+		+			<i>Myrica</i> sp.
— <i>drymeia</i> UNG.	1								1	<i>Ulmus</i> sp.; <i>Acer trilobatum</i> (STBG.) A. BR.; <i>Myrica</i> sp.
— <i>lonchitis</i> UNG.									2	<i>Myrica</i> sp.
— <i>nimrodi</i> UNG.	1									<i>Nyssa</i> sp.
— <i>orionis</i> HEER			+							<i>Myrica orionis</i> (HEER) n. comb.
— <i>mediterranea</i> UNG.		3			+			+		<i>Quercus mediterranea</i> UNG.
— <i>gmelinii</i> A. BRAUN	3	?			+					? <i>Populus mutabilis</i> HEER; <i>Nyssa</i> ?; <i>Salix varians</i> GOEPP.
— <i>haidingeri</i> ETT.	2			+	+				1	<i>Salix varians</i> GOEPP.; Myrsinacee??
— <i>merianii</i> HEER	1				+					<i>Nyssa</i> sp.
— <i>buchii</i> WEBER	1									<i>Quercus cruciata</i> A. BR.
— <i>cruciata</i> A. BR.	1			+	+					<i>Quercus cruciata</i> A. BR.
— <i>agnostifolia</i> HEER	1									<i>Quercus cruciata</i> A. BR.?
— <i>urophylla</i> HEER?							+			?, für eine Zuordnung viel zu schlecht erhalten
— <i>triangularis</i> GOEPPERT					+					<i>Zelkova ungeri</i> (ETT.) KOVÁTS

Oe = Oehningen
Sch = Schrotzburg
W = Wangen

JB = Johalde Berlingen
T = Tägerwilen
KB = Kreuzlingen-Bernrain

G = Gerlikoner Steig
A = Albispasstrasse
L = Le Locle

1—3 = in 1 bis 3 Exemplaren aufgefunden
4—6 = einige Exemplare bis mässig häufig
+ = ohne Häufigkeitsangabe
— = von HEER zu Unrecht erwähnt

beschriebenen Oehninger Arten sicher als *Nyssa*-Blätter anzusprechen. Die als *Qu. triangularis* GOEPP. bezeichneten Blattreste von Tägerwilen erwiesen sich als *Zelkova ungeri* (ETT.) KOV. In einem als *Qu. heeri* beschrifteten Rest lag eine Frucht einer Malpighiacee vor.

Von *Qu. cuspidiformis* HEER — die allenfalls mit *Qu. ilicoides* zu vereinigen ist — und von *Qu. seyfriedii* A. BR. konnten die Originale nicht aufgefunden werden, so dass ihre wahre Natur nicht geklärt werden konnte. Ebenso ist die botanische Zugehörigkeit eines zu *Qu. tephrodes* UNG. gestellten Blattrestes aus dem Eriz, der zu unvollständig erhalten ist, noch ungewiss.

Die fossilen Ahorne der Molasse

Die ersten als fossile Ahornblätter erkannten Reste

Die erste Abbildung fossiler Ahorn-Blätter aus der Molasse verdanken wir dem Zürcher Gelehrten JOHANN JAKOB SCHEUCHZER. Bereits 1723 veröffentlichte er im Appendix seines Herbarium diluvianum in Taf. 13 Fig. 7 und 8 zwei unverkennbare dreilappige Ahorn-Blattreste aus den «*Lapide fissili Oeningense*», den Süßwasserkalken von Oehningen. SCHEUCHZER erkannte sie allerdings noch nicht als Ahorn-Blätter, sondern hielt sie (p. 98) für Blätter von *Populus alba*, der Silberpappel.

Weitere fossile Ahorn-Blätter von Oehningen wurden von GEORG WOLFGANG KNORR (1750: Taf. 9b Fig. 5 und Taf. 9c Fig. 2 und 3; 1755: 5) ohne botanische Deutung aus der Sammlung des Zürcher Naturforschers JOHANNES GESSNER wiedergegeben.

Die Erkenntnis, dass es sich bei den charakteristisch dreilappigen Blättern, die in den Oehninger Kalken zu den häufigsten Resten zählen, um fossile Ahorn-Blätter handelt, liess noch ein weiteres Jahrhundert auf sich warten. Erst JOSEPH MAXIMILIAN KARG (1805: 49) erwähnte unter den Oehninger Blättern auch solche vom «grossen und kleinen Ahorne, *Acer pseudoplatanus*, *Acer campestre*».

Ebenso konnte ROBERT BROWN (in R. I. MURCHISON, 1830: 288) bei der Beschreibung von Oehninger Blättern bestätigen, dass «some of the impressions, particularly a beautifully perfect one, are not to be distinguished by comparison from the young laeves of *Acer opulifolium*, a species still existing in Dauphiny and Piedmont; others are extremely like *Acer pseudo-platanus*».

Durch den Grafen KASPAR VON STERNBERG (1823: 37, 39, Taf. 35 Fig. 2, und 1825: 42, Taf. 50 Fig. 2) waren solche Blätter auch aus dem Braunkohlenwerk von Bilin und aus dem Halbopal der Umgebung von Teplitz-Schönau in Nord-Böhmen bekannt geworden. Im Index iconum benannte er sie — der binären Nomenklatur LINNÉS folgend — als *Phyllites lobatus* und *Ph. trilobatus*. Ebenso deutete VON STERNBERG (1823: 37) bereits an, dass sich das in Taf. 35 Fig. 2 wiedergegebene Blatt der Gattung Ahorn nähere, wobei es aber nicht «ganz mit einer von uns gekannten lebenden Baumart» übereinstimme.

Die in den Oehninger Kalken unterschiedenen Ahorn-Arten

Zu Recht bestehende Arten gesperrt

ALEXANDER BRAUN, der sich lange Jahre auch der Erforschung der fossilen Flora von Oehningen annahm, unterschied bereits 1838 — anhand der im Karlsruher Naturalien-Kabinett liegenden Fossilplatten — 5 verschiedene Ahorn-Arten. Von

Tabelle 5. Die fossilen Ahorn-Arten aus den Süßwasserkalken von Oehningen (Südbaden)

J. J. SCHEUCH- ZER 1723: 98, Taf. 13, Fig. 7 u. 8	J. M. KARG 1805: 49	R. BROWN in R. MURCHISON 1830: 288	A. BRAUN in W. BUCKLAND 1836: 512; A. BRAUN, 1838: 311	A. BRAUN 1845: 172—173	in A. E. BRUCK- MANN 1850: 234—235	in E. STIZEN- BERGER 1851: 84—86	O. HEER 1853: 60	O. HEER 1859: 363	R. HANTKE 1964
<i>Populus alba</i>	<i>A. pseudopla- tanus</i>	<i>A. pseudopla- tanus</i>	<i>A. pseudopla- tanus</i>	<i>A. trilobatum</i> A. BR.	<i>A. trilobatum</i> A. BR. — <i>var. subquin- quelobatum</i>	<i>A. trilobatum</i> A. BR.	<i>A. trilobatum</i> A. BR.	<i>A. trilobatum</i> A. BR.	
<i>Populus alba</i>			<i>A. protensum</i>	<i>A. tricuspidatum</i> A. BR.	<i>A. tricuspidatum</i> A. BR. — <i>var. subinte- gerrinum</i>	<i>A. tricuspidatum</i> A. BR.	<i>A. tricuspidatum</i> A. BR.	— <i>tricuspidatum</i> A. BR.	
			<i>A. protensum</i>	<i>A. productum</i> A. BR.	<i>A. productum</i> A. BR.		<i>A. productum</i> A. BR.	— <i>productum</i> A. BR.	
					<i>A. patens</i> A. BR.	<i>A. patens</i> A. BR.	<i>A. patens</i> A. BR.	— <i>patens</i> A. BR.	
						<i>A. protensum</i> A. BR.			
								<i>A. dasycarpoides</i> HEER	
					<i>A. bruckmannii</i> A. BR.	<i>A. bruckmannii</i> A. BR.	<i>A. bruckmannii</i> A. BR.	<i>A. bruckmannii</i> A. BR.	
								<i>A. crassipes</i> HEER	
								<i>A. sclerophyllum</i> HEER	<i>A. trilobatum</i> (STERNB.) A. BR.

		<i>A. vitifolium</i> A. BR.	—	<i>A. vitifolium</i> A. BR.	<i>A. vitifolium</i> A. BR.	<i>A. vitifolium</i> A. BR.	
				<i>A. platyphyllum</i> A. BR.	<i>A. platyphyllum</i> A. BR.	<i>A. platyphyllum</i> A. BR.	<i>A. platyphyllum</i> A. BR.
							<i>A. brachyphyllum</i> HEER
							<i>A. opuloides</i> HEER
				<i>A. decipiens</i> A. BR.	<i>A. decipiens</i> A. BR.		<i>A. decipiens</i> A. BR.
						<i>A. integrilobum</i> WEB.	<i>A. integrilobum</i> WEB.
<i>A. campestris</i>	<i>A. campestre</i>	<i>Acer</i> ähnl. <i>A. campestre</i>	<i>A. pseudocam-</i> <i>pestre</i> UNG.		<i>A. pseudocam-</i> <i>pestre</i> UNG.	<i>A. pseudocam-</i> <i>pestre</i> UNG.	<i>A. pseudocam-</i> <i>pestre</i> UNG.
							<i>A. rhabdoctadus</i> HEER
						<i>A.</i> [†] <i>indivisum</i> WEB.	<i>A. indivisum</i> WEB.
							<i>A. triangulilobum</i> GOEPP.
							<i>A. otopteryx</i> GOEPP.
							<i>Banisteriac-</i> <i>carpum gigan-</i> <i>teum</i> (GOEPP.) KR.
	<i>A. trifoliatum</i>	<i>A. (Negundo)</i> <i>trifoliatum</i> A. BR.	<i>Negundo tri-</i> <i>foliata</i> A. BR.	? <i>Negundo tri-</i> <i>foliata</i> A. BR.		<i>Negundo euro-</i> <i>paicum</i> Heer	<i>A. trilobatum</i> (STERNB.) A. BR.
		<i>A. (Negundo)</i> <i>radiatum</i> A. BR.					

Similar to young
leaves of
A. opulifolium

diesen, so berichtete BRAUN 1835 in einer brieflichen Mitteilung an W. BUCKLAND (1836: 512; 1838: 311), «kann eine mit unsrem *Acer campestre*, eine mit *A. pseudo-platanus* verglichen werden; aber die gemeinste Art (*A. protensum*) scheint dem nordamerikanischen *Acer dasycarpum* am nächsten zu stehen; eine andre Spezies entspricht dem *A. negundo*».

Später übernahm BRAUN (1845: 172) für eine der dreilappigen Oehninger Blattformen den Artnamen *trilobatum* VON STERNBERGS, wobei er (in F. UNGER, 1847: 130) nur das von KNORR (1750) in Taf. 9c Fig. 3 wiedergegebene Blatt als *A. trilobatum* betrachtete, während er «alle jene Blätter, deren Seitenlappen kleiner als der Mittellappen sind und von diesem weniger stark abstehen» abtrennte und zu *A. tricuspdatum* zusammenfasste, dabei aber offenliess, ob diese Art nicht mit BRONGNIARTS «*Acer Langsdorfii* identisch sei». Das von KNORR in Taf. 9b Fig. 5 abgebildete Blatt stellte BRAUN zu seinem *A. productum* und versuchte all die unterschiedenen fossilen Ahorn-Arten mit heute lebenden zu vergleichen.

Mit den in der Folge sich rasch mehrenden Funden stieg naturgemäss auch die Zahl der unterschiedenen Arten rapid an. Die dabei festgestellte Formenmannigfaltigkeit war jedoch teilweise darauf zurückzuführen, dass der Blattrand auf den einzelnen Fossilplatten vielfach nicht vollständig erhalten war, so dass neue Arten vorgetäuscht wurden. Andere Blattreste wiederum wurden fälschlich für solche eines Ahorns gehalten (cf. p. 64) oder — um den zeitweise blühenden Petrefaktenhandel mit Oehninger Platten attraktiver zu gestalten — durch Schaben, mit Pinsel und Farbe sowie durch geschicktes Zusammenleimen von Fossilplatten aus längst bekannten und daher allmählich wenig gefragten Typen hergestellt (M. PFANNENSTIEL, 1958).

Während KARG (1805) und R. BROWN (in MURCHISON, 1830) in den Oehninger Kalken nur je 2 Ahorn-Arten auseinander hielten, unterschied A. BRAUN (1838) zunächst 5, später (1845) bereits deren 7. 1850 (in A. E. BRUCKMANN) war die Zahl gar auf 11 angestiegen, während in E. STIZENBERGER (1851) wiederum nur 9 aufgeführt wurden (cf. Tab. 5). Immerhin bemerkte schon A. BRAUN (in BRUCKMANN, 1850: 234ff.), dass die «aufgezählten *Acer*blätter wohl auf wenige Arten zu reduzieren» sein werden, dass «deren Grenzen aber nicht festgesetzt werden können». BRUCKMANN (1850: 235) fand denn auch «verschiedene Mittelformen von *Acer*», die «zur Zeit noch nicht untergebracht werden» können.

Acer trilobatum (STERNBERG 1823) A. BRAUN 1845⁷ *sensu novo non* LAMARCK 1776
Taf. 2 Fig. 4, Taf. 7—Taf. 13, Taf. 14 Fig. 3, 4 und 6, und Taf. 17

A. foliis longe petiolatis, palmato-trilobis, rarius subtrilobis, basi truncatis, rotundatis vel subcordatis, lobis plerumque inaequalibus, lobo medio lateralibus longiore et latiore, rarius aequali, basi rarius angustato, inciso duplicato-dentato, dentibus inae-

⁷ Streng nach dem Grundsatz der Priorität dürfte allerdings der Name *Acer trilobatum* (STERNB.) A. BR. nicht mehr verwendet werden, da *A. trilobatum* bereits von JEAN-BAPTISTE LAMARCK (1776: 382) an eine rezente Ahorn-Art vergeben worden war, die sich jedoch später als identisch mit *A. monspessulanum* L. erwies. Da *A. trilobatum* (STERNB.) A. BR. im Jungtertiär Europas eine derart eingebürgerte Art darstellt, sollte sie unbedingt in die Liste der *nomina conservanda* aufgenommen werden.

qualibus, apice longe acuminatis, lobis lateralibus patentibus vel plus minus arrectis, rarius abbreviatis, sinibus angulum rectum, subrectum, interdum acutum formantibus, rarius obtusiangulis, nervo secundario aut brachio nervi secundarii furcato sinibus propinquo; floribus umbellatis, parvulis, calyce tubiformi, apide diviso in lobos obtusos paene truncatos; fructibus alatis, alis divergentibus, nervis furcatis; seminibus ovalibus.

Lectotypus: Als Lectotyp wurde das von O. HEER (1859) in Taf. 114 Fig. 2 wiedergegebene Blatt aus den obermiozänen Süsswasserkalken von Oehningen gewählt (cf. R. HANTKE, 1954: 76).

Vorkommen: Oehningen, unterer und oberer Steinbruch, Schrotzburg, Johalde bei Berlingen, Staad bei Konstanz, Kreuzlingen-Bernrain, Albisstrasse, Steingrube St. Gallen, Unter Rainsberg nordwestlich Signau und Le Locle.

Durch die von OSWALD HEER und ARNOLD ESCHER anfangs der zweiten Hälfte des letzten Jahrhunderts geförderten Aufsammlungen wuchs die Zahl der Oehninger Ahorn-Reste gewaltig an. So erwähnte HEER (1859: 48) bei der Beschreibung von *Acer trilobatum*, dass er «mehrere tausend Blätter dieser Art in den Händen gehabt und viele derselben gezeichnet hätte», was ihm erlaubt hätte, mehrere der von ALEXANDER BRAUN unterschiedenen Arten zu einer einzigen, zu *A. trilobatum*, zusammenzufassen. Dabei liess HEER viele von BRAUNS aufgestellten Arten als Formvarietäten noch gelten; in Anbetracht der Fülle von Ahorn-Resten nahm er hinsichtlich der Blattgestalt noch eine weitere Aufgliederung vor (cf. Tab. 5).

Neben der Blattform mass HEER dem Blattrand, der Form der Randzähne und der Nervatur grossen diagnostischen Wert zu. Auf Grund des Nervenverlaufes — der Hauptnerven wie der feinsten Nervillen — lassen sich Ahorn-Blätter von solchen, die in Fragmenten ähnlich aussehen — Platane, *Liquidambar*, *Sterculia* und *Populus* — einwandfrei unterscheiden.

Die von O. HEER (1859: 48—51) unterschiedenen Blattformen von *Acer trilobatum*:

- I. Alle drei Lappen des Blattes gleich gross: *A. trilobatum* A. BR.
 - a) Die Lappen sind schmal, scharf und tief gezahnt.
 - b) Die Lappen breiter und kürzer.
- II. Der mittlere Lappen breiter und meistens auch etwas länger als die beiden seitlichen: *A. tricuspidatum* A. BR., häufigste Form.
 - a) Blatt sehr gross, fast fünflappig, in lange Spitzen ausgezogen.
 - b) Mittellappen kaum oder wenig länger als die seitlichen, aber breiter; alle Lappen in lange Spitzen ausgezogen.
 - c) Mittellappen bedeutend breiter als die seitlichen, diese mehr ausgebreitet; die Buchten ganz rechtwinklig: *A. patens* A. BR.
 - d) Mittellappen viel breiter und auch mehr oder weniger länger als die Seitlappen, vorn in keine lange Spitze auslaufend. Häufigste Form in Oehningen.
 - e) Mittellappen am Grund verschmälert, Lappen scharf gezackt.
- III. Der mittlere Lappen viel länger als die seitlichen: *A. productum* A. BR.
 - a) Der Mittellappen am Grund etwas zusammengezogen, tief gezahnt.
 - b) Der Mittellappen lang, am Grund nicht zusammengezogen; tief gezahnt.

- c) Die Lappen sehr schmal und scharf zugespitzt.
- d) Die Seitenlappen kurz und breit, der Mittellappen lang und breit, nach vorn zu allmählich verschmälert.
- e) Die Seitenlappen kurz, aber in schmale Zipfel auslaufend, der Mittellappen lang und breit.
- f) Die Seitenlappen ganz zurücktretend, der Mittellappen dagegen sehr gross.
- g) Mittellappen breit, vorn wenig verschmälert.

IV. Abnormitäten.

- a) Der Mittellappen des Blattes vorn gespalten.
- b) Der Mittellappen schief gebogen und der rechtseitige Lappen weiter hinauf mit demselben verbunden als der linksseitige.
- c) Der rechte Lappen viel kürzer als der linke.
- d) Der Mittellappen vorn gestutzt und grob gezahnt.

Neben *A. trilobatum* mit seinen 3 bis 4 verschiedenen Blatttypen glaubten schon A. BRAUN (cf. p. 59) und HEER in den Oehninger Kalken noch eine Anzahl weiterer Ahorn-Arten auseinanderhalten zu können (cf. Tab. 5). So unterschied HEER (1859) allein von Oehningen noch 15 — mit dem von ihm als eigene Gattung betrachteten *Negundo* sogar 16 — weitere (cf. p. 15), während wir heute in ganz Mitteleuropa nur 5 verschiedene Ahorn-Arten, im atlantischen Nordamerika deren 11 antreffen und in der nördlich gemässigten Zone und in den Gebirgen der Tropen insgesamt etwa 150 Arten (G. KRÜSSMANN, 1960: 87) unterscheiden.

Bei der Revision der fossilen Ahorn-Arten schied F. PAX (1885: 343—346) zunächst eine Anzahl nach seiner Ansicht nicht zu *Acer* gehörende und solche, deren Beziehungen zu den rezenten ihm «sehr zweifelhaft» schienen, aus, so von den Oehninger Arten: *A. platyphyllum*, *A. rhabdocladus* und *A. sclerophyllum*, vom Höhronen: *A. incisum*. Ebenso hielt er die zu *Negundo* gebrachten Arten, selbst *N. europaeum* HEER, für «Reste von zweifelhafter Stellung». Die übrigen, von HEER unterschiedenen Arten ordnete PAX (1885: 348 ff.), entsprechend den vermeintlichen verwandtschaftlichen Beziehungen den 3 Sektionen: *Palaeo-Rubra*, *Palaeo-Spicata* und *Palaeo-Campestria* zu. Dabei gruppierte er die in der Sektion *Palaeo-Rubra* unterschiedenen Arten zu 5 Serien: *A. trilobatum*, *A. bruckmannii*+*A. crassipes*, *A. grosse-dentatum*, *A. angustilobum*+*A. ruemianum* und *A. dasycarpoides*. In der Sektion *Palaeo-Spicata* wies er *A. otopteryx*+*A. triangulilobum* und *A. brachyphyllum* zwei verschiedenen Serien zu, während er in der Sektion *Palaeo-Campestria* allein in den Oehninger Kalken 4 Serien unterschied: *A. decipiens*, *A. pseudo-campestre*+*A. integrilobum*, *A. opuloides* und *A. vitifolium*.

Die Überprüfung der von HEER als verschiedene Ahorn-Arten betrachteten Originale sowie zahlreicher weiterer Exemplare aus den Museen der Schweiz liess jedoch erkennen, dass sie nicht als eigene Arten von *A. trilobatum* abgetrennt werden können, sondern innerhalb des Variationsbereiches dieses fossilen Ahorns liegen (cf. Taf. 17). Häufig wurden lediglich unvollständig erhaltene Blattspreiten oder aberrante Formen als neue Arten betrachtet (cf. p. 59 ff.).

Ausser den Blättern nahm sich HEER auch der Fruchtreste mit viel Liebe und

grosser Sachkenntnis an. Diese fanden sich in den Oehninger Kalken in den verschiedensten Erhaltungs- und Reifestadien (HEER, 1859: Taf. 110 Fig. 18, Taf. 111 Fig. 5b, c, 7—11). Während er all diese als Fruchtreste von *A. trilobatum* betrachtete, glaubte er die in Taf. 111 Fig. 15 wiedergegebene Frucht zu *A. brachyphyllum* stellen zu müssen, da sie nach seiner Ansicht «der von *A. opulus* AIT. sehr ähnlich sieht». Den in Taf. 116 Fig. 10 abgebildeten Rest wies er dagegen dem *A. bruckmannii* oder dem *A. crassipes* zu. Immerhin bemerkte schon HEER (1859: 55), dass diese Früchte, die sich durch grosse ovale Samen und aufgerichtete, übereinander gelegte Flügel auszeichnen, «auch in Dolden standen und so einer Ahornart aus der Gruppe von *Acer rubrum* angehören».

Die früher als «*pedunculi cerasi*», als Kirschenstiele, gedeuteten Reste erkannte HEER (1859: Taf. 110 Fig. 19—21, Taf. 111 Fig. 12—14, 20, und Taf. 116 Fig. 2 und 3) als Fruchtstiele von *A. trilobatum*. In einigen Exemplaren traten ganze Fruchtdolden mit noch anhaftenden Früchten zutage (Taf. 111 Fig. 16).

Wie die Durchsicht der in den Schweizer Museen liegenden Oehninger Fossilien gezeigt hat, können jedoch verschiedene der auf andere Ahorn-Arten als auf *A. trilobatum* bezogenen Fruchtreste von diesem nicht abgetrennt werden; sie alle liegen in dessen Variationsbereich.

Ferner fanden sich in Oehninger Kalken auch Zweige mit Knospen (Taf. 111 Fig. 2 und 4) und Blättern (Taf. 111 Fig. 1 und 19 sowie Taf. 117 Fig. 5). Hievon glaubte HEER das in Taf. 111 Fig. 4 wiedergegebene Exemplar als *A. rhabdocladus* und das in Taf. 117 Fig. 5 abgebildete als *A. opuloides* abtrennen zu müssen.

Schliesslich konnte HEER in den Oehninger Kalken selbst ♂ und ♀ Blüten von *A. trilobatum* erkennen (Taf. 111 Fig. 21 und Taf. 155 Fig. 6), während er die in Taf. 111 Fig. 18 und Taf. 155 Fig. 9 gezeichneten Reste dem *A. dasycarpoides* zuwies. Doch lassen sich auch diese kaum voneinander unterscheiden, so dass sie höchst wahrscheinlich alle von einer einzigen Ahorn-Art, von *A. trilobatum*, stammen dürften.

In äusserst minuziöser Kleinarbeit hatte HEER die verschiedenen Ahorn-Reste aus den Oehninger Kalken untersucht und mit den entsprechenden Organen rezenter Arten verglichen. Dabei konnte er, wie schon A. BRAUN (in E. STIZENBERGER, 1851: 84), eine weitgehende Übereinstimmung mit *A. rubrum* L., einer an feuchte Standorte des atlantischen Nordamerika gebundenen Art, feststellen. Daneben wiesen BRAUN (1838: 312), HEER (1859: 52, 53) und PAX (1885) darauf hin, dass auch der nordamerikanische *A. saccharinum* L. (= *A. dasycarpum* EHRH. = *A. eriocarpum* MICHX.), ebenfalls aus der Sektion der *Rubrae* dem fossilen *A. trilobatum* recht nahe steht.

A. saccharinum L. zeichnet sich durch Blätter mit etwas längerem Mittellappen und durch einen tief doppeltgesägten Blattrand aus. Damit dürfte diese Art mehr an die Blattformen aus den aquitanen Mergeln vom Höhrönen (Greit) anschliessen, die von HEER jedoch zu *A. trilobatum* gestellt worden waren (cf. p. 67).

Auf zahlreichen Blattresten aus den Oehninger Kalken lassen sich Blattpilze erkennen, von denen bereits HEER (1855: 14—20, Taf. 1 Fig. 10, und Taf. 2 Fig. 3, 4, 6 und 8, sowie 1859: 54, 149, Taf. 112 Fig. 7) 5 verschiedene Gattungen auseinanderzuhalten glaubte: *Xylomites*, *Phyllerium*, *Depazea*, *Hysterium* und *Rhytisma*.

Aus der Oberen Süsswassermolasse erwähnte HEER *A. trilobatum* ausser von Oehningen: von der Schrotzburg — wo dieser Ahorn gegenüber *A. angustilobum* allerdings

stark zurücktritt (R. HANTKE, 1954: 92) —, vom Albis, von Le Locle und aus der obersten marinen Molasse von der Steingrube in St. Gallen. Von diesen Vorkommen zeichnen sich, wie die Durchsicht der im Institut de Géologie de l'Université de Neuchâtel und im Musée d'Histoire naturelle de La Chaux-de-Fonds liegenden Stücke gezeigt hat, besonders die aus den Süßwasserkalken von Le Locle stammenden Blätter gegenüber denjenigen aus den Oehninger Kalken durch etwas kleinere Spreiten aus. Dies dürfte auf etwas trockenere Standorte zurückzuführen sein.

In einigen Exemplaren fand TH. WÜRTEMBERGER (1900: 116; 1906: 40/41) diese Art in den Sandsteinen von Kreuzlingen-Bernrain und in den Mergeln von Staad bei Konstanz. Dagegen ist das von J. FRÜH (in H. WEGELIN, 1902: 59) als *A. trilobatum* bezeichnete Blatt aus dem Sandstein vom Gerlikoner Steig südwestlich Frauenfeld, das im Museum des Kantons Thurgau aufbewahrt wird, auf Grund der Randzähne und der Nervatur als Fragment von *Populus latior* A. BR. zu deuten, wogegen das aus den Schrotzburger Mergeln stammende Exemplar im Muséum d'Histoire naturelle de Genève ein Blatt von *Platanus aceroides* GOEPP. darstellt.

Aus der Unteren Süßwassermolasse wurde *A. trilobatum* von HEER (1859: 363) ausser vom Höhronen von Rivaz, von Rochette im Tal der Paudèze, von Neucul bei Delsberg sowie aus dem Eriz angeführt. Die im Musée de Géologie de Lausanne liegenden Exemplare, das als *A. trilobatum* var. *tricuspidatum* bezeichnete Blatt von Rochette (HEER: Taf. 113 Fig. 5) und zwei unvollständig erhaltene Blattreste von Rivaz (HEER, Taf. 112 Fig. 7), sowie sämtliche in den verschiedenen schweizerischen Museen aufbewahrten Blätter von Greit am Höhronen, die als *A. trilobatum*, *A. tricuspidatum* und als *A. productum* bezeichnet und mehr oder weniger vollständig erhalten waren, erwiesen sich als *A. dasycarpoides* (cf. p. 67). Dagegen stellen die im Berner Museum als *A. productum* beschrifteten Exemplare aus dem Eriz zum Teil höchst wahrscheinlich Blattreste von *A. ruemianum* (cf. p. 88) und solche von *A. dasycarpoides* (cf. p. 66) dar.

Einen unvollständigen Blattrest bildeten E. BAUMBERGER und P. MENZEL (1914: 35, Taf. 1 Fig. 13) vom Zünggelibach nördlich Arth ab.

Acer dasycarpoides HEER 1859 *sensu novo*

Taf. 5 Fig. 9, 10; Taf. 14

A. foliis longe petiolatis, palmato-trilobis vel subquinelobis, lobis profunde inaequaliter inciso-dentatis, lobo medio basi angustato, lobis lateralibus rigidis, plus minus arrectis, sinibus angulum acutum formantibus; fructibus late alatis, alis divergentibus; seminibus ovalibus.

Lectotypus: Das von O. HEER, 1859: Taf. 155 Fig. 8 abgebildete Blatt aus der paläobotanischen Sammlung der ETH, Zürich (n. 498).

Locus typicus: Greit am Höhronen.

Stratum typicum: Die den Kohlehorizont begleitenden Mergel.

Alter: Unteres Aquitanian.

Vorkommen: Höhronen, Eriz, Rivaz und Rochette im Tal der Paudèze.

Dreilappige Ahorn-Blätter aus dem «Kesselstein» des oberen Oehninger Steinbruches mit einem am Grunde verschmälerten Mittellappen wurden von O. HEER (1859: Taf. 114 Fig. 3 und Taf. 115 Fig. 6) zunächst ebenfalls zu *Acer trilobatum* f. *productum*, beziehungsweise zu *A. trilobatum* f. *tricuspidatum* (Taf. 114 Fig. 9) gestellt. Später glaubte jedoch HEER diese von *A. trilobatum* abtrennen zu müssen. Er brachte sie mit ähnlichen, aber schärfer gezähnten Blättern aus den aquitanen Mergeln des Höhrönen zusammen. Da sie sich, besonders das von ihm (1859) in Taf. 155 Fig. 8 als *A. dasycarpoides* wiedergegebene Blatt, sehr gut mit dem heute ebenfalls im atlantischen Nordamerika heimischen *A. dasycarpum* EHRH. (= *A. saccharinum* L.) vergleichen lassen, was HEER durch das Auffinden von ♂ Blüten und von Fruchtresten in den Oehninger Kalken bestätigt sah, schuf er hiefür den Artnamen *dasycarpoides*.

Die Durchsicht der fossilen Ahorn-Blätter von Oehningen hat jedoch gezeigt, dass ein am Grunde etwas verschmälertes Mittellappen kein artabgrenzendes Merkmal darstellen kann, da sich zwischen einwandfrei zu *A. trilobatum* zu stellenden Blättern und solchen, die HEER als *A. dasycarpoides* bezeichnet hatte, Zwischenformen einschalten. Im Winterthurer Museum liegt ein als *A. dasycarpoides* beschriftetes Blatt zusammen mit einem zu *A. trilobatum* f. *productum* gebrachten auf der gleichen Fossilplatte.

Etwa 2 Dutzend im Naturhistorischen Museum in Bern aufbewahrte Blattreste vom Höhrönen, die bisher als *A. trilobatum*, *A. productum* und als *A. tricuspidatum* bezeichnet worden waren, sind auf Grund der scharf gezähnten und relativ schmalen Lappen sowie der vielfach fast fünflappigen Blattformen eindeutig zu *A. dasycarpoides* zu stellen. Ebenso sind die beiden im Musée de Paléontologie in Lausanne und 3 im Muséum d'Histoire naturelle de Genève liegenden Blätter von *A. trilobatum* — wie auch die in Genf aufbewahrten Fruchtreste — als *A. dasycarpoides* zu bezeichnen.

Im Musée d'Histoire naturelle de Fribourg fanden sich ausser einem bisher unbeschrifteten Ahornblatt vom Höhrönen vier weitere, als *A. trilobatum* bezeichnete Exemplare aus der aquitanen Kohle von Greit am Höhrönen, die ebenfalls zu *A. dasycarpoides* gehören.

Dagegen weicht das von HEER in Taf. 155 Fig. 8 abgebildete Exemplar aus den aquitanen Mergeln des Höhrönen in verschiedener Hinsicht von den zu *A. dasycarpoides* gestellten Oehninger Blättern ab. Dafür steht es den zu *A. trilobatum* gebrachten Blättern vom Höhrönen — dem in Taf. 112 Fig. 6 wiedergegebenen sowie den übrigen, in der paläobotanischen Sammlung der ETH liegenden und als *A. trilobatum* bezeichneten Blättern vom Höhrönen — sehr nahe, während sie sich umgekehrt von den Oehninger Formen durch steifere Seitennerven, schärfer ausgebildete Zähne, durch grössere Blattspreiten und durch die vermehrte Tendenz zur Ausbildung fünflappiger Blätter unterscheiden (cf. p. 65).

Ebenso scheinen die nur aus den Mergeln vom Höhrönen bekannt gewordenen und von HEER (1859: Taf. 112 Fig. 5 und 25) zu *A. grosse-dentatum* gestellten Blätter (cf. p. 86) mit dem neu abgegrenzten *A. dasycarpoides* vereinigt werden zu müssen. Das in Taf. 112 Fig. 5 abgebildete Blatt scheint dabei eine Übergangsform zwischen dem in Taf. 112 Fig. 25 wiedergegebenen und typischen Blattformen von *A. dasycarpoides* zu sein. Damit dürfte dieser Ahorn allenfalls die noch mehr zur Ausbildung fünflappiger, scharf gezählter Blätter neigende, aquitane Form des *A. triloba-*

tum darstellen. Doch bedarf dies noch der Überprüfung an weiteren aquitanen und obermiozänen Fundstellen Mitteleuropas.

Auch ein vom Höhrönen stammender, als *A. pseudo-campestre* bezeichneter, reichlich unvollständiger Blattrest aus der paläobotanischen Sammlung der ETH dürfte wahrscheinlich zu *A. dasycarpoides* gehören, da der deutlich doppelt gesägte Blattrand an der Basis zutage tritt. Ebenso konnte ein unvollständig erhaltenes Blatt, das als *Platanus aceroides* beschriftet war, auf Grund des Nervenverlaufes und des Nervillennetzes eindeutig als Ahornblatt erkannt werden.

Dank einer erfolgreichen Nachpräparation konnte ein früher als stachelzähniges Eichenblatt, als *Quercus firma* HEER, beschriebener Rest als rechter Seitenlappen eines Ahornblattes, als *Acer dasycarpoides* HEER, erkannt werden (cf. p. 46).

Ebenso ist auch ein im Musée de Géologie in Lausanne liegendes, als *A. trilobatum* var. *tricuspidatum* bezeichnetes Exemplar aus dem Chattian von Rochette zu *A. dasycarpoides* zu stellen, während die beiden im Musée de Paléontologie, beziehungsweise im Musée de Géologie in Lausanne aufbewahrten Blätter aus dem Chattian von Rivaz für eine sichere Zuordnung zu unvollständig erhalten sind. Dagegen konnte *A. dasycarpoides* in einem Exemplar aus dem Berner Museum auch im Chattian von Eriz nachgewiesen werden.

Hinsichtlich der Fruchtreste führte HEER (1859: 198) aus, dass diejenigen von *A. dasycarpoides* einen «ovalen Fruchtkörper und einen sehr langen, grossen Flügel» aufweisen, der «bedeutend grösser und verhältnismässig schmaler» ist als bei *A. trilobatum*.

Die Durchsicht der Oehninger Fruchtreste hat indessen ergeben, dass die von HEER als Fruchtreste von *A. dasycarpoides* bezeichneten Exemplare — vom Höhrönen trennte er keine Fruchtreste als *A. dasycarpoides* ab — sich von denjenigen von *A. trilobatum* nicht so stark unterscheiden, als dass sie abgetrennt werden könnten. Wie an Herbarmaterial festgestellt werden konnte, variieren die Früchte rezenter Ahorn-Arten nicht weniger stark. Bei *A. saccharinum* sind jedoch die Fruchtlügel meist sichelförmig und stumpfwinklig gespreizt, bei *A. trilobatum* weniger ausgeprägt sichelförmig und nur spitzwinklig gespreizt.

Ferner möchte HEER Fruchstiele, die an ihrem distalen Ende tellerartig verdickt sind, als solche von *A. dasycarpoides* betrachten. Doch finden sich derartige Fruchstiele sowohl bei *A. trilobatum*, bei dem von ihm (Taf. 116 Fig. 10) zu *A. bruckmannii* gebrachten Fruchtest als auch beim rezenten *A. rubrum* (Taf. 111 Fig. 23), so dass dieses Argument für eine Abtrennung von Fruchtesten von *A. trilobatum* ebenfalls dahinfällt.

Auch das von HEER in Taf. 155 Fig. 6 als Kelchreste ♂ Blüten gedeutete Fossil unterscheidet sich artlich kaum von dem in Taf. 111 Fig. 21 wiedergegebenen, das er als solches von *A. trilobatum* betrachtete.

Die von HEER als *A. dasycarpoides* abgetrennten Reste aus den Oehninger Kalken sind damit alle zu *A. trilobatum* zu stellen; dagegen besteht die Bezeichnung *A. dasycarpoides* für diejenigen vom Höhrönen, besonders für das von ihm in Taf. 155 Fig. 8 abgebildete Exemplar, durchaus zu Recht. Mit diesen sind die von dort stammenden, zu *A. trilobatum* gerechneten Reste sowie die zu *A. grosse-dentatum* gestellten Blätter zu vereinigen.

Acer bruckmannii A. BRAUN 1850

Taf. 8 Fig. 4, Taf. 12 Fig. 7

Nach O. HEER (1859: 54, Taf. 116 Fig. 6—10 und 198, Taf. 155 Fig. 11) unterscheidet sich der aus dem «Kesselstein» des oberen Oehninger Steinbruches in einigen Exemplaren bekannte *Acer bruckmannii* von *A. trilobatum* «durch die kurzen, stumpfen Seitenlappen, den ganz stumpfen Winkel der Bucht und die stumpfe Bezahnung».

Wie die Überprüfung der in der paläobotanischen Sammlung der ETH liegenden Originale gezeigt hat, stimmt der von HEER wiedergegebene Umriss ziemlich mit dem auf den Fossilplatten erkennbaren Rand überein, doch stellt dieser lange nicht überall wirklich den Blattrand dar, sondern ergab sich meist rein zufällig. Zuweilen sind die beiden identisch, dann folgt der Rand plötzlich einem sich bogenförmig mit dem nächsthöheren Seitennerv verbindenden Nerv, einem vernarbten Wundrand oder einem erst vor der Einbettung erfolgten zufälligen Verletzungsrand. Dadurch erscheinen die Seitennerven stumpf und kurz. Ebenso büssen die Blättzähne von ihrer angestammten, scharf nach vorn gerichteten, zugespitzten Form ein. Damit fallen die als *A. bruckmannii* bezeichneten Blätter in den Variationsbereich von *A. trilobatum*. Dies wird noch durch den Umstand bekräftigt, dass das von HEER in Taf. 114 Fig. 5 als *Acer trilobatum* f. *productum* abgebildete Blatt die handschriftliche, später wieder gestrichene Bezeichnung «*A. Bruckmannii*» trägt. Ferner liegt auf der in Taf. 116 Fig. 8 wiedergegebenen Platte ein Blatt von *A. bruckmannii* unmittelbar neben einem solchen von *A. trilobatum*. Beim zugehörigen Original, das im Winterthurer Museum aufgefunden werden konnte, ist der Blattrand ebenfalls nicht erhalten. Dies trifft auch bei einem im Museum des Kantons Thurgau als *A. bruckmannii* bezeichneten Blatt zu.

Ebenso ist das im Naturhistorischen Museum in Basel liegende, ursprünglich als *A. integrilobum* WEB. beschriftete, von R. KRÄUSEL, 1931, als *A. bruckmannii* betrachtete Exemplar ein an den Seitenlappen unvollständig erhaltener Blattrest von *A. trilobatum*. Das im Berner Museum liegende, ebenfalls nicht ganz vollständig erhaltene Blatt dürfte von einem Stockausschlag stammen.

In dem von L. LEINER als *Acer bruckmannii* bestimmten Exemplar des Rosgarten-Museums in Konstanz liegt ein am Rande unvollständig erhaltenes Blatt von *A. trilobatum* vor. Ebenso ist ein im Muséum d'Histoire naturelle de Genève aufbewahrtes Oehninger Blatt mit unvollständig erhaltenem Blattrand hierher zu stellen.

Auch W. JUNG (1963: 141) möchte ein abnormes Blatt aus der Oberen Süßwassermolasse von Massenhausen (Oberbayern) mit *A. trilobatum* vereinigen.

Hinsichtlich des von HEER in Taf. 116 Fig. 10 abgebildeten und von ihm (1859: 47) zu *A. bruckmannii* oder zu *A. crassipes* gestellten Fruchtrestes, dessen Original in Karlsruhe liegt und mir zur Untersuchung zur Verfügung stand, ist hervorzuheben, dass dieser ebenfalls in den Variationsbereich der zu *A. trilobatum* gestellten Früchte fällt und auf Grund des langen Stieles schon von HEER mit solchen aus der Gruppe des nordamerikanischen *A. rubrum* verglichen wurde. Auch der später aufgefundene, von HEER (1859: 198, Taf. 155 Fig. 11) als junge Teilfrucht gedeutete Rest lässt sich von *A. trilobatum* kaum abtrennen.

Die zu *Acer bruckmannii* A. BR. gebrachten Oehninger Reste sind somit zu *A. trilobatum* zu stellen; die Art *A. bruckmannii* ist einzuziehen.

Acer crassipes HEER 1859

Taf. 11 Fig. 8

Die wenigen, von O. HEER (1859: 55, Taf. 117 Fig. 1 und 2) als *Acer crassipes* bezeichneten Blätter aus dem «fetten Kalk» des unteren Oehninger Steinbruches wurden von ihm, wie diejenigen des *A. trilobatum*, ebenfalls mit dem rezenten *A. rubrum* L. verglichen. Von diesem sollen sie sich durch einen «kürzeren, dickern Blattstiel», durch «kürzere Seitenlappen und tiefere, scharfe Zähne» unterscheiden, während sie von den als *A. brachyphyllum* bezeichneten Blättern durch kürzere Seitenlappen, einen grösseren, anders geformten und gezähnten Mittellappen und durch tiefeingeschnittene Doppelzähne abweichen, die nicht sehr viel kleiner als die Seitenlappen sind.

Wie das in der paläobotanischen Sammlung der ETH liegende Original von Taf. 117 Fig. 2 zeigt, ist der Blattstiel auf der Zeichnung etwas dicker geraten als auf dem Original. Ausserdem ist dieses Blatt ziemlich schlecht erhalten, so dass der scheinbare Umriss nur an wenigen Stellen effektiv dem Blattrand entspricht. Ähnliche Blattformen wurden von HEER (1859, Taf. 114 Fig. 3, 4 und 6 rechts oben) als *A. trilobatum productum* bezeichnet. Auch das von HEER in Taf. 117 Fig. 1 zu *A. crassipes* gestellte Exemplar weicht in nichts von *A. trilobatum* ab und lässt sich sehr gut mit dem von ihm in Taf. 114 Fig. 3 wiedergegebenen Blatt vergleichen, das er zunächst zu *A. trilobatum f. productum*, später (1859: 198) zu seinem neu aufgestellten *A. dasycarpoides* brachte (cf. p. 66).

Ein sehr gut erhaltenes Oehninger Blatt aus dem Naturhistorischen Museum in Basel war ursprünglich als «*Acer crassipes* HR. (?)» beschriftet. R. KRÄUSEL, 1931, bestätigte diese Bezeichnung, fügte jedoch hinzu «wohl nur Abart von *A. trilobatum*». Wie eine kleine Nachpräparation an den Enden der Seitenlappen erkennen liess, unterscheidet sich dieses Blatt in nichts von *A. trilobatum*.

Ebenso stellt ein von L. LEINER als *A. crassipes* bestimmtes Oehninger Exemplar des Rosgarten-Museums in Konstanz nur ein am Rande unvollständig erhaltenes Blatt von *A. trilobatum* dar.

Dies trifft auch für 2 als *A. crassipes* bezeichnete Blätter des Museums des Kantons Thurgau zu. Beim einen fehlt gerade der Stiel, während beim andern die Spreite nicht vollständig erhalten ist.

Die als *A. crassipes* abgetrennten Blätter erweisen sich damit als relativ selten auftretende Blattformen von *A. trilobatum* mit kürzeren Seitenlappen und etwas dickerem Blattstiel. Ebenso rechtfertigt der von HEER (1859: 47, Taf. 116 Fig. 10) entweder dem *A. bruckmannii* (cf. p. 69) oder dem *A. crassipes* zuzuweisende Fruchttrest kaum eine Abtrennung, da dieser ebenfalls innerhalb der Variationsbreite von *A. trilobatum* liegt.

Acer sclerophyllum HEER 1859

Acer sclerophyllum wird von O. HEER (1859: 55, Taf. 117 Fig. 6—9) als weitere, nur im «Kesselstein» des oberen Oehninger Steinbruches auftretende Art erwähnt,

die sich durch etwas derbere Blätter auszeichnen soll. Das Nervillennetzwerk soll etwas stärker hervortreten, und die Blattform würde sich durch wenige, aber tiefe Zahnbuchten getrennte Zähne von *A. trilobatum* unterscheiden.

Leider konnten die drei von HEER abgebildeten Blätter in der paläobotanischen Sammlung nicht aufgefunden werden, dagegen erwies sich ein weiteres mit zerrissener Spreite und stellenweise unvollständig erhaltenem Blattrand als solches von *A. trilobatum*. Eine von S. DZIUBALTOWSKI als *A. sclerophyllum* beschriftete Platte lässt neben einer Ahorn-Teilfrucht den Rest eines Seitenlappens eines Ahornblattes erkennen, der sich von *A. trilobatum* nicht unterscheidet. Ein weiteres kleines Blatt, das DZIUBALTOWSKI als *A. sclerophyllum* bezeichnete, stellt höchst wahrscheinlich ein solches von *Populus mutabilis* dar, finden sich doch bei *P. mutabilis* f. *oblonga* ganz ähnliche Blattformen.

Von den beiden Oehninger Blättern aus dem Naturhistorischen Museum in Basel, die von R. KRÄUSEL, 1931, zu *A. sclerophyllum* gebracht worden sind, stellt eines ein kleines Blatt von *A. trilobatum* dar. Das andere konnte auf Grund des Blattrandes und der Nervatur als ein solches von *Populus mutabilis* erkannt werden, was durch eine Nachpräparation bestätigt wurde.

Sehr wahrscheinlich stammt auch einer der beiden im Rosgarten-Museum in Konstanz liegenden, von L. LEINER als *A. sclerophyllum* beschrifteten Oehninger Blattreste von *Populus mutabilis*, während der grössere ein schmales Fragment von *A. trilobatum* darstellt, bei dem der Mittellappen nicht vollkommen erhalten ist und die Seitenlappen sich nicht vollständig entwickelt haben, was mit der Stellung am Baum zusammengehangen haben dürfte.

Auch TH. WÜRTEMBERGER (1906: 32, 41) erwähnte *A. sclerophyllum* aus der Oberen Süsswassermolasse von Tägerwilen. Doch konnten von dort Ahornblätter weder in seinem Katalog noch in seinem von der ETH erworbenen Nachlass aufgefunden werden. Wahrscheinlich liegen auch hier Blätter der in Tägerwilen überaus häufigen *Populus mutabilis* vor.

Acer vitifolium A. BRAUN 1845 non OPITZ (ex TAUSCH 1829)

Das ebenfalls nur in einem einzigen Exemplar vorliegende Oehninger Blatt, das O. HEER (1859: 55) in Taf. 117 Fig. 14 abgebildet hatte, wurde bereits von A. BRAUN (1845: 172) als Ahornblatt erkannt und auf Grund der Ähnlichkeit mit Rebenblättern als *Acer vitifolium* benannt. Später hatte BRAUN (in A. E. BRUCKMANN, 1850: 235) diese Art wieder gestrichen, da sie auf ein unvollständig erhaltenes Exemplar aus dem Naturalienkabinett von Karlsruhe gegründet war.

E. STIZENBERGER (1851: 85) hingegen neigte eher dazu, dieses Blatt als Weinrebenblatt, als *Vitis*, zu betrachten, während es HEER mit *A. spicatum* LAM., einem strauchartigen Ahorn des atlantischen Nordamerika, verglich. Von dem ebenfalls dreilappigen Ahorn mit charakteristisch locker doppelt gesägtem Blattrand (H. A. GLEASON, 1958: 507; G. KRÜSSMANN, 1960: 124, Fig. 65i) ist in HEERS Abbildung nichts zu erkennen. Hinsichtlich Umriss und Nervatur könnten daher ebensogut auch andere Ahorn-Arten zum Vergleich herangezogen werden.

Leider konnte das von HEER in Taf. 117 Fig. 14 abgebildete Original in der geologisch-mineralogischen Abteilung der Landessammlungen für Naturkunde, trotz intensiven Bemühungen des Konservators, nicht aufgefunden werden.

Bei einem weiteren, als *A. vitifolium* A. BR. beschrifteten Karlsruher Blatt ist der Blattrand nur an wenigen Stellen erhalten. Besonders an Mittellappen und im unteren Teil der Seitenlappen enden die Seitennerven abrupt am scheinbaren Fossilrand. Wie jedoch der gezähnte Rand und die Feinnervatur des linken Lappens erkennen lassen — da die Blattunterseite vorliegt, ist es auf der Fossilplatte der rechte Lappen —, stimmen diese völlig mit *A. trilobatum* überein.

Insbesondere scheint damit das Weiterbestehen einer eigenen Ahorn-Art, die sich auf das verschollene und zudem unvollständig erhaltene Oehninger Original gründet, höchst zweifelhaft. Dies um so mehr, als ein von F. UNGER (1847: 133, Taf. 43 Fig. 10) als *A. vitifolium* wiedergegebenes Blatt von HEER (1859: 48) mit Vorbehalt zu *A. trilobatum* gestellt wurde, während er das von O. WEBER (1852: 197, Taf. 22 Fig. 4b) als *A. vitifolium* bezeichnete Exemplar aus dem rheinischen Tertiär zu *A. brachyphyllum* brachte, das in Fig. 4a abgebildete, unvollständig erhaltene Blatt dagegen mit solchen vereinigen wollte, wie sie von H. R. GOEPPERT (1855: 35, Taf. 23 Fig. 6) aus dem schlesischen Miozän als *A. triangulilobum* bekannt wurden (cf. p. 79).

Acer platyphyllum A. BRAUN 1850

Bei dem von O. HEER (1859: 56) in Taf. 116 Fig. 5 als *Acer platyphyllum* abgebildeten Blatt aus den Insektenschiefern des unteren Oehninger Steinbruches — Positiv und zugehöriges Negativ aus der LAVATERSchen Sammlung⁸ — ist der Blattrand nur an wenigen Stellen zu erkennen. Wo dies zutrifft, ist er deutlich doppelt gesägt wie bei *A. trilobatum*, so dass dieses Blatt nur durch seine ungewöhnlich grosse Spreite auffällt. Da auch bei zahlreichen andern Laubbäumen zuweilen auffällig grosse Spreiten auftreten können — etwa bei *Tilia platyphylla* SCOP. solche bis über 20 cm —, so liegt bei dem, wie aus den Häufigkeitsangaben (HEER, 1859: 363) hervorgeht, nur in einem einzigen Exemplar bekannt gewordenen *A. platyphyllum* kaum eine eigene Ahorn-Art vor.

Ein grosser, nur sehr unvollständig erhaltener Oehninger Blattrest aus dem Naturhistorischen Museum in Basel wurde von R. KRÄUSEL, 1931, als *A. platyphyllum* bestimmt und mit HEERs Taf. 116 Fig. 5 verglichen. Der Nervenverlauf, insbesondere das Auftreten von zwei basaleren, weniger stark ausgeprägten Seitennerven vor dem ersten Hauptseitennerv sowie die von diesem und von höheren Seitennerven abgehenden Aussenäste deuten auf ein Pappelblatt, auf *Populus balsamoides* GOEPP. Dies deckt sich auch hinsichtlich des erkennbaren Umrisses und konnte durch eine Nach-

⁸ Die Sammlung von Apotheker JOHANN HEINRICH LAVATER, Sohn des JOHANN CASPAR LAVATER, gelangte erst an eine durch Stadt und Kanton Zürich geförderte Mineraliensammlung, die zunächst in der Stadtbibliothek ausgestellt war. Später, als ARNOLD ESCHER, Sohn des berühmten HANS CONRAD ESCHER von der Linth, von Italien zurückgekehrt war, wurde ihm diese als Lehrsammlung übergeben und 1839 im Gebäude der Hochschule, im Hinteramt, dem früheren Augustinerkloster (heute Hospiz Augustinerhof), untergebracht.

präparation vollauf bestätigt werden. Zudem zeigt es mit dem von HEER (1859) in Taf. 150 Fig. 11 wiedergegebenen Blatt eine recht gute Übereinstimmung.

Acer brachyphyllum HEER 1859

Nach O. HEER (1859: 56, 198, Taf. 111 Fig. 15; Taf. 117 Fig. 10—13) unterscheiden sich die im «Kesselstein» des oberen Oehninger Steinbruches nicht ganz seltenen Blätter von *Acer brachyphyllum* von denen von *A. bruckmannii* «durch die vorn zugespitzten Lappen und die spitzeren Zähne», «den kürzern Mittellappen, wie denn überhaupt den fast kreisrunden Umriss, woran man diese Art am leichtesten erkennt». Von *A. trilobatum* sollen sie abweichen «durch den rechten oder stumpfen Winkel der Buchten und die eigentümliche Form des Mittellappens, dessen Seiten bald ein Stück weit fast parallel laufen und dann einen Lappen (oder grossen Zahn) bilden und von dort an zusammenlaufen und so einen dreieckigen Endlappen darstellen (Fig. 11); bald aber vom Grund aus ziemlich gleichmässig zur Spitze laufen, nur beim grossen Zahn einen Absatz bildend und so den ganzen Mittellappen dreieckig erscheinen lassen (Fig. 12, 13)».

HEER verglich *A. brachyphyllum* mit den beiden südeuropäischen Ahorn-Arten *A. opulus* AIT. und *A. opulifolium* VILL., namentlich mit der kleinblättrigen Form *A. opulus microphyllum* SPACH (= *A. opulus* var. *microphyllum* KIRCHN.).

Wie die Originale aus der paläobotanischen Sammlung der ETH zeigen, ist jedoch bei dem in Taf. 117 Fig. 12 abgebildeten Blatt der Umriss nur undeutlich erhalten. Die Zähne sind zahlreicher und der Mittellappen ist stärker in eine Spitze vorgezogen. Dies trifft auch für das in Taf. 117 Fig. 10 wiedergegebene Blatt zu, bei dem die Spitze des Mittellappens ebenfalls deutlich vorgezogen und der Rand stärker gezähnt ist. Dadurch erscheint der Mittellappen länger und weniger dreieckförmig, der Umriss weniger kreisrund, so dass sie von den als *A. trilobatum* f. *tricuspidatum* bezeichneten Blättern, etwa von dem in Taf. 113 Fig. 3 abgebildeten Exemplar, nicht abgetrennt werden können und somit ebenfalls zu *A. trilobatum* gehören.

Ein in Abdruck und Gegenplatte vorliegender Oehninger Blattrest mit tief herzförmig eingeschnittener Basis aus der paläobotanischen Sammlung, bei dem die Spitze des Mittellappens jedoch gar nicht erhalten ist, wurde von S. DZIUBALTOWSKI als *A. brachyphyllum* bezeichnet. Doch weicht dieser Rest in keiner Weise von zu *A. trilobatum* gestellten Blättern ab.

Drei Oehninger Blätter aus dem Naturhistorischen Museum in Basel wurden von R. KRÄUSEL, 1931, als *A. brachyphyllum* beschriftet. Während ihrer zwei von *A. trilobatum* nicht unterschieden werden können, ist vom dritten der Blattrand nur an der Basis erhalten. Doch stimmt das gut erkennbare Nervillennetzwerk völlig mit *A. trilobatum* überein, so dass kein Grund für eine Abtrennung vorliegt.

Dagegen konnte ein im Museum des Kantons Thurgau in Frauenfeld als *A. brachyphyllum* beschriftetes, unvollständig erhaltenes Blatt auf Grund der Nervatur als Pappelblatt, als *Populus latior* A. BR., erkannt werden.

Mit den Blättern von *A. brachyphyllum* vereinigte HEER (1859: 56) die in Taf. 111 Fig. 15 gezeichnete Frucht. Von zu *A. trilobatum* gestellten Früchten soll sie darin abweichen, dass die Flügel «auf der innern Seite (wie bei *Acer opulus*) nicht bis zum

Grund der Frucht hinab» reichen und dort «stärker zusammengezogen» wären. Auch wären die Flügel «aufgerichtet, nur wenig divergierend». Ein Vergleich mit zu *A. trilobatum* gestellten Fruchtresten hat jedoch ergeben, dass das in Taf. 111 Fig. 15 gezeichnete, in der paläobotanischen Sammlung der ETH liegende Original nicht abzutrennen ist.

Acer opuloides HEER 1853

Einige Reste vom Höhronen und von Oehningen wurden von O. HEER (1859: 57, Taf. 67 Fig. 1f–h und Taf. 117 Fig. 3–5) zu *Acer opuloides*, einer weiteren neuen Ahorn-Art gebracht und mit dem rezenten in der Südwestschweiz und in Südostfrankreich heimischen *A. opalus* MILL. verglichen. Der in Taf. 117 Fig. 5 abgebildete Zweig aus den Oehninger Kalken mit einem nur unvollständig erhaltenen Blattrest lässt sich jedoch von *A. trilobatum* kaum abtrennen. Auch das zweite Oehninger Blatt (Taf. 117 Fig. 4) ist viel zu fragmentarisch erhalten, als dass darauf eine neue Art gegründet werden könnte. Die übrigen, zu *A. opuloides* gestellten Blätter (Taf. 67 Fig. 1f–h) liegen dicht beisammen auf einer Mergelplatte aus der Unteren Süsswassermolasse vom Höhronen. Als einziges vollständiges Exemplar (Taf. 117 Fig. 3) findet sich das seitenverkehrt gezeichnete und auf der linken Hälfte ergänzte Blatt von Taf. 67 Fig. 1h.

Da HEER *A. opuloides* nur vom Höhronen und von Oehningen erwähnt und von beiden Fundstellen nur wenige und durchwegs unvollständig erhaltene Reste vorliegen, steht ihre Existenzberechtigung auf sehr schwachen Füßen, um so mehr als an beiden Orten *A. dasycarpoides*, beziehungsweise *A. trilobatum* zu den häufigsten Resten zählt.

Acer decipiens A. BRAUN 1850

Taf. 16 Fig. 1 und 5

Im unteren wie im oberen Oehninger Steinbruch traten nach A. E. BRUCKMANN (1850: 235) — sehr selten allerdings — an *Cytisus* erinnernde Blattreste auf, die bereits ALEXANDER BRAUN (in BRUCKMANN, 1850) als Ahorn-Blätter betrachtete, als *Acer decipiens* bezeichnete und mit dem rezenten *A. monspessulanum* L. verglich (in E. STIZENBERGER, 1851: 84). O. HEER (1859: 58) bestätigte die nahe Verwandtschaft des in Taf. 117 Fig. 17 wiedergegebenen Oehninger Blattes mit *A. monspessulanum*, da es in «Grösse, Form und Nervation» mit diesem südeuropäischen Ahorn übereinstimme.

Leider sind bei diesem einzigen, von HEER aus den Oehninger Kalken als *A. decipiens* abgebildeten Blatt ausser dem Umriss und dem Verlauf der Haupt- und Seitennerven keine weiteren Einzelheiten zu erkennen. Die asymmetrischen Seitenlappen und der spitzbogenförmige Umriss des Mittellappens lassen jedoch gewisse Zweifel aufkommen, ob tatsächlich der Blattrand vorliegt. Trotz intensiven Nachforschungen konnte das Original bisher nicht aufgefunden werden.

Von den übrigen, von HEER (1859) zu *A. decipiens* gestellten Resten liegt das aus den aquitanen Mergeln vom Höhronen stammende «ganzrandige» Blatt (Taf. 117 Fig. 20) neben einem fragmentarisch erhaltenen, deutlich grob gezähnten Ahornblatt. Wie das in der paläobotanischen Sammlung aufbewahrte Exemplar zeigt, sind

weder die Lappenenden noch der seitliche Blattrand erhalten, da Haupt- und Seitennerven am vermeintlichen Rand abrupt enden. Der Blattrand ist leicht eingerollt und stellenweise zerstört, was darauf zurückzuführen sein dürfte, dass das Blatt erst in leicht angedorrttem Zustand eingebettet wurde.

Mit diesem Blatt brachte HEER (1859: Taf. 117 Fig. 22a–c) 3 Fruchtreste zusammen mit «grossen Samen, kurzen und breiten, vorn zugerundeten Flügeln, die auf der Innenseite bis zum Grund» verlaufen und an *A. caudatum* WALL. erinnern sollen.

Von den weiteren von HEER als *A. decipiens* bezeichneten Blättern konnten im Institut de Géologie in Neuchâtel die aus den obermiozänen Süsswasserkalken von Le Locle stammenden, von HEER in Taf. 117 Fig. 15, 16, 19 und Taf. 155 Fig. 12 wiedergegebenen Exemplare aufgefunden werden. Diese, sowie weitere in Neuchâtel und im Musée d'Histoire naturelle de La Chaux-de-Fonds liegende Blattreste, dürften auf Grund der Nervatur sehr wohl ganzrandige Ahornblätter darstellen. Ein später (1859: 199, Taf. 155 Fig. 12) in Le Locle aufgefundenes Exemplar zeichnet sich durch einen am Grunde verschmälerten und mit einem seitlichen Zahn versehenen Mittellappen aus. Auffällig ist immerhin, dass HEER von Le Locle, wo zu *A. decipiens* gerechnete Blätter neben *Persea princeps* (HEER) und als *Andromeda protogaea* UNG. bezeichnete Blätter nach ihm zu den häufigsten Fossilien zählen, keine Ahorn-Früchte erwähnt hatte. Im Institut de Géologie de Neuchâtel fanden sich neben zahlreichen Blättern von *A. trilobatum* auch 3 Fruchtreste, die aber so gut mit denen von *A. trilobatum* übereinstimmen, dass sie kaum von einem anderen Ahorn stammen werden.

Dass im Jungtertiär Mitteleuropas tatsächlich ganzrandige Ahorn-Blätter auftraten, wird durch zahlreiche ausländische Funde bewiesen (H. WEYLAND, 1937; W. BERGER, 1953, 1955, 1957; P. GRANGEON, 1958; G. ANDREÁNSZKY, 1959; doch sollten diese nicht auf einen derart zweifelhaften Rest wie *A. decipiens* A. BR. gegründet werden, dessen Original verschollen ist und von dem auch keine Isotypen vorliegen. Die Blattreste von Le Locle werden daher als *A. loclense nov. nom.* (cf. p. 75) bezeichnet.

Acer loclense nov. nom.

Taf. 16 Fig. 1–7

A. foliis petiolatis, parvulis, nitidis, trilobatis, lobis aequalibus integerrimis, margine plerumque plus minus undulato, rarius dentato, lobo medio basi angustato, apice acuto vel obtuso, lateralibus patentibus.

Derivatio nominis: Nach dem Fundort Le Locle (Ct. de Neuchâtel).

Lectotypus: Das von O. HEER, 1859: Taf. 117 Fig. 16 als *A. decipiens* A. BR. abgebildete Blatt aus dem Institut de Géologie de l'Université de Neuchâtel.

Locus typicus: Le Locle.

Stratum typicum: kreidige Süsswasserkalke.

Alter: Obermiozän, Sarmatian.

Mehrere aus den obermiozänen Süsswasserkalken von Le Locle stammende Blattreste brachte O. HEER (1859: 58, 199, Taf. 117 Fig. 15, 16, 18, 19 und 21 sowie Taf. 155 Fig. 12) zu *A. decipiens*, einer von ALEXANDER BRAUN (in BRUCKMANN, 1850: 235)

aus den gleichaltrigen Oehninger Kalken beschriebenen Art (cf. p. 74). Sowohl BRAUN (in STIZENBERGER, 1851: 84) wie HEER verglichen diese Art mit dem rezenten, besonders im Mittelmeergebiet heimischen *A. monspessulanum* L.

Da jedoch das von HEER in Taf. 117 Fig. 17 wiedergegebene Oehninger Exemplar, auf das sich *A. decipiens* gründen sollte, ausser den Haupt- und Seitennerven keine Einzelheiten erkennen lässt und dessen spitzbogenförmiger Umriss der einzelnen Lappen kaum dem natürlichen Blattrand entspricht, zudem weder das Original noch weitere Isotypen aufgefunden werden konnten, scheint es angezeigt, die Exemplare von Le Locle sowie die von spätern Autoren zu *A. decipiens* gestellten Blattreste nicht mehr so zu bezeichnen, sondern mit einem neuen Namen zu belegen.

Wie ein Vergleich mit Blättern von *A. monspessulanum* gezeigt hat, lassen sich diejenigen von Le Locle sehr gut damit vergleichen. Blattrand, selbst die zuweilen auftretenden Zähne (HEER, Taf. 155 Fig. 12), sowie die Feinnervatur stimmen völlig mit diesem südeuropäischen Ahorn überein. Daneben kommt ihnen auch der an sonnigen Abhängen des östlichen Mittelmeergebietes auftretende strauchförmige *A. orientale* L., insbesondere dessen *f. rotundifolium* SPACH, sehr nahe (G. KRÜSSMANN, 1960: 105, Abb. 60a).

Acer intergrilobum O. WEBER 1852

Bei dem von O. HEER (1859: 58, Taf. 116 Fig. 11 — nicht Fig. 12) wiedergegebenen Oehninger Blatt, das ebenfalls aus dem «Kesselstein» stammt und von ihm zu *Acer intergrilobum* WEB. gestellt wurde, ist der Rand nicht vollständig erhalten. O. WEBER (1852: 196, Taf. 22 Fig. 5a, b) verglich seine aus dem rheinischen Tertiär stammenden Blätter mit dem Feldahorn, mit *A. campestre* L., worin ihm HEER beipflichtete.

Wie aber bereits HEER (1859: 59) bemerkt hatte, entspricht der Nerven- und Nervillenverlauf bei dem in Taf. 116 Fig. 11 abgebildeten Blatt ganz demjenigen von *A. trilobatum*. Auch das Enden der Nerven am scheinbaren Blattrand bekundet deutlich, dass in dem im Winterthurer Museum aufbewahrten Original ein zu *A. trilobatum* zu stellender Blattrest vorliegt. Ein vom oberen Oehninger Steinbruch stammendes Ahornblatt des Naturhistorischen Museums Basel war zunächst als *A. integrilobum* beschriftet, wurde von R. KRÄUSEL, 1931, als *A. bruckmannii* bestimmt, während es in Wirklichkeit ein unvollständig erhaltenes Blatt von *A. trilobatum* darstellt. Auch im Naturhistorischen Museum fand sich ein als *A. integrilobum* bezeichnetes Blatt mit unvollständigem Rand, doch lässt es sich von *A. trilobatum* nicht abtrennen.

Dagegen sind die Blätter aus dem rheinischen Tertiär, die von WEBER und von H. WEYLAND (1934: 94/95, Taf. 18 Fig. 1—3; 1937: 108) als *A. integrilobum* bezeichnet wurden, effektiv ganzrandig; für sie besteht somit der WEBERSche Name zu Recht.

Acer pseudo-campestre UNGER 1847

Als *Acer pseudo-campestre* bildete O. HEER (1859: 59, Taf. 117 Fig. 23 und 24) zwei kleine Blattreste ab, die er mit F. UNGER (1847: 133, Taf. 43 Fig. 6) mit dem

Feldahorn, mit *A. campestre* L., verglich. Das in Taf. 117 Fig. 23 wiedergegebene Blatt aus dem «Kesselstein» des oberen Oehninger Steinbruches ist, wie das in der paläobotanischen Sammlung der ETH aufgefundene Original zeigt, nur sehr unvollständig erhalten. Auf Grund des Nervenverlaufes dürfte ein fossiles Ahornblatt vorliegen. Doch entspricht der in HEERS Abbildung praktisch ungezähnt gezeichnete Blattrand in keiner Weise dem, was sich am leider stark ausgebleichten Original beobachten lässt. Wie der Verlauf der Hauptnerven zeigt, entsprechen weder das Ende des Mittellappens noch jenes des rechten Seitenlappens den tatsächlichen Lappenenden. Zudem dürfte der Rand auf Grund der wenigen Stellen, wo er erhalten ist, gezähnt gewesen sein.

Das zweite, von HEER (1859) in Taf. 117 Fig. 24 abgebildete fünfklappige Blättchen lässt keine Einzelheiten erkennen. Möglicherweise handelt es sich dabei um das bereits von J. M. KARG (1805: 49) als «*Acer campestris*» bezeichnete Blatt, das später von A. BRAUN (1845: 172/173) als «ähnlich *Acer campestre*» angeführt wurde, während es UNGER (1847: 133) als «*A. campestre* KARG» für synonym mit seinem *A. pseudo-campestre* hielt.

Mehrere, von A. MORLOT, 1854, als *A. pseudo-campestre* UNG. beschriftete, im Berner Museum aufbewahrte Blattreste von Flühstalden bei Lützellüh erwiesen sich als solche von *A. angustilobum* (cf. p. 86 und 87).

In zwei im Musée de Géologie de Lausanne aufbewahrten, als *A. pseudo-campestre* beschrifteten Exemplaren aus den chattischen Mergeln von Monod bei Rivaz liegen unvollständig erhaltene Blattreste von *A. ruemianum* vor (cf. p. 88).

Acer rhabdocladus HEER 1859

Als *Acer rhabdocladus* bezeichnete O. HEER (1859: 59/60, Taf. 116 Fig. 4) einen rundlichen, am Grunde stumpf zugerundeten Blattrest aus dem «Kesselstein» des oberen Oehninger Steinbruches. Wie schon HEER festgestellt hatte, ist dieser an den Seiten teilweise zerstört, doch schien er ihm nicht gelappt gewesen zu sein, wofür allerdings jeder Anhaltspunkt fehlt, um so mehr als die Nerven deutlich weiter verlaufen. Diesen Blattrest vereinigte HEER (1859: 60) mit einem Zweigrest, den er in Taf. 111 Fig. 3 und 4 abbildete und mit dem rezenten *A. striatum* LAM. (= *A. pennsylvanicum* L.), dem Streifenahorn, einer Schattenlagen und Nähe von Gewässern liebenden Art des westlichen Nordamerika, verglich, da bei diesem die Zweige ebenfalls «von deutlichen Längsstreifen durchzogen» sind.

Ein Vergleich mit Herbarmaterial von *A. pennsylvanicum* L. und mit den von H. A. GLEASON (1958: 507) und G. KRÜSSMANN (1960: Taf. 12, c) wiedergegebenen Blattformen zeigte jedoch, dass die Blätter von *A. pennsylvanicum* mehr lindenartig und viel grösser sind.

Auf jeden Fall ist das Begründen einer neuen Ahorn-Art auf Grund dieses fragmentarischen Blattes und der damit vereinigten Zweigreste kaum gerechtfertigt. Höchst wahrscheinlich sind Blatt- und Zweigreste zu *A. trilobatum* zu bringen. Dies um so mehr, als ein weiteres, aus der LAVATERSchen Sammlung stammendes Blatt, bei dem ebenfalls nur die Basis und die zentrale Spreite erhalten sind, von

S. DZIUBALTOWSKI als *A. rhabdocladus* HEER beschriftet wurde. Hinsichtlich der Nervatur stimmt auch dieses völlig mit *A. trilobatum* überein.

Acer indivisum O. WEBER 1852

Drei ungeteilte, am Grunde zugerundete Blätter, die in eine schmale Spitze auslaufen und mit scharfen, nach vorn gerichteten Zähnen versehen sind, brachte O. HEER (1855: Taf. 1 Fig. 10; 1859: 60, Taf. 110 Fig. 15 und Taf. 116 Fig. 12) auf Grund des mit Ahorn-Blättern übereinstimmenden Nervillennetzes zu *Acer indivisum* WEB.

Wie schon F. PAX (1885: 344) darlegte und später auch H. WEYLAND (1937: 108) feststellen konnte, stammt allerdings der von O. WEBER (1852: 198, Taf. 22 Fig. 2) aus der rheinischen Braunkohle beschriebene Blattrest mit ziemlicher Sicherheit nicht von einem Ahorn. Doch weichen die von HEER so bezeichneten Oehninger Blätter, wie er selbst bemerkt, in verschiedener Hinsicht von demjenigen WEBERS ab. Als rezente Vergleichsarten führt HEER zwei ihm unbekannte ostasiatische Ahorn-Arten an, *A. carpinifolium* SIEB. et ZUCC. und *A. crataegifolium* SIEB. et ZUCC. Sie sind jedoch beide (G. KRÜSSMANN, 1960: Taf. 9 und 12, f, h) zu sehr verschieden, als dass sie zum Vergleich herangezogen werden könnten. Dagegen treten bei dem mit *A. trilobatum* gut vergleichbaren *A. pycnanthum* K. KOCH (= *A. rubrum* MAK. non L.), einem an die nordamerikanischen Vergleichsarten erinnernden japanischen Ahorn (KRÜSSMANN, 1960: 116, Fig. 65c, mittleres Blatt), neben dreilappigen Formen auch unge-lappte Blätter auf.

So dürften die drei von HEER zu *A. indivisum* gestellten Oehninger Blätter nur abnorme, ungeteilte Blattformen von *A. trilobatum* darstellen, um so mehr, als bei ihnen jeweils ein seitlicher Zahn stärker, fast lappenartig hervortritt, so dass sie zu Blattformen überleiten, wie sie HEER in Taf. 114 Fig. 5 und Taf. 115 Fig. 9 als *A. trilobatum* f. *productum* abgebildet hatte.

Ein von L. LEINER als *A. indivisum* beschrifteter Oehninger Blattrest des Rosgarten-Museums in Konstanz konnte als linker Seitenlappen eines Blattes von *A. trilobatum* erkannt werden.

Auch ein von S. DZIUBALTOWSKI als *A. indivisum* bestimmter Oehninger Blattrest aus der paläobotanischen Sammlung der ETH erwies sich als Seitenlappen von *A. trilobatum*. Ein weiteres Blatt wurde von DZIUBALTOWSKI erst als *A. bruckmannii* A. BR., später als ?*A. indivisum* WEB. beschriftet. Wie die Überprüfung gezeigt hat, stammt dieses von *Populus mutabilis*, stimmt es doch sehr gut mit den von HEER (1856: Taf. 62 Fig. 2 und 6) als *P. mutabilis* f. *repando-crenata* abgebildeten Oehninger Blättern überein.

Dass auch bei andern, normalerweise dreilappige Blätter entwickelnden Gattungen zuweilen ungeteilte Blattformen auftreten können, zeigt ein in den Mergeln von Bernrain (Kreuzlingen) aufgefundenes ungeteiltes *Liquidambar*-Blatt aus der Sammlung WÜRTEMBERGER. Dagegen konnten die von ihm (1906: 32, 41) von Tägerwilen und Bernrain erwähnten Blätter von *A. indivisum* bei der Durchsicht seines Nachlasses nicht aufgefunden werden. Möglicherweise liegen, wie bei den als *A. sclerophyllum* (cf. p. 71) aufgeführten Resten, ebenfalls Blätter von *Populus mutabilis* vor, die an beiden Fundstellen sehr zahlreich vertreten waren.

Bei einem kleinen, an *A. platanoides* erinnernden Blattrest aus den aquitanen Mergeln des Höhrönen, der in der paläobotanischen Sammlung als *A. indivisum* WEB. beschriftet war, ist der Rand leicht eingerollt, so dass das Blatt einen einfacheren Umriss angenommen hat.

Acer triangulilobum GOEPPERT 1855

Ein dreilappiges Blatt mit runder, etwas ausgerandeter Basis, breitem Mittellappen und dreieckigen, stark auseinander strebenden Seitenlappen aus dem «Kesselstein» des oberen Oehninger Steinbruches trennte HEER (1859: 198, Taf. 155 Fig. 5) nachträglich als *Acer triangulilobum* GOEPP. ab, indem er es mit dem von H. R. GOEPPERT (1855: 35, Taf. 23 Fig. 6) von Schossnitz (Sośnica) in Schlesien verglich und in die Gruppe des heute im atlantischen Nordamerika beheimateten *A. spicatum* LAM. stellte. Doch finden sich auch bei *A. rubrum* L. und ihren Varietäten (H. A. GLEASON, 1958: 508/509; G. KRÜSSMANN, 1960: 117—119) solche Blattformen.

Ein weiterer, erst als *Liquidambar europaea* bezeichneter Blattrest aus der paläobotanischen Sammlung der ETH wurde später von HEER zu *A. triangulilobum* GOEPP. gestellt. Wie die Überprüfung gezeigt hat, liegt ein unvollständig erhaltenes Blatt von *A. trilobatum* vor, so dass die Abtrennung der beiden Oehninger Blätter von *A. trilobatum* und ihre Zuweisung zu einer eigenen Ahorn-Art reichlich problematisch erscheint.

Negundo europaeum HEER 1859

Von den drei von O. HEER (1859: 60, Taf. 118 Fig. 20—22) zu *Negundo europaeum* vereinigten Blättern wurde der in Fig. 22 wiedergegebene Blattrest schon von A. BRAUN (1845: 173) zu den Aceraceen gestellt und als *Acer (Negundo) trifoliatum* aufgeführt. Später (in A. E. BRUCKMANN, 1850: 235, und in E. STIZENBERGER, 1851: 85/86) bezeichnete BRAUN dieses Fossil des Karlsruher Museums als ? *Negundo trifoliata*, wobei er bereits bemerkte, dass es «vielleicht aus *A. tricuspdatum* durch künstliches Schaben gemacht» worden sei.

Das von HEER in Taf. 118 Fig. 20 abgebildete Blatt stellt, wie das in der paläobotanischen Sammlung der ETH liegende Original zeigt, einen unvollständig erhaltenen Rest von *A. trilobatum* dar. In einem isolierten Blattfetzchen ist der den linken Seitenlappen versorgende Hauptnerv zu erkennen.

Auch das dritte, von HEER in Taf. 118 Fig. 21 abgebildete Blatt ist nicht vollständig erhalten. Wie das in der paläobotanischen Sammlung der ETH aufgefundene Original zeigt — die Gegenplatte liegt im Museum Winterthur —, entspricht der fast geradlinig verlaufende seitliche Rand nicht dem natürlichen Blattrand, sondern stellenweise einem Seitennerv, von dem aus sich die Platte nicht mehr weiter in der Ebene des Blattes aufspaltete, so dass der äussere, basale Teil fehlt. Höchst wahrscheinlich handelt es sich auch bei diesem Exemplar um einen unvollständig erhaltenen Rest von *A. trilobatum*.

Damit dürften alle drei von HEER als *Negundo europaeum* abgebildeten Reste, auf

denen er die Art gründete, nur unvollständig erhaltene Blattreste von *A. trilobatum* darstellen. *Negundo europaeum* HEER ist daher einzuziehen.

Ein später von TH. WÜRTEMBERGER (1906: 17, Taf. 4 Fig. 20) zu *N. europaeum* gestelltes, in Positiv und Negativ vorliegendes Exemplar aus der Oberen Süsswassermolasse von Tägerwilen gehört auf Grund des Nervenverlaufes und der Feinnervatur eindeutig nicht zu den Aceraceen.

Acer rubrum LINNÉ 1753

Ein Oehninger Blatt und ein Blütenrest aus dem Rosgarten-Museum in Konstanz wurden von L. LEINER als *Acer rubrum* L. bezeichnet. Tatsächlich kommen diese Reste dem heute im atlantischen Nordamerika weit verbreiteten Rotahorn sehr nahe, doch trifft dies auch für die übrigen aus den Oehninger Kalken stammenden und als *A. trilobatum* bezeichneten Reste zu. Der Name *A. rubrum* L. ist daher für die Oehninger Exemplare durch *A. trilobatum* (STERNB.) A. BR. zu ersetzen.

Acer cuspidatum A. BRAUN?

Ein kleinerer, im Musée de Paléontologie de Lausanne als «*Acer cuspidatum* A. BR.» beschrifteter Blattrest von Oehningen sollte seinerzeit wohl als *A. tricuspdatum* A. BR. bezeichnet werden. Die Überprüfung dieses Exemplars zeigte, dass es ebenfalls zu *A. trilobatum* (STERNB.) A. BR. zu stellen ist.

Zur Variationsstatistik der von O. Heer unterschiedenen fossilen Ahorn-Blätter von Oehningen

Um die verschiedenen Blattformen der von O. HEER (1859: 44—60, 197—199) aus den Oehninger Süsswasserkalken auseinandergehaltenen Ahorn-Arten in ihrer Variabilität statistisch zu erfassen, wurde versucht, diese auf Taf. 17 schematisch festzuhalten, wobei sie nach der Länge des Mittelnervs zu Grössenklassen von 5 zu 5 mm zusammengefasst wurden. Neben den Blattresten der paläobotanischen Sammlung der ETH wurden hiefür auch die Exemplare weiterer Museen der Schweiz sowie aus dem Rosgarten-Museum von Konstanz verwertet (cf. p. 5).

Trotz des umfangreichen Fossilmaterials spiegelt der in den Museen liegende Bestand an Oehninger Ahorn-Blättern nicht einfach fossile Laubfälle wider. Bereits während des Kalkabbaues in den Steinbrüchen wurde eine erste Auswahl getroffen, indem stets auf seltene und neue Formen geachtet wurde. Zudem wurde von den häufigsten Blattresten laufend an Liebhaber verkauft. Später, als der Steinbruchbetrieb nur noch dank einer jährlichen Subvention ARNOLD ESCHERS an den damaligen Steinbruchbesitzer, LEONHARD BARTH, aufrechterhalten werden konnte, wofür aber vertragsgemäss sämtliche aufgefundenen Fossilreste nach Zürich zu gelangen hatten (C. SCHRÖTER, 1887: 131), suchten ESCHER und HEER die Dubletten an auswärtige Museen und an Liebhaber zu verkaufen. Dadurch wurden die Oehninger Pflanzenreste zwar in aller Welt bekannt, zugleich verarmte jedoch die Zürcher Sammlung

an den vorherrschenden Blattyten, während die Abnormitäten, die, wie aus der Häufigkeitstabelle HEERS (1859: 351 ff.) hervorgeht, meist nur in ganz wenigen oder gar nur in einem einzigen Exemplar auftraten, künstlich angereichert wurden.

Da mindestens ein Fünftel sämtlicher Oehninger Fossilien Ahornblätter darstellt und bereits bis 1860 von ESCHER und HEER für über 12 000 Franken Doppelstücke verkauft worden waren (SCHRÖTER, 1887: 131), ergäbe sich bei einem mittleren Verkaufspreis von 5 damaligen Franken — Oehninger Platten galten stets sehr viel

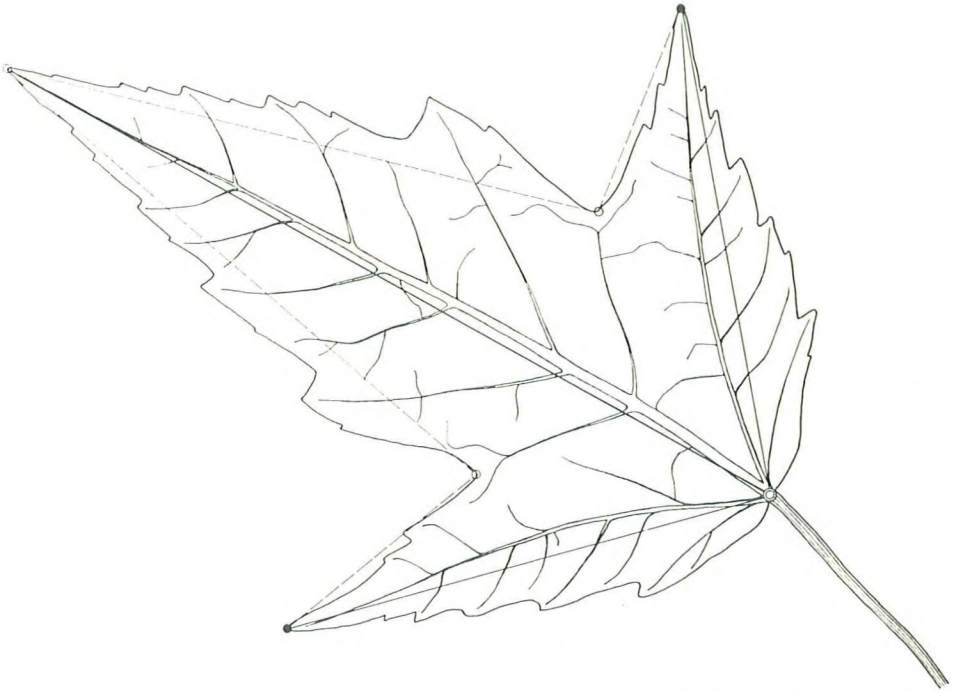


Fig. 1. Erläuterungsfigur für die Blattproportionsdiagramme von *Acer trilobatum* (STERNB.) A. BR. von Taf. 17 und für die Fig. 2—9.

(A. E. BRUCKMANN, 1850: 216, 238) — ein Verkauf von mindestens 500 Ahornblättern. Dazu kam noch ein erheblicher Tausch, um Pflanzenreste von anderen Fundstellen zu erhalten, so dass die Gesamtzahl an Ahornblättern der paläobotanischen Sammlung der ETH einst mindestens das Doppelte, wenn nicht gar das Dreifache des heutigen Bestandes — 710, wovon 131 ausgemessen werden konnten — betragen haben dürfte.

Eine weitere Auswahl ergibt sich schliesslich aus rein technischen Gründen, indem die grössten Blattreste nur selten vollständig erhalten sind und daher für Ausmessung und Formstatistik ausfallen.

Die in Taf. 17 zu Grössenklassen gruppierten, stilisiert wiedergegebenen Blattformen der Oehninger Ahorn-Blätter (cf. Fig. 1) sollen zugleich einen Eindruck über deren Häufigkeit vermitteln. Insgesamt konnten von 1200 Exemplaren über 300 aus-

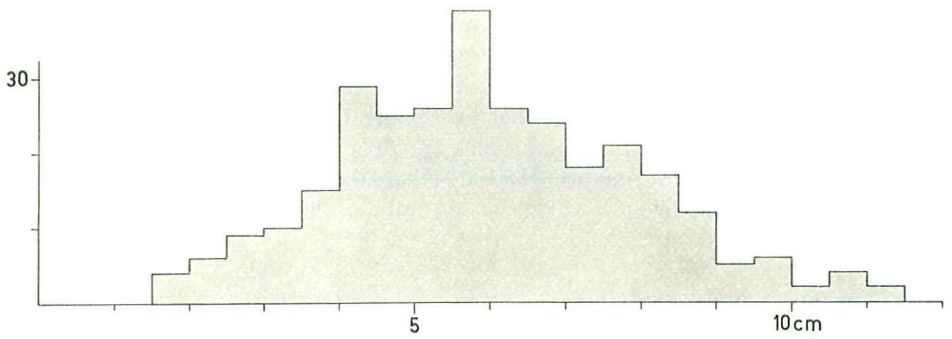


Fig. 2. Die Längen der Mittellappen von Blättern von *Acer trilobatum* aus den Süßwasserkalken von Oehningen. Abszisse: Längen der Mittellappen, Ordinate: Anzahl der ausgemessenen Blätter (1 mm = 1 Blatt).

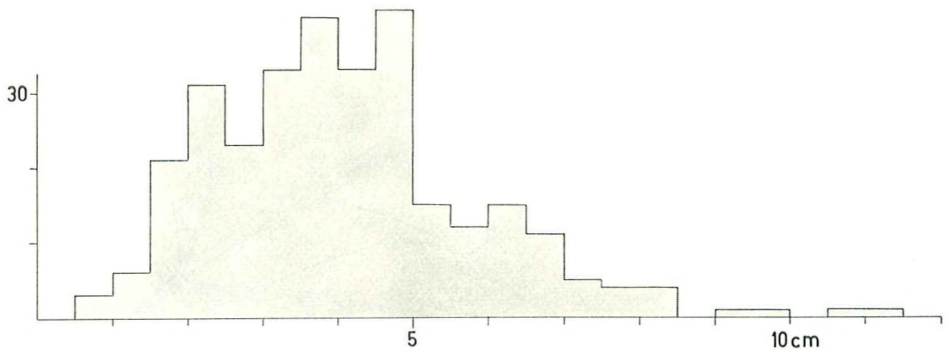


Fig. 3. Die Längen der linken Seitenlappen von Blättern von *Acer trilobatum* aus den Süßwasserkalken von Oehningen. Abszisse: Länge der linken Seitenlappen, Ordinate: Anzahl der ausgemessenen Blätter (1 mm = 1 Blatt).

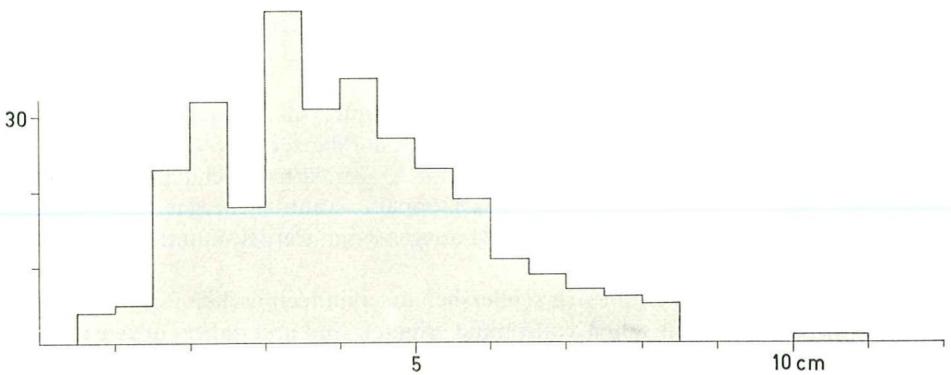


Fig. 4. Die Längen der rechten Seitenlappen von Blättern von *Acer trilobatum* aus den Süßwasserkalken von Oehningen. Abszisse: Länge der rechten Seitenlappen, Ordinate: Anzahl der ausgemessenen Blätter (1 mm = 1 Blatt).

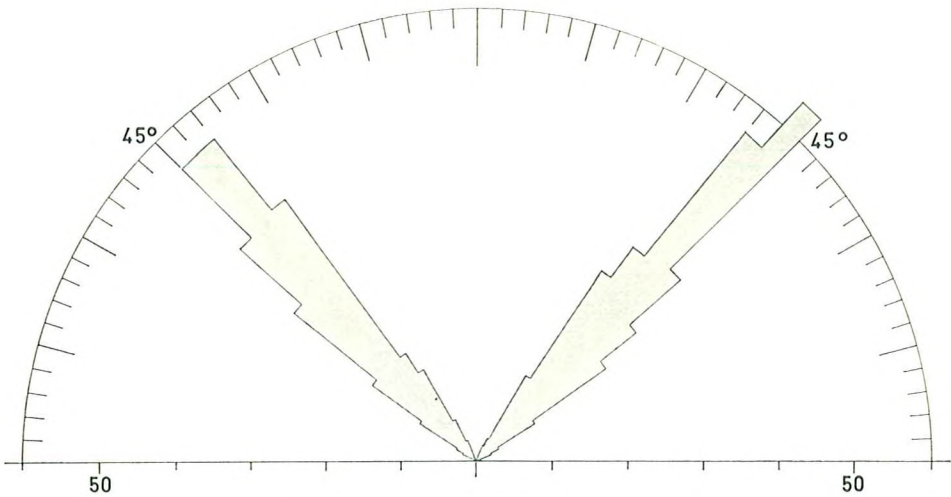


Fig. 5. Die Winkel zwischen Seitenlappen und Mittellappen bei *Acer trilobatum* aus den Süßwasserkalken von Oehningen. Radiuslänge in mm = Anzahl der ausgemessenen Blätter.

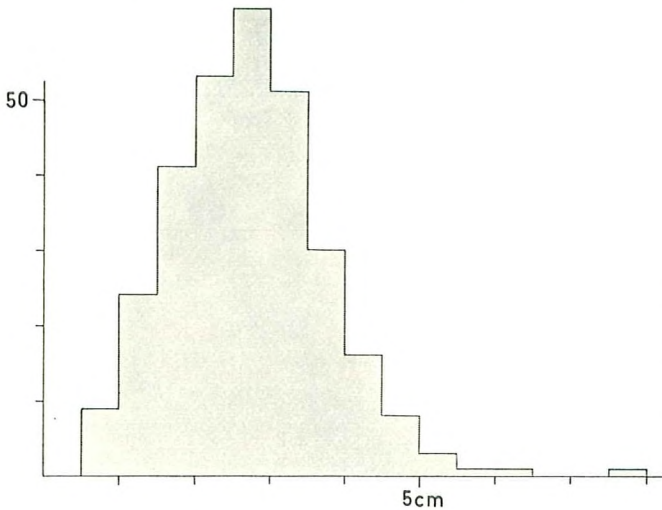


Fig. 6. Die Abstände der linken Lappenbuchten von der Blattbasis bei *Acer trilobatum* aus den Süßwasserkalken von Oehningen. Abszisse: Abstände von der Blattbasis, Ordinate: Anzahl der ausgemessenen Blätter (1 mm = 1 Blatt).

gemessen werden. In Fig. 2 wird der mengenmässige Anteil der ausgemessenen Exemplare der einzelnen Mittellappen-Grössenklassen dargestellt. Fig. 3 und 4 geben eine entsprechende Verteilung der Seitenlappen wieder, wobei als Richtung die am häufigsten auftretende gewählt wurde. Diese geht aus Fig. 5 hervor, welche die Häufigkeitsverteilung der Austrittswinkel der seitlichen Hauptnerven gegenüber dem mittleren Hauptnerv zum Ausdruck bringt. Dabei wurden Intervalle von 3° zu 3° zu Klassen zusammengefasst.

Zwei Blätter mit aberrant kleinem Mittellappen — was wahrscheinlich auf eine Verletzung im Knospstadium zurückzuführen sein dürfte — wurden auf Grund

der Seitenlappen in die ihnen am wahrscheinlichsten entsprechende Mittelnerv-Größenklasse eingestuft.

Ganz analog wie bei den Seitenlappen wurde bei der variationsstatistischen Auswertung der Lappenbuchten vorgegangen. Fig. 6 und 7 zeigen die Verteilung der Lappenbuchten, das heisst ihre Abstände von der Basis, wobei wiederum die am

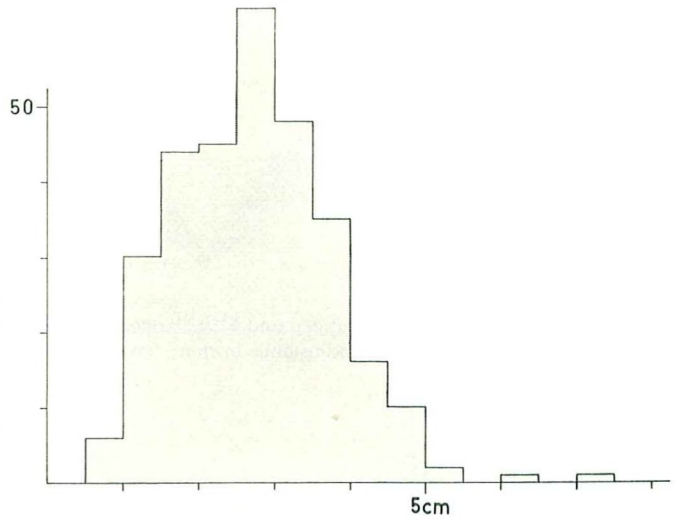


Fig. 7. Die Abstände der rechten Lappenbuchten von der Blattbasis bei *Acer trilobatum* aus den Süsswasserkalken von Oehningen. Abszisse: Abstände von der Blattbasis, Ordinate: Anzahl der ausgemessenen Blätter (1 mm = 1 Blatt).

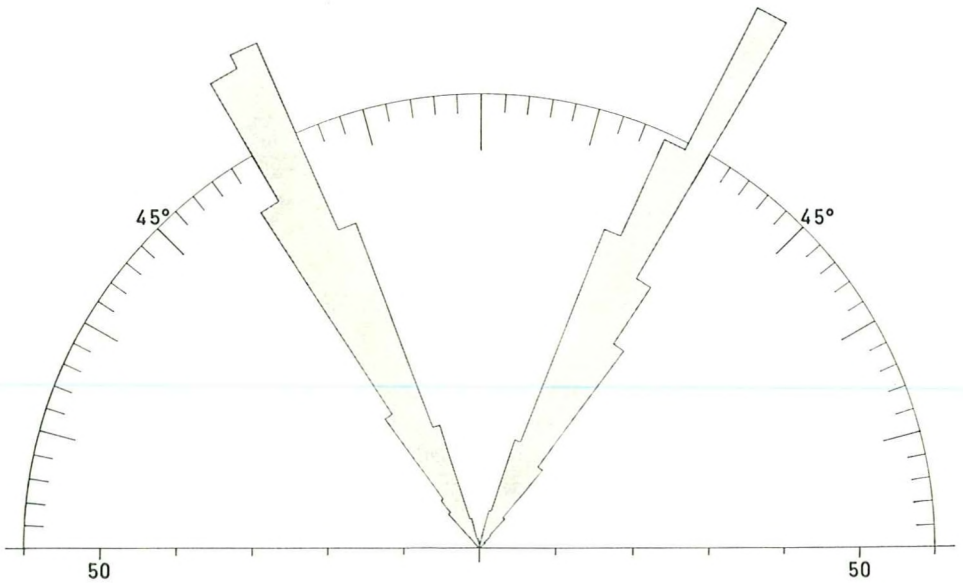
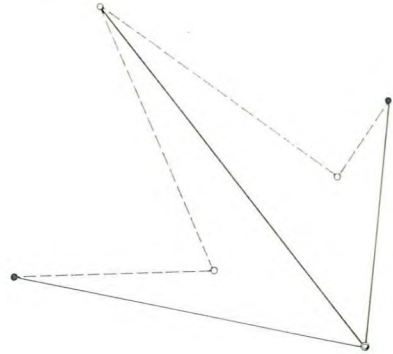


Fig. 8. Die Lagen der Lappenbuchten gegenüber dem mittleren Hauptnerv bei *Acer trilobatum* aus den Süsswasserkalken von Oehningen. Radiuslänge in mm = Anzahl der ausgemessenen Blätter.

häufigsten auftretende Richtung gegenüber dem Mittelnerv dem in Fig. 8 gezeichneten Richtungs-Diagramm entnommen wurde.

Daraus ergeben sich zunächst häufigste Werte für die Länge des Mittellappens und der Seitenlappen, für den Winkel, den die seitlichen Hauptnerven mit dem mittleren einschliessen, sowie über die Lage der Lappenbuchten. Auf Grund dieser Daten konnte das in Fig. 9 schematisch wiedergegebene vorherrschende Blatt von *Acer trilobatum* aus den Oehninger Kalken gezeichnet werden.

Fig. 9. Proportionen des theoretisch häufigsten Blattes von *Acer trilobatum* aus den Süsswasserkalken von Oehningen, gezeichnet auf Grund der häufigsten Werte der Mittellappen, der Seitenlappen, der Winkel zwischen Seitenlappen und Mittellappen und der Lage der Lappenbuchten.



Wohl zeigt sich in Anordnung und Gestalt der Seitenlappen eine deutliche Variation, doch hält sich diese, wie aus Taf. 17 klar hervorgeht, sowohl hinsichtlich Länge und Form als auch in bezug auf den Winkel gegenüber dem Mittellappen in bestimmten Grenzen. Eine grosse Zahl von Individuen lässt stets erkennen, dass all die verschiedenen Typen durch Übergänge miteinander verbunden sind und eine artliche Abtrennung zweier oder mehrerer Formen in keiner Weise gerechtfertigt ist.

Demgegenüber zeigen andere Ahornarten — etwa *Acer angustilobum* oder *A. ruemianum* — ganz andere Form-Variationsdiagramme. Bereits die von O. HEER (1859) ebenfalls als *A. trilobatum* bezeichneten Blätter aus den aquitanen Mergeln vom Höhrnonen weichen formmässig von denen von Oehningen ab. Während die kleinen Blätter im Umriss noch einigermaßen ins Feld der Oehninger Blätter fallen, liegt das grosse, von ihm in Taf. 112 Fig. 6 wiedergegebene Exemplar deutlich ausserhalb des Variationsbereiches, um so mehr als relativ grosse Oehninger Blätter, wie aus Taf. 17 klar hervorgeht, rasch selten werden.

Nur aus der schweizerischen Molasse bekannt gewordene Ahorn-Arten

Zu Recht bestehende Arten gesperrt

Acer grosse-dentatum HEER 1859

Taf. 14 Fig. 5

Wie aus der Beschriftung mehrerer Fossilplatten aus den aquitanen Mergeln vom Höhrnonen klar hervorgeht, wurden verschiedene, von O. HEER erst zu *Acer trilobatum*, beziehungsweise zu *A. trilobatum* f. *tricuspidatum*, später zu einer eigenen Art, zu *A.*

grosse-dentatum, gebracht. Diese soll sich (HEER, 1859: 54) von *A. trilobatum* unterscheiden «durch die tiefen und einfachen Zähne der Blattlappen. Am Grunde ist das Blatt ausgerandet; von den fünf Lappen ist der mittlere, ähnlich wie bei *Acer trilobatum productum*, bedeutend grösser als die beiden seitlichen; diese sowol, wie der mittlere, sind mit wenigen gleich grossen, tiefen, nach vorn gerichteten Zähnen versehen».

Als rezente Vergleichsart nannte HEER *A. rubrum* L., was darauf hindeutet, dass bereits er die Differenz gegenüber den von ihm noch zu *A. trilobatum* gestellten Blättern vom Höhrnonen für gering eingeschätzt hatte.

Das von HEER in Taf. 112 Fig. 5 abgebildete Original, das in der paläobotanischen Sammlung aufgefunden werden konnte, zeigt einen ausgeprägter doppelt gesägten Blattrand als auf der Zeichnung. Damit leitet es von dem in Taf. 112 Fig. 25 abgebildeten Blatt über zu typischen Formen von *A. dasycarpoides* (cf. p. 67), so dass an der Existenzberechtigung dieser Ahorn-Art ernste Bedenken aufkommen. Möglicherweise dürfte es sich dabei um Blätter von Wasserschossen handeln. Der von HEER in Taf. 112 Fig. 24 wiedergegebene, unvollständig erhaltene Blattrest könnte allenfalls von *A. angustilobum* stammen (cf. p. 88).

Mit den zu *A. grosse-dentatum* gebrachten Blättern vereinigte HEER (1859: 47, 54) die in Taf. 112 Fig. 18—23 gezeichneten Fruchtreste, die bei veränderlicher Grösse darin übereinstimmen, «dass der Flügel schmaler und in der Mitte weniger erweitert ist». Bei einem im Musée de Paléontologie in Lausanne liegenden Fruchtrese vom Höhrnonen ist der Rand des Flügels auf der Bauchseite nicht vollständig erhalten. Es ist daher höchst fraglich, ob sie von den von HEER zu *A. trilobatum* gestellten Fruchtresten artlich unterschieden werden können, was auch bereits F. KIRCHHEIMER (1957: 56) dargetan hat.

Acer angustilobum HEER 1859 non HU 1931

Taf. 15, Fig. 3 und 6—10

A. foliis longe petiolatis, trilobis vel subquinelobis; lobis elongatis, anguste lanceolatis, acutis, inciso-dentatis vel serratis, dentibus dilatatis, lobis lateralibus patentibus; fructibus alis plus minus divergentibus, basi angustatis, apice rotundatis, nervis furcatis; seminibus ovalibus, crassis.

Lectotypus: Das von O. HEER (1859: Taf. 118 Fig. 4) aus einer Mergellage in den Glimmersanden der Oberen Süsswassermolasse (Tortonian) bei der Mühle in Wangen am Untersee abgebildete Blatt aus der paläobotanischen Sammlung der ETH, Zürich (cf. R. HANTKE, 1954: 77, WA 1 [= n. 768]).

Vorkommen: Wangen am Untersee, Schrotzburg, Steckborn, Kreuzlingen-Bernrain, Elgg, St. Gallen (Findling), Flühstalden bei Lützelflüh, Petit Mont, Höhrnonen (Greit und Südseite), Bacheinschnitt Murgenthal-Wynau (?).

Eine eigene, auf zahlreiche Blatt- und Fruchtreste gegründete Ahorn-Art bildet hingegen *Acer angustilobum*. In den Süsswasserkalken von Oehningen fehlt dieser Ahorn vollkommen. Ein sehr kleines, relativ spärlich gezähntes Blättchen aus der paläobotanischen Sammlung, das als *A. angustilobum* beschriftet war, erwies sich als

junges Blatt von *A. trilobatum*. Dagegen ist *A. angustilobum* aus den obermiozänen Schrotzburger Mergeln mit über 900 bestimmbareren Blatt- und Fruchttresten sehr gut bekannt (R. HANTKE, 1954: 77; T. NÖTZOLD, 1957: 94). Ferner fand sich dieser Ahorn in der Oberen Süßwassermolasse in Mergeln von Flühstalden bei Lützelflüh (O. HEER, 1859: Taf. 117 Fig. 25), dessen Reste von A. MORLOT, 1854, als *A. pseudo-campestre* UNG. bezeichnet wurden, in Wangen am Untersee (Taf. 118 Fig. 4, 5 und 7), bei Steckborn und beim Bau des Wasserreservoirs von Kreuzlingen-Bernrain (TH. WÜRTEMBERGER, 1906: Taf. 3 Fig. 10).

In einem Blattrest konnte *A. angustilobum* neulich in den kohleführenden Mergeln von Elgg nachgewiesen werden.

Von HEER (1859: 47) und R. KELLER (1892: 87) wurde *A. angustilobum* auch in den St. Galler Findlingen erwähnt. Von diesen pflanzenführenden, bräunlichen, siltigen Mergelkalkblöcken, die beim Bau des Bürgerspitals zum Vorschein kamen, waren bisher Alter und Herkunft unbekannt. Da die darin aufgefundenen Ahorn-Blattreste — etwa das im Naturhistorischen Museum in St. Gallen aufbewahrte Original — am besten mit denjenigen von Wangen übereinstimmen, dürften sie ebenfalls aus der tiefsten Oberen Süßwassermolasse stammen, die unter der Stadt St. Gallen die Fels-sole bildet. Die Findlinge wären durch den vorstossenden Rheingletscher vom Untergrund abgeschürft und nach kurzem Transport wieder abgelagert worden.

Mit *A. angustilobum* wird meist ein weiterer, schmallappiger Ahorn, *A. ruemianum*, vereinigt, von F. PAX (1885: 350) wenigstens zur gleichen Serie gestellt. Diese Vereinigung ist sicher gerechtfertigt für die Reste von Wangen (HEER, 1859: Taf. 118 Fig. 13 und Taf. 155 Fig. 13 und 13b), von der Schrotzburg und von Lützelflüh. Dagegen sind Blätter mit extrem schlanken, grobgesägten Lappen, die sich nach aussen viel weniger rasch verzweigen, wie sie von HEER (1859: Taf. 118 Fig. 5, 11 und 12) aus der chattischen Molasse von Monod bei Rivaz als *A. ruemianum* bekannt wurden, von *A. angustilobum* abzutrennen (cf. p. 89).

Da sich derart schmallappige Blattformen nirgends in der Oberen Süßwassermolasse fanden und die damit vereinigten Früchte denjenigen des *A. angustilobum* so nahe stehen, dass sich eine Zuordnung zu zwei verschiedenen Ahorn-Arten kaum durchführen lässt, dürfte *A. ruemianum* allenfalls die oligozäne Form von *A. angustilobum* darstellen.

A. angustilobum wird jedoch bereits aus der Unteren Süßwassermolasse von verschiedenen Fundstellen erwähnt: aus den chattischen Mergeln von Rochette im Tal der Paudèze, von Nant bei Jongny nördlich Vevey sowie von Egerkingen. Das von HEER in Taf. 118 Fig. 11 abgebildete Blatt von Monod wurde von ihm zunächst (1859: 57) als *A. angustilobum*, später (p. 59 und Taf. 118) dagegen als *A. ruemianum* bezeichnet. Ebenso wurde der Blattrest von Nant von HEER (1859: 363) erst als *A. angustilobum* betrachtet, in der Folge jedoch (p. 59) zu *A. ruemianum* gestellt, was sich auch in der Beschriftung der Etikette des in der paläobotanischen Sammlung der ETH liegenden Stückes erkennen lässt (cf. p. 89).

Da HEER von Egerkingen ebenfalls *A. ruemianum* anführte und dort wohl nur ein schmallappiger Ahorn, eben der von ihm später unterschiedene *A. ruemianum*, vorgekommen sein dürfte, wird *A. angustilobum* von Egerkingen zu streichen sein. Dies um so mehr, als im Naturhistorischen Museum in Basel ein als *A. angustilobum*,

beziehungsweise von R. KRÄUSEL, 1931, als *Acer sp.*, cf. *angustilobum* beschriftetes Exemplar liegt, das seinerzeit von Pfarrer R. CARTIER, Oberbuchsiten, gesammelt wurde und das effektiv zu *A. ruemianum* zu stellen ist.

Aus dem Aquitanian der Westschweiz wird *A. angustilobum* nur von Petit Mont nördlich Lausanne erwähnt, was auf Grund des im Musée de Paléontologie de Lausanne liegenden Exemplars wahrscheinlich ist.

Das von HEER in Taf. 118 Fig. 6 abgebildete Exemplar vom Höhrönen ist nur unvollständig erhalten. Auch bei den zu *A. trilobatum* gestellten Blättern (cf. p. 66) können sehr ähnliche Formen auftreten. Die Zuordnung zu *A. angustilobum* ist möglich, aber letztlich nicht gesichert. Dass *A. angustilobum* oder eine zwischen diesem und *A. ruemianum*, dem ersten näher stehende Zwischenform in den aquitanen Mergeln vom Höhrönen auftrat, ist durch einen vollständig erhaltenen schmal-lappigen Blattrest (n. 509) einwandfrei erwiesen. Ebenso dürfte das von HEER in Taf. 112 Fig. 24 wiedergegebene Blatt hierher gehören.

Ebenso fand E. GRÄFFE (in HEER, 1859: 223) auf der Südseite des Höhrönen in den höchsten Schichten der Höhrönen-Schuppe ein derartiges Blatt.

Ein weiterer, von HEER (Taf. 118 Fig. 8) zu *A. angustilobum* gebrachter Blattrest, dessen Original im Naturhistorischen Museum in Bern liegt, fand sich in der aquitanen Molasse bei Eisenbahnarbeiten bei Kaltenherberge (FISCHER-OOSTER, 1857), nach F. J. KAUFMANN (1872: 244) wahrscheinlich im Bahneinschnitt zwischen Murgenthal und Wynau.

Acer ruemianum HEER 1859

Taf. 15 Fig. 1, 2, 4 und 5

A. foliis longe petiolatis, profunde tripartitis; lobis linearilanceolatis, lateralibus patentibus, apice cuspidatis, plerumque profunde inciso-serratis; fructibus plus minus parvulis, alis divergentibus, medio dilatatis, basi angustatis, apice rotundatis; seminibus ovalibus, crassis.

Lectotypus: Das von O. HEER, 1859: Taf. 118 Fig. 12 abgebildete Blatt, Positiv und Negativ im Musée de Géologie de Lausanne, Nr. 3037.

Locus typicus: Monod oberhalb Rivaz.

Stratum typicum: Mergelzwischenlage in der subalpinen Molasse.

Alter: Chattian.

Vorkommen: Monod bei Rivaz, Rochette (Paudèze), Nant bei Jongny, Eriz, Oberbuchsiten, Egerkingen, Kellerboden östlich Wynau, Aarwangen, Stirnrüti nördlich Horw, Rinderweidhorn-Gipfel südlich Lachen, Flügenspitz südsüdöstlich Speer, Rüti südlich Ebnat-Kappel.

Aus der chattischen Molasse von Monod oberhalb Rivaz bildete O. HEER (1859: 59, Taf. 118 Fig. 11 und 12) zwei extrem schmallappige Ahorn-Blätter als *Acer ruemianum* ab. Von den relativ ähnlichen Blättern des *A. angustilobum* unterscheiden sie sich dadurch, dass die Lappen schmaler, «vorn in eine lange Spitze ausgezogen und mit noch schärferen, tieferen Zähnen versehen» sind. Die in Taf. 118 Fig. 5 und Fig. 11 wiedergegebenen Blätter fanden sich, zusammen mit einem weiteren

Fragment von *A. ruemianum*, im Musée de Géologie de Lausanne auf derselben Platte.

Bei dem zu *A. angustilobum* gestellten Blatt, das nicht von Wangen am Untersee, sondern von Monod stammt (HEER, 1859: 57), ist der Mittellappen nicht vollständig erhalten. Hinsichtlich der schmalen Seitenlappen stimmt es völlig mit den übrigen, zu *A. ruemianum* gebrachten Resten überein.

Ein weiteres, sicher zu *A. ruemianum* gehörendes Ahorn-Blatt aus der paläobotanischen Sammlung der ETH stammt von Nant östlich Jongny (cf. p. 87). Neulich fand H. OBERLI im chattischen Ebnater Kalksandstein von Rüti südlich Ebnat-Kappel (Kt. St. Gallen) zwei Fragmente eines schmallappigen Ahorns (154a und 220), die sehr gut mit denjenigen von Monod und Nant übereinstimmen und ebenfalls als *A. ruemianum* anzusprechen sind.

Ferner erwähnten HEER (1859: 363), F. J. KAUFMANN (1860: 13 und 1872: 208) sowie E. BAUMBERGER und P. MENZEL (1914: 9) *A. ruemianum* aus dem Aquitanian (?) von Stirnrüti nördlich Horw und HEER aus dem Chattian von Oberbuchsiten und von Egerkingen.

In den zwischen Nagelfluhbänken eingelagerten chattischen Mergeln des Flügenspitz südsüdöstlich des Speer fand Dr. F. SCHNEIDER, Wädenswil, neben einem Blattrest von *A. ruemianum*, der sich durch schlanke, leider nicht vollständig erhaltene Seitenlappen auszeichnet, auch eine relativ gut erhaltene Teilfrucht. Eine weitere entdeckte er in den gleichaltrigen Mergeln auf der Nordostseite des Rinderweidhorngipfels südlich von Lachen. Ein Vergleich der beiden Fruchtreste mit denjenigen von Monod und Oberbuchsiten (HEER: Taf. 118 Fig. 14 und 16a) ergab eine gute Übereinstimmung. Ebenso konnte *A. ruemianum*, wie die Durchsicht der im Naturhistorischen Museum in Bern liegenden Ahornreste ergab, auch in den chattischen Siltmergeln der Losenegg im Eriz festgestellt werden, von denen ein Blatt bisher als *A. productum* bezeichnet war.

Wie die Überprüfung der von R. CARTIER gesammelten, später vom Naturhistorischen Museum Basel erworbenen Stücke von Oberbuchsiten und von Egerkingen gezeigt hat, sind diese eindeutig zu *A. ruemianum* zu stellen. Daneben liegen im Basler Museum noch Stücke, die aus der gleichaltrigen Molasse vom Kellerboden östlich Wynau und von Aarwangen stammen. Auch ein von A. GUTZWILLER, 1889, als *Sterculia labrusca* UNG. bestimmter Blattrest von Aarwangen dürfte zu *A. ruemianum* gehören (cf. p. 93).

Dagegen sind die von HEER (1859: Taf. 118 Fig. 13 und Taf. 155 Fig. 13b = 1865: Fig. 191) als *A. ruemianum* bezeichneten Blätter sowie der daneben liegende Fruchtrest von Wangen am Untersee zu *A. angustilobum* zu stellen (cf. p. 87). Ebenso sind die von TH. WÜRTEMBERGER (1906: 32, 41) als *A. ruemianum* beschrifteten schmallappigen Ahornblätter von Bernrain als *A. angustilobum* HEER zu bezeichnen.

Auch ein von S. DZIUBALOWSKI, 1915, als *A. ruemianum* bestimmter Blattrest von Oehningen ist von dieser Art auszuschliessen, da er weit besser mit den von HEER (1859: Taf. 115 Fig. 1 und 4) zu *A. trilobatum* gestellten übereinstimmt.

Als Fruchtrest von *A. ruemianum* ist sicher derjenige von Monod (HEER: Taf. 118 Fig. 14) anzusprechen, da HEER von dieser Fundstelle — ausser *A. angustilobum*, der in Monod mit *A. ruemianum* zu vereinigen ist (cf. p. 87) — keine weitere Ahorn-Art

erwähnt. Da dieser Fruchtreist sich von denjenigen von *A. angustilobum* kaum abtrennen lässt, weicht *A. ruemianum* nur in der Blattform etwas von *A. angustilobum* ab.

Altersmässig scheinen wirklich zu *A. ruemianum* gehörende Reste auf die chatistische Untere Süsswassermolasse beschränkt zu sein. *A. angustilobum* tritt in einer Übergangsform erstmals im Aquitanian auf und ist vor allem in der Oberen Süsswassermolasse verbreitet. *A. angustilobum* dürfte damit allenfalls die miozäne Form von *A. ruemianum* darstellen.

Acer incisum HEER 1859

Acer incisum gründete HEER (1859: 60, Taf. 118 Fig. 19) auf ein einziges «noch zweifelhaftes, handnerviges, lederartiges, glänzendes Blatt» aus den aquitanen Mergeln des Höhröronen, das er früher (1853: 54) «zu *Liquidambar* gebracht hatte, sich aber durch die tiefe Bezahnung von dieser Art entfernt». Es ist ein tief dreigelapptes Blatt mit schmalen Seitenlappen, die einige «wenige, aber grosse, scharfe Zähne» erkennen lassen. «In diese laufen die Secundärnerven aus; wo die Zacken fehlen sind sie bogenläufig.»

Wie sich am Original in der paläobotanischen Sammlung der ETH feststellen lässt, sind sämtliche Lappenenden nicht vollständig erhalten. Auf Grund der Stärke der Hauptnerven am Ende des Blattrestes dürften sie noch einmal so lang, also etwa 4—5 cm lang, gewesen sein. Im Nervillenverlauf zeigt sich eine gute Übereinstimmung mit den von HEER als *A. angustilobum* benannten Blättern (cf. p. 88), so dass das als *A. incisum* bezeichnete Blatt wahrscheinlich ein solches von *A. angustilobum* darstellt, da es in Gestalt und Randzählung mit diesem Ahorn gut übereinstimmt.

Die von den Ahornen auszuschliessenden «Acer»-Arten

Acer (Negundo) radiatum A. BRAUN 1845

Zwei unvollständig erhaltene Oehninger Blattreste bezeichnete A. BRAUN (1845: 173) als *Acer (Negundo) radiatum*, bemerkte aber zugleich, dass «es sehr zweifelhaft ist, ob sie hier richtig untergebracht sind. Das Blatt scheint aus 5 gestielten, aus einem Punkt entspringenden Foliolis gebildet». Später erkannte er (in A. E. BRUCKMANN, 1850: 235, und in E. STIZENBERGER, 1851: 86), dass diese «sicher durch Schabung aus *Liquidambar europaeum* gemacht» worden waren.

Acer (Negundo) radiatum A. BR. ist somit zu streichen.

Acer otopteryx GOEPPERT 1852

Taf. 16 Fig. 8—10

Zwei auffallend grosse, geflügelte Fruchtreste aus den Süsswasserkalken von Oehningen brachte O. HEER (1859: 199, Taf. 155 Fig. 15, und 1865: Fig. 192) zu *Acer otopteryx*, einem von H. R. GOEPPERT (1852: 279, Taf. 38 Fig. 4) aus dem schlesischen Jungtertiär der Umgebung von Wohlau bekannt gewordenen Rest, den er als junge

Frucht seines Riesenahorns *A. giganteum* betrachten möchte. Immerhin wies bereits GOEPPERT darauf hin, dass ganz ähnliche Teilfrüchte bei Malpighiaceen, etwa bei *Heteropteris chrysophylla*, auftreten. Auch HEER (1859: 199) konnte keinen lebenden Ahorn mit so grossen Früchten anführen; er hielt daher *A. otopteryx* für ausgestorben.

R. KRÄUSEL (1951) überprüfte die systematische Stellung der zu *A. giganteum* und zu *A. otopteryx* gestellten Reste verschiedenster Fundstellen. Dabei kam er zum Schluss, dass «die Grösse und auch die Gestalt» gegen *Acer* spricht. Da es eindeutig Teilfrüchte sind, «deren \pm gerade, steil-schräg zur Längsachse verlaufende Basis» bei denen von W. G. A. BIEDERMANN (1863: Taf. 1 Fig. 5 und 7) aus den obermiozänen Mergeln von Elgg erhalten ist, scheiden auch *Tarrietia*, eine Sterculiacee, und die Dalbergiæen aus. Die ebenfalls Spaltfrüchte besitzenden Sapindaceen weichen durch ihre andere Gestalt und Nervation von den fossilen Resten ab. So verbleiben nur die Malpighiaceen, bei denen nach KRÄUSEL (1951: 79) häufig neben einem «grossen Rückenflügel noch kleinere, dem Samenraum seitlich anhaftende oder ihn umgebende Anhangsorgane» typisch sind. Solche seitlich anhaftende Organe glaubte KRÄUSEL in den von R. JUHNKE (1932: 114, Taf. 10 Fig. 3 und 6) als «Samen» gedeuteten Resten zu erkennen. Zudem können die seitlichen Flügel nach KRÄUSEL häufig fehlen oder neigen, etwa bei *Heteropteris laurifolia* (L.) JUSS., zu Rückbildung.

Während das von HEER in Taf. 155 Fig. 15 abgebildete Exemplar aus den Oehninger Kalken, dessen Original in den Naturwissenschaftlichen Sammlungen der Stadt Winterthur liegt, kaum weitere Einzelheiten erkennen lässt, zeigt der von HEER (1865: Fig. 192 = 1879a: Fig. 227) wiedergegebene Fruchtrest — das Original befindet sich in der paläobotanischen Sammlung der ETH — auch Teile des Samenfaches.

Wenn damit die Zuweisung dieser Fruchtreste zu den Malpighiaceen für KRÄUSEL feststand, so bietet die Zuordnung zu einer bestimmten Gattung ein weiteres Problem. A. SCHENK (1890: 568, Fig. 325, 10) brachte sie zu *Banisteria*, einer auf die südlichen Teile Amerikas beschränkten Gattung, während KRÄUSEL (1951: 79) darauf hinwies, dass in den Spshedamnocarpinae eine Gruppe vorliegt, «die vornehmlich auf die alte Welt beschränkt ist». . . «Unter ihnen verdient *Rysopterys* BLUME besondere Erwähnung», da «manche ihrer Arten grosse lindenähnliche Blätter besitzen, wie solche an ganz verschiedenen Fundorten zusammen mit den Fruchtresten gefunden und unter wechselnden Namen (*Buettneria*, *Dombeyopsis*, *Ficus*) beschrieben worden sind.» KRÄUSEL bezeichnete sie als *Banisferiaecarpum giganteum* (GOEPP.).

Auf Grund morphologischer Studien gelangten A. N. KRYSCHTOFOWITSCH und M. I. BORSUK (1939) zur Auffassung, dass manche der bisher als *Ficus tiliaefolia* bezeichneten Blätter auf *Alangium*, eine Gattung der Cornales, zurückgehen, wobei sie *A. begoniaefolium* (ROXB.) HARMS, die heute in China, Nordost-Indien, im malaiischen Archipel sowie im tropischen Afrika beheimatet ist, als Vergleichsart heranzogen.

Bereits GOEPPERT (1852: 279) bemerkte, dass die geflügelten Früchte zusammen mit grossen, herzförmigen Blättern vorkommen, die er zur Gattung *Dombeyopsis* UNG. aus der Familie der Buettneriaceen bringen möchte.

Fundortstatistische Untersuchungen haben gezeigt, dass dies wahrscheinlich zutrifft; denn wo zu *Acer giganteum* oder *A. otopteryx* gestellte Fruchtreste auftreten, finden sich stets auch Blätter vom Typus *Ficus tiliaefolia* (A. BR.) HEER, *Dombeyopsis*

aequalifolia und *D. grandifolia* GOEPP. oder *Buettneria aequalifolia* (GOEPP.) F. MEY., selbst wenn sich eine extreme Artenarmut vorfindet, wie etwa in Elgg.

Ferner sind von den Ahornen auszuschliessen:

Das von J. FRÜH (in H. WEGELIN, 1902: 59) als *Acer trilobatum* (STERNB.) bezeichnete Blatt vom Gerlikoner Steig südwestlich Frauenfeld, das im Museum des Kantons Thurgau aufbewahrt wird, ist auf Grund der Randzähne und der Nervatur als *Populus latior* A. BR. zu deuten.

In der paläobotanischen Sammlung der ETH wurde von S. DZIUBALTOWSKI ein Oehninger Blattrest als *A. sclerophyllum* HEER beschriftet, der wahrscheinlich zu *Populus mutabilis* HEER zu stellen ist. Ebenso erwiesen sich im Naturhistorischen Museum Basel zwei von R. KRÄUSEL zu *A. sclerophyllum* gebrachte Oehninger Blätter sowie eines der beiden Exemplare des Rosgarten-Museums in Konstanz als *P. mutabilis*. Auch die von TH. WÜRTEMBERGER (1906: 32, 41) angeführten Reste von Tägerwilen dürften hierher gehören.

Ein grosser, von KRÄUSEL als *A. platyphyllum* A. BR. betrachteter Oehninger Blattrest des Basler Museums konnte als *Populus balsamoides* GOEPP. erkannt werden.

Auf Grund der Nervatur ist ein im Museum des Kantons Thurgau als *A. brachyphyllum* HEER bezeichnetes Oehninger Blatt zu *Populus latior* A. BR. zu stellen.

Von DZIUBALTOWSKI wurde ein in der paläobotanischen Sammlung liegender Oehninger Blattrest als ? *A. indivisum* WEB. beschriftet, der als *Populus mutabilis* anzusprechen ist. Wahrscheinlich sind auch die von TH. WÜRTEMBERGER (1906: 32, 41) von Tägerwilen und von Bernrain als *A. indivisum* erwähnten Vorkommen als derartige Pappelblätter zu betrachten.

Bisher anderen Gattungen zugewiesene Ahorn-Reste

Dagegen konnten noch einige Blattreste aus den Oehninger Süsswasserkalken als solche von *Acer trilobatum* erkannt werden, die früher zu ganz anderen Familien gestellt wurden, so ein sehr kleiner Blattrest aus der LAVATERSchen Sammlung, der als *Folium Ribes*, als Johannisbeer-Blatt, beschriftet war, während ein zweites, typisch dreilappiges Blatt von LAVATER als *Viburnum opulus*, als Schneeball, betrachtet wurde.

Ein weiterer kleiner, im unteren Teil ziemlich gut erhaltener Blattrest (Pl. 847) wurde von O. HEER als *Crataegus sp.?* bezeichnet. Doch konnte dieser bereits früher (R. HANTKE, 1953: 390) als Blättchen von *A. trilobatum* identifiziert werden.

Ferner sind die von HEER (1856: 50, Taf. 75 Fig. 19, bzw. 51, Taf. 77 Fig. 6) als *Quercus drymeia* UNG., bzw. als *Qu. firma* HEER bezeichneten Blattreste anzuführen, die zu *A. trilobatum*, bzw. zu *A. dasycarpoides* gehören (cf. p. 41 und 46). Auch ein von Le Locle stammendes Exemplar, das im Institut de Géologie de l'Université de Neuchâtel als *Quercus elaena* UNG. beschriftet war, stellt ebenfalls ein Blatt von *A. trilobatum* dar.

Ebenso erwiesen sich die den drei fossilen *Sterculia*-Arten — *S. tenuinervis* HEER, *S. modesta* HEER und *S. labrusca* UNG. — zugeordneten Reste als Ahornblätter.

Sterculia tenuinervis HEER 1859

Die Überprüfung des von O. HEER (1859: 35, Taf. 109 Fig. 7) als *Sterculia tenuinervis* beschriebenen Oehninger Blattes — das Original befindet sich in der naturwissenschaftlichen Sammlung der Stadt Winterthur — hat gezeigt, dass dieses nicht vollständig erhalten und nicht ganzrandig, sondern gezähnt ist. Dies wird durch das abrupte Enden von noch relativ kräftig entwickelten Nerven am vermeintlichen Blatttrand bestätigt. Da der Nervenverlauf bis in alle Einzelheiten mit demjenigen von *Acer trilobatum* übereinstimmt und der Blattumriss ebenfalls für ein Ahornblatt spricht, liegt nur ein unvollständig erhaltener Blattrest von *A. trilobatum* vor.

Auch das von HEER (1859: 196, Taf. 154 Fig. 24) zu *Sterculia tenuinervis* gestellte Blatt sowie ein weiteres Oehninger Blatt erwiesen sich bei der Überprüfung der Originale als unvollständig erhaltene Blattreste. Während dasjenige von Taf. 154 Fig. 24 einwandfrei zu *A. trilobatum* gehört, ist das andere zu schlecht erhalten, als dass dies mit Sicherheit festgestellt werden könnte; zudem ist, besonders am Mittellappen, mit Farbe «nachgeholfen» worden. Ebenso dürfte das von Berlingen erwähnte Blatt von einem Ahorn stammen.

Sterculia modesta HEER 1859

Taf. 15 Fig. 3

O. HEER (1859) bildete in Taf. 109 Fig. 7 einen tief dreilappigen, derben Blattrest aus den aquitanen Mergeln des Höhrnonen als *Sterculia modesta* ab. Dieser gleicht nach seiner Ansicht denjenigen, die F. UNGER (1850b: 175, Taf. 49 Fig. 1—10) aus den chattischen Mergelschiefern von Sotzka in Nord-Slowenien als *Sterculia labrusca* bekannt gemacht hatte, unterscheidet sich jedoch durch das Auftreten einiger Randzähne.

Von den ebenfalls sehr ähnlichen Blättern des *Acer angustilobum* sollte es sich nach HEER (1859: 35) durch eine andere Nervation unterscheiden, «indem in den kleinen Felderchen kein zarteres Netzwerk sich findet».

Wie das in der paläobotanischen Sammlung liegende Original dokumentiert, weist nicht nur der Mittellappen zwei Zähne auf, sondern auch an den Seitenlappen lassen sich deutliche, weit auseinander stehende, asymmetrische Zähne erkennen. Wo solche fehlen, ist der Blattrand zerstört oder umgebogen und daher nicht zu erkennen.

Auch die Nervatur stimmt — entgegen der Ansicht HEERS — sehr gut mit derjenigen der schmallappigen Ahorn-Arten, *Acer angustilobum* und *A. ruemianum*, überein. Durch Bleichen mit Javelle-Wasser konnte das feine Netzwerk sichtbar gemacht werden, so dass in dem als *Sterculia modesta* bezeichneten Blatt ein schmallappiges Ahornblatt vorliegt.

Sterculia labrusca UNGER 1850

Drei aus der chattischen Blättermolasse von Aarwangen stammende Blattreste wurden von A. GUTZWILLER, 1889, als *Sterculia labrusca* UNG. bestimmt. R. KRÄUSEL hielt 1933, anlässlich einer Revision der Tertiärpflanzen des Naturhistorischen Mu-

Tabelle 6. Die bisher in der Oberen Süßwassermolasse unterschiedenen Ahorn-Arten

(nach O. HEER, 1853: 60, 1859: 363; H. WEGELIN, 1902: 59, 1926: 150; TH. WÜRTEMBERGER, 1906: 40/41; R. HANTKE, 1954: 92)

Bisherige Bezeichnung	Oe	Sch	W	St	JB	T	KB	G	E	A	Lü	L	Neue Bezeichnung
<i>Acer trilobatum</i> (STERNB.) A. BR.		3						+					<i>Acer trilobatum</i> (STERNB.) A. BR.; <i>Populus latior</i> A. BR.; <i>Plantanus aceroides</i> GOEPP.
— <i>trilobatum</i> A. BR.	6						+					2	— <i>trilobatum</i>
— <i>tricuspidatum</i> A. BR.	10						+			+		2	— <i>trilobatum</i>
— <i>productum</i> A. BR.	8											2	— <i>trilobatum</i>
— <i>dasy carpoides</i> HEER	2						+						— <i>trilobatum</i>
— <i>bruckmannii</i> A. BR.	3												— <i>trilobatum</i>
— <i>crassipes</i> HEER	2												— <i>trilobatum</i>
— <i>sclerophyllum</i> HEER	2						+						?; <i>A. trilobatum</i> ; <i>Populus mutabilis</i> HEER
— <i>vitifolium</i> A. BR.	1												?; <i>A. trilobatum</i>
— <i>platyphyllum</i> A. BR.	1												<i>Acer trilobatum</i> ; <i>Populus balsamoides</i> GOEPP.
— <i>brachyphyllum</i> HEER	4					+							— <i>trilobatum</i> ; <i>Populus latior</i> A. BR.
— <i>opuloides</i> HEER	1												— <i>trilobatum</i>
— <i>angustilobum</i> HEER		8	+	+			+		1		+		— <i>angustilobum</i> HEER
— <i>decipiens</i> A. BR.	2											8	<i>A. trilobatum</i> ?; <i>A. loclense</i> nov. nom.
— <i>integrilobum</i> WEB.	2												<i>Acer trilobatum</i>
— <i>pseudo-campestre</i> UNG.	2												— <i>trilobatum</i> ?; botan. Stellung?
— <i>ruemianum</i> HEER			+				+				+		— <i>angustilobum</i> HEER
— <i>rhabdocladus</i> HEER	2												— <i>trilobatum</i>
— <i>indivisum</i> WEB.	1						+	+					— <i>trilobatum</i> ; <i>Populus mutabilis</i> HEER
— <i>triangulilobum</i> GOEPP.	1												— <i>trilobatum</i>
— <i>otopteryx</i> GOEPP.	1								4				<i>Banisteriaecarpum giganteum</i> (GOEPP.) KR.
<i>Negundo europaeum</i> HEER	2						+	+					<i>Acer trilobatum</i>

Oe = Oehningen

Sch = Schrotzburg

W = Wangen

St = Steckborn

JB = Johalde, Berlingen

T = Tägerwilen

KB = Kreuzlingen-Bernrain

G = Gerlikoner Steig

E = Elgg

A = Albisstrasse

Lü = Lützelflüh

L = Le Locle

1 = nur in einem Exemplar

10 = vorherrschende Art

+ = ohne Häufigkeitsangabe

Tabelle 7. Die bisher in der Unteren Süsswassermolasse und in der Oberen Meeresmolasse unterschiedenen Ahorn-Arten
(nach O. HEER, 1853: 53; 1859: 363; CH. GAUDIN et PH. DE LA HARPE, 1856a; E. BAUMBERGER u. P. MENZEL, 1914)

Bisherige Bezeichnung	M	Ri	Na	Ro	PM	Er	Ko	KH	Aw	Eg	OB	Nc	Ho	Ar	Rh	E-K	Sp	HR	Rt	St.G	Neue Bezeichnung
<i>Acer trilobatum</i> (STERNB.) A. BR.														+				3			} <i>Acer dasycarpoides</i> HEER s. n.
— <i>tricuspidatum</i> A. BR.		+		+		2												5		+	
— <i>productum</i> A. BR.																		3			
— <i>dasycarpoides</i> HEER																		+			
— <i>grosse-dentatum</i> HEER																		4			
— <i>opuloides</i> HEER																		2			
— <i>angustilobum</i> HEER	3-		-		+			-	-	-								2	+		— <i>ruemianum</i> HEER; <i>A. angustilobum</i> HEER
— <i>decipiens</i> A. BR.							+		+	+	+							2			— <i>ruemianum</i> HEER?
— <i>ruemianum</i> HEER	2		+							+	+			+			+	+			— <i>ruemianum</i> HEER
— <i>incisum</i> HEER																		1			— <i>angustilobum</i> HEER?

M = Monod
Ri = Rivaz
Na = Nant E Jongny
Ro = Rochette
PM = Petit Mont
Er = Eriz

Ko = Kohleren bei Thun
KH = Kaltenherberge
Aw = Aarwangen
Eg = Egerkingen
OB = Oberbuchsiten
Nc = Neucul

Ho = Horw
Ar = Arth, Zünggelibach
Rh = Rinderweidhorn
E-K = Rüti S Ebnat
Sp = Flügenspitz SSE Speer
HR = Höhronen

Rt = Rothenthurm
St.G = Steingrube St. Gallen
1—3 = in 1—3 Exemplaren aufgefunden
4—6 = einige Exemplare bis mässig häufig
+ = ohne Häufigkeitsangabe
- = von HEER zu Unrecht erwähnt

seums Basel, die «als *Acer decipiens*, *A. angustilobum* und *Sterculia labrusca* bezeichneten Blätter... für zusammengehörend». Er betrachtete sie alle als *A. decipiens*, bemerkte aber, dass «bei dem Fehlen der feineren Nervatur... völlige Sicherheit nicht gegeben» wäre.

Wie jedoch die im körnigen Sandstein kaum Einzelheiten zu erkennen gebenden Reste zeigen, ist der Blattrand mit einigen weit auseinander liegenden, asymmetrisch nach vorn gerichteten Zähnen versehen. Sehr wahrscheinlich sind auch diese Blätter zu *Acer ruemianum* HEER zu stellen (cf. p. 89).

Zusammenfassung

(cf. Tab. 5—7)

Eine umfangreiche Revision der in schweizerischen Museen liegenden fossilen Ahorn-Reste ergab, dass von den von OSWALD HEER unterschiedenen Ahorn-Arten nur wenige als solche bestehen können. Von den 16 aus den obermiozänen Süswasserkalken von Oehningen aufgeführten Arten, die HEER mit heutigen der verschiedenen Sektionen verglichen hatte, fand sich im Uferwald des Oehninger Maar-sees nur eine einzige: *Acer trilobatum* (STERNB.) A. BR. s. n. Dies konnte neben einer minutiösen Überprüfung der Originale auch variationsstatistisch bestätigt werden, wofür über 300 Blätter ausgewertet wurden.

Dagegen steht die wahre Natur grossflügliger, als *Acer otopteryx* GOEPP. bezeichneter Fruchtreste, die R. KRÄUSEL in *Banisteriaecarpum giganteum* (GOEPP.) umbenannt hatte und damit zu den Malpighiaceen stellte, noch nicht endgültig fest.

Die dem *A. trilobatum* sehr ähnlichen Ahorn-Blätter aus den aquitanen Mergeln vom Höhrnonen, die HEER einerseits mit diesem vereinigt, andererseits als eigene Arten beschrieben hatte, sind dagegen als solche einer dem *A. trilobatum* nahestehenden, aber in Blattform und Randzählung deutlich abweichenden Ahorn-Art abzutrennen. Sie wurden als *A. dasycarpoides* HEER *sensu novo* zusammengefasst.

Von *A. trilobatum* sicher als eigene Art gut auseinanderzuhalten ist der in der Oberen Süswassermolasse weit verbreitete schmallappige Ahorn, *Acer angustilobum*.

Ebenso sind die bisher mit *A. decipiens* A. BR., einer höchst zweifelhaften Oehninger Art, vereinigten Blattreste aus den ebenfalls obermiozänen Süswasserkalken von Le Locle als einen dem rezenten *A. monspessulanum* L. nahestehenden Ahorn, als *A. loclense nov. nom.* abzutrennen.

Auch der ihm nahestehende *Acer ruemianum* aus der chattischen Unteren Süswassermolasse, der sich durch noch längere und schmälere Lappen auszeichnet, ist als selbständige Art zu betrachten. Dagegen sind die zu *A. ruemianum* gestellten Reste aus der Oberen Süswassermolasse mit *A. angustilobum* zu vereinigen. Dieser Ahorn kann jedoch sehr wohl aus dem chattischen *A. ruemianum* hervorgegangen sein.

Daneben konnten einige bisher zu anderen Gattungen gestellte Reste als Ahorn-Blätter erkannt werden. So erwies sich ein unvollständig erhaltenes Oehninger Blatt, das HEER als *Sterculia tenuinervis* beschrieben hatte, als *Acer trilobatum*. Auch in den als *Folium Ribis* und als *Viburnum opulus* bezeichneten Blättern aus der LAVATERSCHEN

Sammlung, in dem von HEER zu *Quercus drymeia* UNG. gestellten Blatt und in einem von ihm als *Crataegus sp.?* beschrifteten Oehninger Exemplar liegen Blattreste von *A. trilobatum* vor. Die aus der Unteren Süßwassermolasse als *Quercus firma* HEER beschriebene Art konnte als Seitenlappen von *A. dasycarpoides* erkannt werden, während die als *Sterculia modesta* HEER und als *S. labrusca* UNGER bekannt gewordenen Reste als schmallappige Ahorn-Blätter zu deuten und zu *A. angustilobum* oder einem nahverwandten Ahorn bzw. zu *A. ruemianum* zu stellen sind, womit die tropische Gattung *Sterculia* in der schweizerischen Molasse zu streichen wäre.

Umgekehrt konnten einige zu den Ahornen gestellte Blätter als solche von Pappeln, von *Populus mutabilis* HEER, *P. balsamoides* GOEPP. und *P. latior* A. BR., erkannt werden.

Literaturverzeichnis

- ANDREÁNSZKY, G. (1959): Die Flora der sarmatischen Stufe in Ungarn — Budapest.
- BACMEISTER, A. (1936): Pollenformen aus den obermiozänen Süßwasserkalken der «Oehninger Fundstätten» am Bodensee — Ber. geobot. Forsch. Inst. Rübel (1935): 29—37.
- BAUMBERGER, E. und MENZEL, P. (1914): Beitrag zur Kenntnis der Tertiärflora aus dem Gebiete des Vierwaldstätter Sees — Abh. schweiz. palaeontol. Ges., 40.
- BAUMBERGER, E. und KRÄUSEL, R. (1934): Die Horverschichten südlich Luzern — Ibid., 55.
- BERGER, W. (1953): In: BERGER, W. und ZABUSCH, F.: Die obermiozäne (sarmatische) Flora der Türkenschanze bei Wien — N. Jb. Geol. Paläontol., Abh., 98: 226—276.
- (1955): Die altpliozäne Flora des Laaerberges in Wien — Palaeontographica, B, 97: 81—113.
- (1957): Untersuchungen an der obermiozänen (sarmatischen) Flora von Gabbro (Monti livornesi) in der Toskana — Palaeontol. ital. (N. S.), 21.
- BEYERLE, C. (1901): Hofrat LUDWIG LEINER von Konstanz — Schr. Ver. Gesch. Bodensee, 30: V—XIII.
- BIEDERMANN, W. G. A. (1863): Die Petrefacten der Umgebung von Winterthur, 2: Die Braunkohlen von Elgg — Winterthur.
- BRAUN, A. (1836): In: BUCKLAND, W.: Geology and Mineralogy considered with reference to natural Theology, 1 — London.
- (1838): Fossile Pflanzen von Oeningen — N. Jb. Mineral. (1838): 310—312.
- (1845): Die Tertiär-Flora von Oeningen — Ibid. (1845): 164—173.
- BROSIUS, M. and BITTERLI, P. (1961): Middle Triassic Hystrichosphaerids from Salt-wells Riburg-15 and -17, Switzerland — Bull. Ver. Schweiz. Petrol-Geol. u. -Ing., 28, Nr. 74: 33—48.
- BRUCKMANN, A. E. (1850, 1852): Flora oeningensis fossilis — Jh. Ver. vaterl. Naturkde. Württemberg, 6: 215—238; 8: 252—254.
- BUCH, L. v. (1852): Über Blattnerven und die Gesetze ihrer Vertheilung — Ber. preuss. Akad. Wiss., Berlin (Jan. 1852): 42—49.
- CASPARY, R. (1877): ALEXANDER BRAUNS Leben — Flora, 60.
- COLLINGWOOD, G. H. and WARREN, D. B. (1955): Knowing your trees — Amer. Forest. Ass., Washington.
- DOTZLER, A. (1938): Zur Kenntnis der Oligozänflora des bayerischen Alpenvorlandes — Palaeontographica, B, 83: 1—66.
- ETTINGSHAUSEN, C. v. (1851a): Die tertiäre Flora der Umgebungen von Wien — Abh. geol. Reichsanst., Wien, 2.
- (1851b): Die Proteaceen der Vorwelt — Sitz.-Ber. Akad. Wiss., Wien, math.-natw. Cl. 9/11: 711—745.
- (1853): Beitrag zur Kenntnis der fossilen Flora von Tokay — Sitz.-Ber. Akad. Wiss., Wien, math.-natw. Cl., 11/4: 779—861.
- (1858): Beiträge zur Kenntniss der fossilen Flora von Sotzka in Untersteiermark — Sitz.-Ber. Akad. Wiss., Wien, math.-natw. Cl., 28/6: 471—567.
- (1866, 1869): Die fossile Flora des Tertiär-Beckens von Bilin, 1, 3 — Denkschr. Akad. Wiss., Wien, math.-natw. Cl., 26: 1—98; 29: 1—110.
- (1888): Die fossile Flora von Leoben in Steiermark — Denkschr. Akad. Wiss., Wien, math.-natw. Kl. 54: 260—384.
- (1890): Die fossile Flora von Schöneegg bei Wies in Steiermark, 1 — Ibid., 57: 61—112.
- (1896): Über die Nervation der Blätter bei der Gattung *Quercus* mit besonderer Berücksichtigung ihrer vorweltlichen Arten — Ibid., 63: 117—180.

- FANKHAUSER, J. (1872): Nachweis der marinen Molasse im Emmenthal — Mitt. naturf. Ges. Bern (1871): 162—176.
- FISCHER-OOSTER, C. v. (1857): Übersicht aller bisher bekannten Fundorte fossiler Pflanzen aus der Molasseperiode im Canton Bern — Mitth. naturf. Ges. Bern (1856), Nr. 369: 73—79.
- FRENTZEN, K. (1923): Über die Abgrenzung einiger tertiärer Arten der Gattung *Cinnamomum* — Verh. naturw. Ver. Karlsruhe, 29 (1922/23): 28—70.
- (1926): Der Artbegriff in der Systematik der fossilen Dikotylen — Allg. bot. Z., 30/31: 117—128 — Karlsruhe.
- FRIEDRICH, P. (1883): Beiträge zur Kenntniss der Tertiärflora der Provinz Sachsen — Abh. geol. Spec.-Karte Preussen, 4/3.
- GAUDIN, CH. (1853): Notice sur la flore fossile des environs de Lausanne — Bull. Soc. vaud. sci. natur., 3 (1849—1853): 247—252.
- (1856b): Flore fossile des environs de Lausanne, 2^{me} partie — Ibid., 4 (1853—1855): 422—436.
- (1857): Feuille de *Sabal major* trouvée dans la molasse à la Borde près Lausanne — Ibid., 5 (1856—57): 8.
- (1860): *Woodwardia* trouvée à Rochette — Ibid., 6 (1858—60): 360
- (1861): Nouveau gisement de feuilles fossiles à Lavaux — Ibid., 6 (1858—60): 456.
- GAUDIN, CH. et DE LA HARPE, PH. (1856a): Flore fossile des environs de Lausanne, 1^{re} partie: Florule du Monod (Rivaz) — Ibid., 4 (1853—55): 347—365.
- GAUDIN, CH. et STROZZI, C. (1858): Mémoire sur quelques gisements des feuilles fossiles de la Toscane — Mém. Soc. helv. sci. natur., 16.
- (1859, 1860, 1862): Contributions à la flore fossile italienne II—VI — Mém. Soc. helv. sci. natur., 17, 18.
- GERBER, E. (1936): Verzeichnis der paläontologischen Originalien und abgebildeten oder beschriebenen Arten im Naturhistorischen Museum Bern — Mitt. naturf. Ges. Bern (1935): 1—23.
- GIVULESCU, R. (1962): Die fossile Flora von Valea Neagră, Bezirk Crisana, Rumänien — Palaeontographica, B, 110: 128—187.
- GLEASON, H. A. (1958): The New BRITTON and BROWN, Illustrated Flora of the northeastern United States and adjacent Canada, 2 — New York.
- GOEPPERT, H. R. (1852): Beiträge zur Tertiärflora Schlesiens — Palaeontographica, 2: 257—285.
- (1855): Die tertiäre Flora von Schossnitz in Schlesien — Görlitz.
- GRANGEON, P. (1958): Contribution à l'étude de la Paléontologie végétale du massif du Coiron (Ardèche) — Mém. Soc. Hist. natur. Auvergne, 6 — Clermont-Ferrand.
- GRAY, A. and FERNALD, M. L. (1950): A Manual of Botany — New York.
- HANTKE, R. (1953): Die Blattreste fossiler *Crataegus*-Arten aus der Oberen Süßwassermolasse von Oehningen (Südbaden) und von Le Locle (Neuchâtel) — Ber. schweiz. bot. Ges., 63: 390—396.
- (1954): Die fossile Flora der obermiozänen Oehninger Fundstelle Schrotzburg (Schienerberg, Süd-Baden) — Denkschr. schweiz. naturf. Ges., 80/2: 27—118.
- (1955): Fossile Flora des Buechberges — Ber. schweiz. naturf. Ges., 3: 3—19.
- HEER, O. (1846, 1848): Über die von ihm an der hohen Rhonen entdeckten fossilen Pflanzen — Verh. schweiz. naturf. Ges.: 35—38 u. N. Jb. Mineral. (1848): 369—371.
- (1853): Übersicht der Tertiärflora der Schweiz — Mitt. naturf. Ges. Zürich, 7: 88—153.
- (1855, 1856, 1859): Flora tertiaria Helvetiae, 1, 2, 3 — Winterthur.
- (1865): Die Urwelt der Schweiz — Zürich (2. Aufl. 1879a).
- (1870): Über die Braunkohlenpflanzen von Bornstedt — Abh. naturf. Ges. Halle, 11.
- (1877): Flora fossilis Helvetiae — Zürich.
- (1879b): Über die Aufgaben der Phyto-Palaeontologie — Vjschr. naturf. Ges. Zürich, 24: 227—252.
- HU, H. H. (1931): Notulae systematicae ad floram sinensem, III — J. Arnold Arbor., 12/3: 151—156.
- International Code of Botanical Nomenclature (1961) — Regnum veget., 23.
- JÄHNICHEN, H. (1956): Über *Castanopsis furcinervis* (ROSSM.) KR. u. WLD. aus der alltertiären Braunkohle der Ukraine — Jb. staatl. Mus. Min. Geol. Dresden, 2: 142—147.
- JENTYS-SZAFEROWA, J. (1959): A graphical method of comparing the shapes of plants — Rev. pol. Acad. Sci., 4/1: 9—38.

- JONGMANS, W. J. (1951): Mitteilungen zur Karbonflora der Schweiz — *Eclogae geol. Helv.*, 43/2 (1950): 95—104.
- (1960): Die Karbonflora der Schweiz — *Beitr. geol. Karte Schweiz (N. F.)*, 108.
- JUHNKE, R. (1932): Neue tertiäre Pflanzenfunde im Kreise Wohrlau — *Jb. preuss. geol. Landesanst.* (1931), 52: 112—118.
- JUNG, W. (1963): Blatt- und Fruchtreste aus der Oberen Süsswassermolasse von Massenhausen, Kreis Freising (Oberbayern) — *Palaeontographica*, B, 112: 119—166.
- KARG, J. M. (1805): Über den Steinbruch zu Oehningen bei Stein a. Rh. und dessen Petrefacten — *Denkschr. vaterl. Ges. Ärzte u. Naturf. Schwabens*, 1: 1—74 — Tübingen.
- KAUFMANN, F. J. (1860): Untersuchungen über die mittel- und ostschweizerische subalpine Molasse — *N. Denkschr. schweiz. naturf. Ges.*, 17.
- (1872): Rigi und Molassegebiet der Mittelschweiz (Gebiete der Kantone Bern, Luzern, Schwyz und Zug, enthalten auf Bl. VIII — *Beitr. geol. Karte Schweiz*, 11.
- KELLER, R. (1892, 1894, 1896): Beiträge zur Tertiärflora des Kantons St. Gallen, 1, 2, 3 — *Jber. st. gall. naturw. Ges.*, (1890—91): 82—117; (1893—94): 305—330; (1894—95): 297—324.
- KIRCHHEIMER, F. (1955): Fruchtreste von *Nyssa* L. im südwestdeutschen Tertiär — *Palaeontol. Z.* 29: 109—118.
- (1957): Die Laubgewächse der Braunkohlenzeit — Halle (Saale).
- KNORR, G. W. (1750, 1755): Sammlung von Merkwürdigkeiten der Natur und Alterthümern des Erdbodens oder versteinte und andere gegrabene Coerper. Erster Theil (Tafeln) — Nürnberg. (Text 1755).
- KRÄUSEL, R. (1919): Die Pflanzen des schlesischen Tertiärs — *Jb. preuss. geol. Landesanst.* (1917), 38/2: 1—338.
- (1921): Nachträge zur Tertiärflora Schlesiens III: Über einige Originale GOEPPERTS und neuere Funde — *Ibid.* (1919), 40/1: 363—433.
- (1938): Die tertiäre Flora der Hydrobienschichten von Mainz-Kastel — *Palaeontol. Z.*, 20: 9—103.
- (1943): Die Ginkgophyten der Trias von Lunz in Niederösterreich und von Neuwelt bei Basel — *Palaeontographica*, B, 87: 59—93.
- (1951): Der tertiäre «Riesenhorn» *Banisteriaecarpum* nov. gen. Die systematische Stellung von *Acer giganteum* und *Acer otopterix* GÖPPERT — *Abh. senckenb. naturf. Ges.*, 485: 75—80.
- (1955): Die Keuperflora von Neuwelt bei Basel, I: Koniferen und andere Gymnospermen — *Schweiz. palaeontol. Abh.*, 71/2.
- (1958): «*Halochloris*» *baruthina* ETTINGSHAUSEN und «*Clathrophyllum*» *meriani* HEER, zwei falsch gedeutete Pflanzenreste des Mesophytikums — *Senckenbergiana leth.*, 39: 67—103.
- (1959): Die Keuperflora von Neuwelt bei Basel, III: Equisetaceen — *Schweiz. palaeontol. Abh.*, 77/1 (1959—60).
- KRÄUSEL, R. und WEYLAND, H. (1950): Kritische Untersuchungen zur Kutikularanalyse tertiärer Blätter I — *Palaeontographica*, B, 91: 7—92.
- (1954): Kritische Untersuchungen zur Kutikularanalyse tertiärer Blätter II — *Ibid.*, B, 96: 106—163.
- KRÜSSMANN, G. (1960, 1962): *Handbuch der Laubgehölze*, 1, 2 — Berlin u. Hamburg.
- KRYSCHTOFOWITSCH, A. N. und BORSUK, M. I. (1939): Miozenovye rastenija s r. Irtyša bliz g. Targ v zapadnoj Sibiri — *Probl. Palaeontol.*, 5: 375—396.
- KUHN, E. (1949): Der Artbegriff in der Paläontologie — *Eclogae geol. Helv.*, 41/2 (1948): 389—421.
- LAMARCK, J.-B. (1776): *Encyclopédie méthodique Botanique*, 2 — Paris.
- LESCHIK, G. (1955): Die Keuperflora von Neuwelt bei Basel, II: Die Iso- und Mikrosporen — *Schweiz. palaeontol. Abh.*, 72/1 (1956).
- LEUTHARDT, F. (1901): Beiträge zur Kenntnis der Flora und Fauna der Lettenkohle von Neuwelt bei Basel — *Eclogae geol. Helv.*, 7: 125—128.
- (1903, 1904): Die Keuperflora von Neuwelt bei Basel, I, II — *Abh. schweiz. palaeontol. Ges.*, 30/3, 31/4.
- (1913): Über die Keuperflora von der Moderhalde bei Pratteln (Baselland) — *Verh. schweiz. naturf. Ges.*, Frauenfeld: 187—189, u. *Eclogae geol. Helv.*, 12/5: 669—671.
- (1916): Die Flora der Keuperablagerungen im Basler Jura, ein kritisches Verzeichnis der bis heute aufgefundenen Arten — *Tätigkeitsber. naturf. Ges. Baselland* (1911/16): 122—150.

- LUDWIG, R. (1860): Fossile Pflanzen aus der ältesten Abteilung der Rheinisch-Wetterauer Tertiärformation — *Palaeontographica*, 8: 39—104.
- MÄDLER, K. (1939): Die pliozäne Flora von Frankfurt a. Main — *Abh. senckenb. naturf. Ges.*, 446.
— (1952): Die Erhaltungszustände der tertiären Laubblätter und die Möglichkeiten ihrer Auswertung — *Geol. Jb.*, 66: 577—584.
- MENZEL, P. (1906): Über die Flora der Senftenberger Braunkohlenablagerungen — *Abh. preuss. geol. Landesanst. (N. F.)*, 46.
- MOHL, H. (1834): Über den Bau und die Formen der Pollenkörner — In: *Beitr. Anat. u. Physiol. Gewächse*, 1 — Bern.
- MURCHISON, R. I. (1830): On a Fossil Fox found at Oeningen near Constance; with an Account of the Deposit in which it was imbedded — *Trans. Geol. Soc. London* (2), 3: 277—292.
- NATHORST, A. G. (1874): Sur la distribution de la végétation arctique en Europe au nord des Alpes pendant la période glaciaire — *Arch. sci. phys. natur. Genève* (2^e), 51: 52—64.
— (1919): Die erste Entdeckung der fossilen Dryasflora in der Schweiz — *Geol. Fören. Förhandl.*, 41/5: 454—456.
- NEUWEILER, E. (1905): Zur Interglazialflora der schweizerischen Schieferkohlen — *Ber. zürch. bot. Ges.*, 9: 93—102.
— (1907): Über die subfossilen Pflanzenreste von Güntenstall bei Kaltbrunn — *Ibid.*, 10: 64—79.
- NÖTZOLD, T. (1957): Miozäne Pflanzenreste von der Schrotzburg am Bodensee — *Ber. naturf. Ges. Freiburg i. Br.*, 47: 71—102.
- PAX, F. (1885, 1886): Monographie der Gattung *Acer* — *Bot. Jb.* 6: 287—374; 7: 177—263.
— (1902): *Aceraceae* — *Pflanzenreich*, 4: 1—89 — Leipzig.
- PFANNENSTIEL, M. (1950): Die paläontologischen Ausgrabungen der Universität Freiburg i. Br. am Schienerberg 1947—1950 — *Mein Heimatland*, 30, 1/2: 25—30.
— (1958): Fälscher und Fälschungen von Oehninger Fossilien — *Geologie*, 7 (3—6): 846—860.
- RABENHORST, L. (1844): Deutschlands Kryptogamen-Flora . . . 1: Pilze.
- ROSSMÄSSLER, E. A. (1840): Die Versteinerungen des Braunkohlensandsteins aus der Gegend von Altsattel in Böhmen — *Beitr. Versteinerungskde.*, 1 — Dresden u. Leipzig.
- RÜFFLE, L. (1963): Die obermiozäne (sarmatische) Flora vom Randecker Maar — *Palaeontol. Abh.*, 1/3: 139—298.
- RUTTE, E. (1956): Die Geologie des Schienerberges (Bodensee) und der Oehninger Fundstätten — *N. Jb. Geol. Paläontol., Abh.*, 102, 2: 143—282.
- DE SAPORTA, G. (1865, 1867, 1868): Etudes sur la végétation du Sud-Est de la France à l'époque tertiaire — *Ann. sci. natur. Bot.* (5), 4: 5—264; 8: 5—136 und 9: 5—62.
- SCHEID, W. (1929): Über die Tertiärpflanzen von Balzersweil, Dettighofen und Bühl im Klettgau — *Mitt. bad. geol. Landesanst.*, 10/2 — Freiburg i. Br.
- SCHENK, A. (1890): in: SCHIMPER, W. PH und SCHENK, A.: *Palaeophytologie* — In: ZITTEL, K. A.: *Handbuch der Palaeontologie*, 2 — München und Leipzig.
- SCHERER, F. (1961): Hystrichospaerideen und Dinoflagellaten aus der oligozänen, subalpinen Molasse des Entlebuches und des Thunerseegebiets — *Bull. Ver. Schweiz. Petrol.-Geol. u. -Ing.*, 27, Nr. 73: 15—16.
- SCHUCHZER, J. J. (1709): *Herbarium diluvianum* — Zürich (2. Aufl. 1723 — Leiden).
- SCHIMPER, W. PH. (1874): *Traité de paléontologie végétale*, 3 — Paris.
- SCHINDEHÜTTE, G. (1807): Die Tertiärflora des Basaltuffes vom Eichelskopf bei Homburg (Bezirk Kassel) — *Abh. preuss. geol. Landesanst. (N. F.)*, 54.
- SCHRÖTER, C. (1880): Untersuchungen über fossile Hölzer aus der arktischen Zone — In: HEER, O.: *Flora fossilis arctica*, 4 — Zürich.
— (1883): *Die Flora der Eiszeit* — *Neujbl. naturf. Ges. Zürich*.
— (1887): O. HEERS Forscherarbeit und dessen Persönlichkeit — In: HEER, J. und SCHRÖTER, C. (1885, 1887): *OSWALD HEER — Lebensbild eines schweizerischen Naturforschers* — Zürich.
- SCHWARZ, O. (1936, 1937): Monographie der Eichen Europas und des Mittelmeergebietes — *Repert. spec. nov. regni veg.*, Beih. 86 (Atlas 1937).
- STAUBER, H. (1939): Erforschungsgeschichte der Oehninger Fundstätten und ihrer Versteinerungen — *Zentralbl. Mineral., B*, 8: 314—332.

- V. STERNBERG, K. (1823, 1825): Versuch einer geognostisch-botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt I/3, 4 — Regensburg.
- STIZENBERGER, E. (1851): Übersicht der Versteinerungen des Grossherzogthums Baden — Diss. Freiburg i. Br.
- TAUSCH, J. S. (1829): Bemerkungen über *Acer* — Flora, Bot. Z., 12. Jg./35/2: 545—554.
- UNGER, F. (1847): *Chloris protogaea* — Leipzig.
- (1850a): Genera et species plantarum fossilium — Wien.
- (1850b): Die fossile Flora von Sotzka — Denkschr. Akad. Wiss. Wien, math.-natw. Cl., 2: 3—67.
- (1852): Iconographia plantarum fossilium — Ibid., 4: 73—118.
- (1860, 1866): Sylloge plantarum fossilium, 1, 3 — Ibid., 19: 1—48; 25: 1—77.
- UPHOF, J. C. TH. (1931): Die amerikanischen *Nyssa*-Arten — Mitt. deutsch. dendrol. Ges., 43: 2—16.
- WEBER, O. (1852): Die Tertiärflora der niederrheinischen Braunkohlenformation — Palaeontographica, 2: 117—285.
- WEGELIN, H. (1902): Tertiärflora — Mitt. thurg. naturf. Ges., 15: 59—60.
- Mineralische Funde und Versteinerungen aus dem Thurgau — Ibid., 26: 134—169.
- WEIDMANN, M. (1964a): Analyse palynologique sommaire du «Complexe schisteux intermédiaire» (synclinal de la Gruyère, Préalpes Médiannes) — Eclogae geol. Helv., 56/2: (1963) 876—880.
- (1964b): In: BADOUX, H. et WEIDMANN, M.: Sur l'âge du Flysch à Hélmithoïdes des Préalpes romandes et chablaisiennes — Ibid., 56/2 (1963): 513—528.
- WESSEL, P. und WEBER, C. O. (1856): Neuer Beitrag zur Tertiärflora der niederrheinischen Braunkohlenformation — Palaeontographica, 4: 111—130.
- WEYLAND, H. (1934): Beiträge zur Kenntnis der rheinischen Tertiärflora.
- I. Floren aus den Kieseloolith- und Braunkohlenschichten der niederrheinischen Bucht — Abh. preuss. geol. Landesanst. (N. F.) 161.
- (1937):
- II. Ergänzungen und Berichtigungen zur Flora der Blätterkohle und des Polierschiefers von Rott im Siebengebirge — Palaeontographica, B, 83: 67—122.
- III. Id. — Ibid., 83: 123—171.
- V. Id. — Ibid., 86: 79—112.
- VI. Id. — Ibid., 87: 94—136.
- VII. Id. — Ibid., 88: 113—188.
- WÜRTEMBERGER, F. J. und TH. (1862): Verzeichnis von fossilen Pflanzen-Resten aus den Tertiärgebilden des Klettgaus — N. Jb. Mineral. (1862): 719—722.
- WÜRTEMBERGER, TH. (1898a): Phytopalaeontologische Skizzen — Mitt. thurg. naturf. Ges., 13: 93—107.
- (1898b): Der tertiäre Kastanienbaum von Kreuzlingen — Ibid., 13: 137—138.
- (1900): Der Überlinger Eisenbahntunnel und seine Bedeutung für die Bodenseegeologie — Mitt. thurg. naturf. Ges., 14: 99—118.
- (1906): In: WÜRTEMBERGER, O.: Die Tertiärflora des Kantons Thurgau — Ibid., 17: 3—44.

Erwähnte Pflanzen

Kursivschrift: Fossile Arten.

Gewöhnliche Schrift: Vergleichsformen der heutigen Flora.

*: Neu überprüfte fossile Arten.

?: Fragliche Arten.

† vor dem Namen: Zu streichende Arten.

‡ hinter dem Namen: Bereits nicht mehr valide Namen.

T vor dem Namen: Zu anderen Genera zu stellende Arten.

T hinter dem Namen: Bereits zu einem anderen Genus gestellte Arten.

- vor dem Namen: Aus der Molasse der Schweiz und von Oehningen zu anderen Genera zu stellende Arten.

- hinter dem Namen: Aus der Molasse der Schweiz und von Oehningen bereits zu anderen Genera gestellte Arten.

Treten mehrere Seitenzahlen auf, so weisen die halbfetten Ziffern auf Beschreibungen hin.

Kursivziffern vor dem Schrägstrich: Tafelbezeichnungen,

dahinter folgende gewöhnliche Ziffern: Figurenbezeichnungen.

Z. B.: (8/2: Tafel 8, Figur 2).

- | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>* <i>Acer angustilobum</i> HEER 64, 65, 77, 86–88, 89, 90, 93–97; 15/3, 6–10</p> <p>† – <i>brachyphyllum</i> HEER 61, 64, 65, 70, 72, 73–74, 92, 94</p> <p>† – <i>bruckmannii</i> A. BR. 60, 64, 65, 68, 69–70, 76, 78, 94; 8/4, 12/7</p> <p>– <i>campestre</i> L. 61, 62, 76</p> <p>– <i>campestre</i> KARG † 59, 61, 77</p> <p>– <i>carpinifolium</i> SIEB. et ZUCC. 78</p> <p>– <i>caudatum</i> WALL. 75</p> <p>† – <i>crassipes</i> HEER 60, 64, 65, 69, 70, 94; 11/8</p> <p>– <i>crataegifolia</i> SIEB. et ZUCC. 78</p> <p>– <i>cuspidatum</i> A. BR. † 80</p> <p>* – <i>dasy carpoides</i> HEER 46, 55, 56, 60, 64, 65, 66–68, 70, 74, 86, 94–97; 5/9, 10, 14/1–7</p> <p>– <i>dasycarpum</i> EHRH. † 62, 65, 67</p> <p>† – <i>decipiens</i> A. BR. 61, 64, 74–75, 76, 94–96; 16/1, 5</p> <p>– <i>eriocarpum</i> MICHX. † 65</p> <p>– <i>giganteum</i> GOEPP. 91</p> <p>† – <i>grosse-dentatum</i> HEER 64, 67, 68, 85–86, 95; 14/5</p> <p>† – <i>incisum</i> HEER 64, 90, 95</p> <p>– <i>indivisum</i> WEB. 41, 61, 78–79, 92, 94</p> <p>– <i>integrilobum</i> WEB. 61, 64, 69, 76, 94</p> <p>– <i>langsdorfii</i> BRONGN. 62</p> <p>* – <i>loclense nov. nom.</i> 75–76, 94, 96; 16/1–7</p> | <p><i>Acer monspessulanum</i> L. 74, 77, 96</p> <p>– <i>negundo</i> L. 62</p> <p>– (<i>Negundo</i>) <i>radiatum</i> A. BR. † 61, 90</p> <p>– (<i>Negundo</i>) <i>trifoliatum</i> A. BR. † 79</p> <p>– <i>opalus</i> MILL. 74</p> <p>– <i>opulifolium</i> VILL. † 59, 61</p> <p>† – <i>opuloides</i> HEER 64, 65, 74, 94, 95</p> <p>– <i>opulus</i> AIT. † 65, 73</p> <p>– <i>orientale</i> L. f. <i>rotundifolium</i> SPACH 76</p> <p>– <i>otopteryx</i> GOEPP. T 31, 61, 64, 90–92, 94, 96; 16/9</p> <p>– sect. <i>Palaeo-Campestria</i> PAX 64</p> <p>– – <i>Palaeo-Rubra</i> PAX 64</p> <p>– – <i>Palaeo-Spicata</i> PAX 64</p> <p>† – <i>patens</i> A. BR. 60, 63</p> <p>– <i>pensylvanicum</i> L. 77</p> <p>– <i>platanoides</i> L. 79</p> <p>† – <i>platyphyllum</i> A. BR. 61, 64, 72–73, 92, 94</p> <p>– <i>productum</i> A. BR. † 60, 62, 63, 66, 67; 8/2, 10/6</p> <p>– <i>protensum</i> A. BR. † 60, 62</p> <p>† – <i>pseudocampestre</i> UNG. 61, 64, 68, 76–77, 94</p> <p>– <i>pseudoplatanus</i> L. 59, 62</p> <p>– <i>pseudoplatanus</i> KARG † 59, 60</p> <p>– <i>pycranthum</i> K. KOCH 78</p> <p>† – <i>rhabdocladus</i> HEER 61, 64, 65, 77–78, 94</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

- Acer rubrum* L. 17, 65, 68, 79, 86
 – *rubrum* MAK. non L. † 78
 – *rubrum* L. † 80
 * – *ruemianum* HEER 64, 66, 77, 85, 87, 88–90, 93–97; 15/1, 2, 4, 5
 – *saccharinum* L. 65, 67, 68
 † – *sclerophyllum* HEER 60, 64, 70–71, 78, 92, 94
 – *spicatum* LAM. 71, 79
 – *striatum* LAM. 77
 † – *triangulilobum* GOEPP. 61, 64, 72, 79, 94
 † – *tricuspidatum* A. BR. 60, 62, 63, 66, 67, 79, 80; 10/3; 13
 – *trifoliatum* A. BR. † 61
 * – *trilobatum* (STERNB.) A. BR. 15, 17, 32, 41, 56, 57, 60, 60–67, 68–89, 92–97; 2/4; 7/1–7; 8/1–11; 9/1–8; 10/1–8; 11/1–8; 12/1–7; 13; 14/3, 4, 6; 17
 † – – *f. patens* A. BR. 60
 † – – *f. productum* A. BR. 41, 60, 67, 70, 78, 86, 94, 95
 † – – *f. tricuspidatum* 60, 66, 67, 68, 73, 85, 94, 95; 10/3
 † – *vitifolium* A. BR. 61, 64, 71–72, 94
Agnostus sinuatus A. CUNN. T 26
 ? *Alnus nostratum* UNG. 46, 47
Andromeda protogaea UNG. 75
Apocynophyllum helveticum HEER 30
 – *lanceolatum* UNG. 27, 28
 – *sefriedii* A. BR. T 20, 35

Banisteria L. 91
 * *Banisteriacarpum giganteum* (GOEPP.) KR. 61, 91, 94, 96; 16/8–10
 T *Banksia helvetica* HEER 35, 36
 ? *Betula brongniarti* ETT. 46, 47
Buettneria aequalifolia (GOEPP.) F. MEY. 92

Carpolithes pruniformis HEER T 51
Carya amara NUTT. † 38
 – *bruckmannii* Heer 51
 – *cordiformis* (WANGH.) K. KOCH 38–40
 * – *denticulata* (WEB.) nov. comb. 38, 55, 56; 5/1–3, 7, 8; 6
 – *heeri* ETT. 50
 – *illinoensis* (WANGH.) K. KOCH 38
 – *olivaeformis* MICHX. † 38
 – *serraefolia* (GOEPP.) KR. 38
 * *Castanea jackii* WÜRTENB. 12
Castanopsis SPACH 41, 49, 55, 56
 – *delavayi* FRANCH. 43
 * – *furcinervis* (ROSSM.) KR. et WLD. 43, 55; 2/6
 – *subacuminata* HAYATA 43
Cinnamomum BLUME 11, 15
 – *lanceolatum* (UNG.) 32, 56

 * *Cinnamomum polymorphum* (A. BR.) HEER 33, 57
 – *spectabile* HEER 53
 – *transversum* HEER 53, 55
Comptonia L'HÉR. 31, 54, 57
 – *peregrina* (L.) COULT. 31
 ? *Cornus orbifera* HEER 47
 ? – *rhamnifolia* WEB. 47
 ? – *stuederi* HEER 47
Crataegus L. T 92, 97
 – *longepetiolata* HEER 49
Cytisus L. 74
Depazea FRIES 65

Dombeyopsis aequalifolia (GOEPP.) UNG. T 92
Dombeyopsis grandifolia GOEPP. T 92
Dryandroides banksiaefolia UNG. 27
 – *laevigata* HEER 27
 – *lignitum* (UNG.) HEER T 27, 28

 T *Ficus lanceolata* HEER 28; 4/1
 – *tiliaefolia* (A. BR.) HEER T 91

Heteropteris chrysophylla H. B. et K. 91
 – *laurifolia* (L.) JUSS. 91
Hysterium TODE 65

Ilex L. 26

 ? *Juglans acuminata* A. BR. 29, 30
 – *bilinicla* UNG. 38, 46
 – *denticulata* WEB. T 38
 – *regia* L. 7

Knighthia R. BR. 44
Koelreuteria vetusta HEER T 49

 * *Lastraea stiriaca* (UNG.) HEER 41, 55, 56
Laurus canariensis WEBB 29
 – *princeps* HEER T 29, 31, 32
 – *styracifolia* WEB. T 52
Liquidambar L. 63, 78, 90
 * – *europaea* A. BR. 79, 90

Mycosphaerella 51
Myrica L. 27, 28, 41, 43, 47, 48, 54–57; 2/3, 2/7?, 4/4?, 5, 6, 8?, 9, 10
Myrica cerifera L. 45
 – *gale* L. 42
 – *graeffei* HEER 48
 * – *helvetica* HEER 36
 – *heterophylla* RAF. 45
 * – *lignitum* (UNG.) 55
 – *obtusiloba* HEER 48
 * – *orionis* (HEER) nov. comb. 45, 57

- Myrica salicina* UNG. 33, 35, 55
 * – *ungeri* HEER 24, 47, 55; 5/5
- † *Negundo* MÖNCH 64
 † – *europaeum* HEER 61, 64, 79–80, 94
 – *trifoliata* A. BR. † 61, 79
- * *Nyssa* L. 51, 56–58; 2/1, 2
 – *aquatica* L. 44, 49, 51
 – *bruckmannii* HEER † 51
 – *grandidentata* MICHX. † 49
 – *uniflora* WANGH. † 44, 51
- Oreodaphne* NEES 52
- Parrotia* C. A. MAY. 21
 – *persica* (DC.) C. A. MEY. 54
Persea indica (L.) SPRENG. 29
 – *princeps* (HEER) SCHIMPER 31, 32, 56, 57, 75; 4/1–3, 7; 5/6?
- Phacidium* FRIES 47
 – *gmelinorum* HEER 51
Phyllerium FRIES 65
Phyllites lobatus STERNB. † 59
 – *trilobatus* STERNB. T 59
Pisonia eocenica ETT. 35
- * *Platanus aceroides* GOEPP. 66, 68, 94
Populus L. 63
 – *alba* SCHEUCHZER † 59, 60
 * – *balsamoides* GOEPP. 72, 92, 94, 97
 * – *latior* A. BR. 15, 66, 73, 92, 94, 97
 * – *mutabilis* HEER 15, 34, 48, 49, 56, 57, 71, 78, 92, 94, 97
 * – – *f. lancifolia* 48
 * – – *f. oblonga* 71
 * – – *f. repando-crenata* 48, 78
Populus nigra SCHEUCHZER † 7
Pterocarya caucasica C. A. MEY. † 38
- T – *denticulata* (WEB.) HEER 27, 38, 42; 6
 – *fraxinifolia* (LAM.) SPACH 38
- ? *Quercus agnostifolia* HEER 20, 26; 1/3
 – *alba* L. 22, 54
 – *alnifolia* POECH. 52
 – *angustifolia* NÉE 48, 57
 – *angustiloba* HEER 22
 – – *apollinis* UNG. 20, 36–37, 56, 57; 4/11
 – – *aquatica* WALT. † 53
 † – *argute-serrata* HEER 38, 39, 40, 55, 56; 5/7, 8
 – *armata* SAP. 22
 – *aspera* UNG. non BOCC. 23
 ? – *ballotaeformis* HEER 20, 24, 54, 57; 1/6
 – *boissieri* REUT. † 24
 * – *buchii* WEB. 20, 21–22, 23–26, 54, 55, 57; 3/1, 2
- Quercus castanea* NÉE 32
 – *castaneifolia* C. A. MEY. 41
 – *caudata* LINDL. 54
- T – *charpentieri* HEER 52–53, 55, 56
 – *chlorophylla* UNG. 20, 30, 32, 33–34, 55–57
 – *cinerea* MICHX. 33, 51
 – *coccifera* L. 23, 24, 54
 – *commutata* UNG. 28
 – *crassifolia* HUMB. et CHAM. 52
 – *crassipes* HEER † 20, 24
- * – *cruciata* A. BR. 20, 25–26, 54, 55, 57; 1/1, 2; 3/5–9
- ? – *cuspidiformis* HEER 23, 55, 58; 1/7
 – *daphnes* UNG. 33
- † – *deloësii* HEER 53, 55, 56
 – *drymeia* UNG. 20, 41–42, 43, 55–57, 92, 97; 2/4, 6
 – *elaena* UNG. 20, 27, 31–33, 36, 40, 55–57; 4/4
 – *fagifolia* GOEPP. T 21, 54
 – *faginea* LAM. † 24
 – *falcata* MICHX. 25, 26, 54
- † – *firma* HEER 45–46, 55, 56, 68, 92, 97; 5/9, 10
 – *fruticosa* BROTT. 24, 47, 54
- T – *furcinervis* (ROSSM.) HEER 41, 43, 55, 56; 2/6
 – *germana* SCHLECHTD. et CHAM. 39
 – *giganteum* ETT. 25
- † – *gmelinii* A. BR. 16, 44, 48–49, 50, 55–57
 † – *godetii* HEER 37–38, 39, 55, 56; 5/1, 2
 † – *hagenbachii* HEER 47–48, 54, 55; 5/5
 – *haidingeri* ETT. 20, 49–50, 55–57; 5/4
 – *hamadryadum* UNG. 39, 40, 55, 56; 5/3
- T – *heeri* A. BR. 20, 30–31, 54, 57, 58; 5/6
 – *humilis* LAM. non WALT. † 24
 – *ilex* L. 23, 24, 45, 46, 50, 54
 – *ilicifolia* WANGH. 22, 54
 – *ilicites* WEB. – 23
- * – *ilicoides* HEER 22–23, 25, 54, 55, 58; 1/8; 3/10
 – *imbricaria* MICHX. 28
 – *incana* BARTR. non ROXB. 33, 51
 – *infectoria* OLIV. 24, 54
 – – var. *boissieri* REUT. 24
 – *integrifolia* GOEPP. T 21
 – *koehlinii* HEER 26
 – *laevis* WALT. 26
 – *lancifolia* SCHLECHTD. et CHAM. 41, 42
 – *laurifolia* MICHX. 29, 31, 33, 37
 – × *leana* NUTT. 22
 – *libani* OLIV. 41, 44, 45
 – *lignitum* Ung. T 20, 27, 28, 54, 55
 – – *f. dentata* A. BR. 27
 – – *f. integrifolia* A. BR. 27

- *Quercus lonchitis* UNG. 20, 41, 42-43, 54-57; 4/9, 10
 - *lusitanica* LAM. 24, 54
 * - *mediterranea* UNG. 20, 21, 24-25, 48, 54-57; 3/3, 4
 † - *merianii* HEER 20, 44, 48, 49, 50-51, 56, 57; 2/2
 - *mexicana* HUMB. et BONPL. † 32
 † - *modesta* HEER 36, 54, 55; 2/7
 † - *mueretii* HEER 37, 46-47, 55, 56
 - *myrtifolia* WILLD. † 35
 - *myrtilloides* UNG. 20, 34-35, 53-57
 T - *neriifolia* A. BR. 16, 27-30, 31, 55-57; 4/1-3
 - *nigra* L. 53
 T - *nimrodi* UNG. 20, 43-44, 45, 48, 51, 56, 57; 2/1
 - *obtusiloba* MICHX. † 22
 - *oleoides* SCHLECHTD. et CHAM. † 32
 T - *orionis* HEER 20, 44-45, 54, 57; 2/3
 - *ovalis* GOEPP. T 21
 - *palaeo-flex* ETT. 24
 - *phellos* L. 28, 36
 - *platyphylla* GOEPP. 21
 - *pseudococcifera* DESF. 24
 - *repanda* HUMB. et BONPL. 35
 - *rottensis* WEB. 40
 - *sartorii* LIEBM. 41
 - *schimperii* HEER 26
 * - *sclerophyllina* HEER 23, 54, 56; 1/4, 5
 - *semielliptica* GOEPP. T 21
 - *serra* UNG. 23, 45, 46; 5/9, 10
 ? - *seymourenii* A. BR. 20, 35-36, 57, 58; 2/5
 - *skinneri* BENTH. 28
 - *stellata* WANGH. 29, 31, 54
 - *suber* L. 23
 - *subfalcata* FRIEDR. 22
 - *tenerrima* WEB. 40
 - *tephrodes* UNG. 51-52, 55, 58
 - *townshendii* GAUD. 53
 T - *triangularis* GOEPP. 21, 54, 57, 58
 - *triloba* MICHX. 25, 26
 - *uliginosa* WANGH. † 53
 - *undulata* GOEPP. T 21, 54
 - *ungeri* WEB. 27, 37, 55, 56
 - *wrophylla* HEER? † 20, 53-54, 57
 - *wrophylla* UNG. 53
 ? *Quercus valdensis* HEER 37, 46, 47, 55, 56
 - *virens* AIT. † 30, 33
 - *virginiana* MILL. 30, 32, 33
 T - *weberi* HEER 20, 32, 36, 40, 41, 53, 54, 57
 - *xalapensis* HUMB. et BONPL. 41, 48
 ? *Rhamnus gaudinii* HEER 34, 37, 46, 47, 55, 56
 - *grandifolia* FISCH. et MEY. 37
 ? - *inaequalis* HEER 47
 ? - *rectinervis* HEER 47
 ? - *rossmaessleri* UNG. 47
Rhytisma FRIES 65
Ribis L. † 92, 96
Ryssopterys BLUME 91
 † *Salix bruckmannii* A. BR. var. *densinervis* 38
 * - *lavateri* A. BR. 35, 37, 56, 57; 4/11
 - *nerifolia* A. BR. † 20, 27
 * - *varians* GOEPP. 29, 49, 50, 56, 57; 5/4
Sapindus L. 30
 * - *falcifolius* A. BR. 35, 56, 57
Sclerotium pustula DEC. 28, 31
 - *pustuliferum* HEER 28, 31
 - *quercinum* PERS. 28, 31
Sphaeria evanescens HEER 47
 - *interpungens* HEER 28, 49
 - *mueretii* HEER 47
Stenocarpus sinuatus (A. CUNN.) R. BR. 26
 † *Sterculia* L. 63, 92, 97
 - *labrusca* UNG. 89, 92, 93, 96, 97
 † - *modesta* HEER 92, 93, 97; 15/3
 † - *tenuinervis* HEER 92, 93, 96
Tarrietia BLUME 91
Tilia platyphylla SCOP. 72
Trema lamarckiana (DECNE.) BLUME 40
Tremophyllum RÜFFLE 40
Ulmus L. 46, 57
 - *quercifolia* UNG. 46
Viburnum opulus LAVATER † 92, 96
Vitis L. † 71
Xylomites UNG. 65
 - *aceritidis* HEER 10/6
 * *Zelkova ungeri* (ETT.) KOV. 54, 57, 58

Tafeln

Quercus cruciata A. BR.

aus den obermiozänen Süßwasserkalken von Oehningen.

Fig. 1—2 Orig.: O. HEER, 1856: Taf. 77 Fig. 11 und 12, nach Zeichnungen von A. BRAUN; nat. Gr.

Quercus agnostifolia HEER

aus den obermiozänen Süßwasserkalken von Oehningen («Kesselstein»).

Fig. 3 Orig.: O. HEER, 1859: Taf. 151 Fig. 27; nat. Gr.
Paläobotanische Sammlung der ETH, Zürich.

Quercus sclerophyllina HEER

aus dem oberen Helvetian der Steingrube in St. Gallen.

Fig. 4—5 Orig.: O. HEER, 1856: Taf. 77 Fig. 7 und 8; nat. Gr.

Quercus ballotaeformis HEER

aus den obermiozänen Süßwasserkalken von Oehningen.

Fig. 6 Orig.: O. HEER, 1859: Taf. 151 Fig. 28; nat. Gr.
Paläobotanische Sammlung der ETH, Zürich (Pl. 946).

Quercus cuspidiformis HEER

aus den unteraquitanen Mergeln von Greit am Höhronen.

Fig. 7 Orig.: O. HEER, 1856: Taf. 77 Fig. 9; nat. Gr.

Quercus ilicoides HEER

aus den unteraquitanen Mergeln von Greit am Höhronen.

Fig. 8 Orig.: O. HEER, 1859: Taf. 151 Fig. 25; nat. Gr.
Paläobotanische Sammlung der ETH, Zürich.



Nyssa sp.

aus den obermiozänen Mergeln von Wangen am Untersee.

- Fig. 1 Orig.: O. HEER, 1856: Taf. 76 Fig. 6; nat. Gr., beschrieben als *Quercus nimrodi* UNG. Paläobotanische Sammlung der ETH, Zürich.

aus den obermiozänen Süßwasserkalken von Oehningen.

- Fig. 2 Orig.: O. HEER, 1856: Taf. 76 Fig. 12; nat. Gr., beschrieben als *Quercus merianii* HEER. Paläobotanische Sammlung der ETH, Zürich (Pl. 197).

Myrica sp.

aus den obermiozänen Mergeln von Wangen am Untersee.

- Fig. 3 Orig.: O. HEER, 1859: Taf. 151 Fig. 16; nat. Gr., beschrieben als *Quercus orionis* HEER. Paläobotanische Sammlung der ETH, Zürich (n. 212).

Acer trilobatum (STERNB.) A. BR.

aus den obermiozänen Süßwasserkalken von Oehningen.

- Fig. 4 Orig.: O. HEER, 1856: Taf. 75 Fig. 19; nat. Gr., beschrieben als *Quercus drymeia* UNG.

als *Quercus seyfriedii* A. BR. beschriebenes Blatt.

aus den obermiozänen Süßwasserkalken von Oehningen.

- Fig. 5 Orig.: O. HEER, 1856: Taf. 75 Fig. 17; nat. Gr.

Castanopsis furcinervis (ROSSM.) KR. u. WLD.

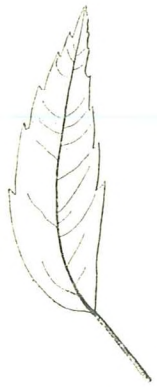
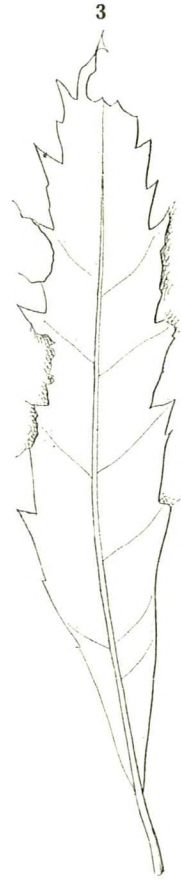
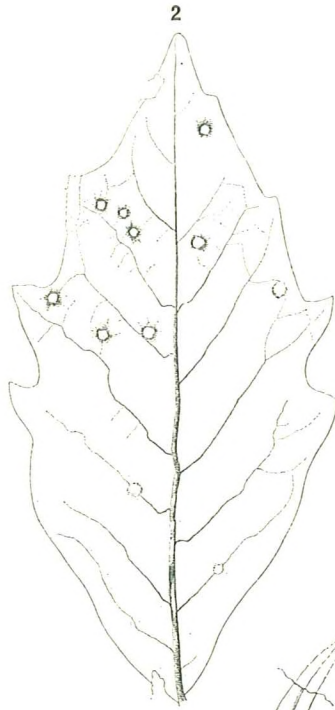
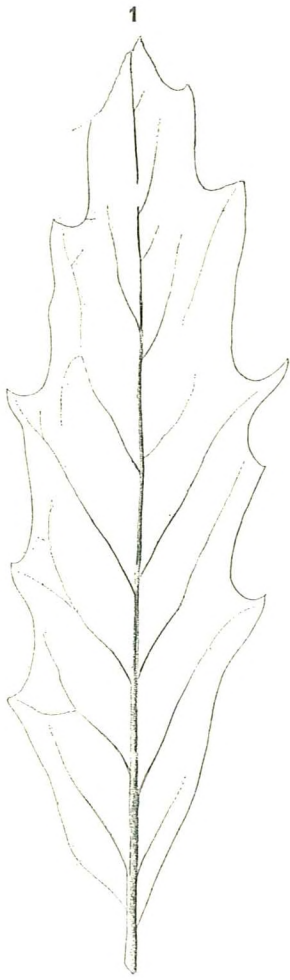
aus dem stampischen Bausandstein von Farnach im Schwarzachtobel (Vorarlberg).

- Fig. 6 Orig.: O. HEER, 1856: Taf. 75 Fig. 18, als *Quercus drymeia* UNG., 1859: 179 als *Qu. furcinervis* (ROSSM.) HEER beschrieben; nat. Gr. Paläobotanische Sammlung der ETH, Zürich.

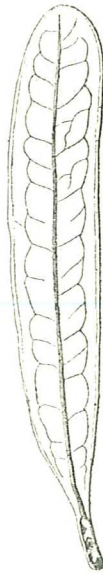
? *Myrica sp.*

aus dem mergeligen Siltstein an der Grenze Aquitanian/Burdigalian von Etavez N Lausanne.

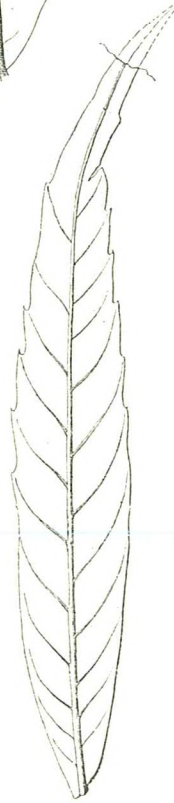
- Fig. 7 Orig.: O. HEER, 1856: Taf. 75 Fig. 22; nat. Gr., beschrieben als *Quercus modesta* HEER.



4



5



6



7

Quercus buchii O. WEBER

aus den unteraquitanen Mergeln von Greit am Höhronen.

Fig. 1 Orig.: O. HEER, 1856: Taf. 77 Fig. 14; nat. Gr.
Paläobotanische Sammlung der ETH, Zürich (n. 202).

Fig. 2 Orig.: O. HEER, 1956: Taf. 77 Fig. 13; nat. Gr., Naturhistorisches Museum Bern.

Quercus mediterranea UNG.

aus den obermiozänen Süßwasserkalken von Le Locle.

Fig. 3 Ausschnitt von Fig. 4; 3 × nat. Gr.

Fig. 4 Institut de Géologie de l'Université de Neuchâtel, nat. Gr.

Quercus cruciata A. BR.

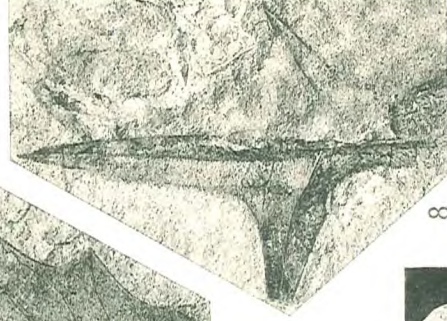
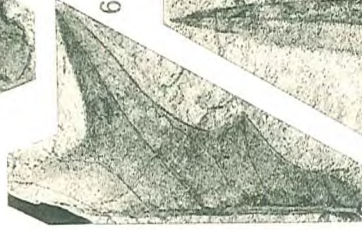
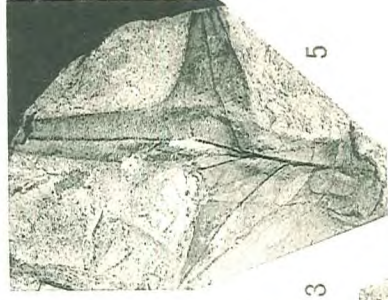
obere Süßwassermolasse von Tägerwilen; nat. Gr.

Fig. 5—9 Paläobotanische Sammlung der ETH, Zürich (1624).

Quercus ilicoides HEER

aus den unteraquitanen Mergeln von Greit am Höhronen.

Fig. 10 Orig.: O. HEER, 1856: Taf. 77 Fig. 16; nat. Gr.
Paläobotanische Sammlung der ETH, Zürich (Hr 1).



Persea princeps (HEER) SCHIMPER

aus den obermiozänen Süßwasserkalken von Oehningen.

- Fig. 1 Orig.: O. HEER, 1856: Taf. 75 Fig. 2; nat. Gr., beschrieben als *Quercus neriifolia* A. BR. Paläobotanische Sammlung der ETH, Zürich, hier noch als *Ficus lanceolata* HEER beschriftet (O 417).
- Fig. 2 Orig.: O. HEER, 1856: Taf. 74 Fig. 4; nat. Gr., beschrieben als *Quercus neriifolia* A. BR. Paläobotanische Sammlung der ETH, Zürich (Pl. 192).
- Fig. 3 Orig.: O. HEER, 1856: Taf. 74 Fig. 5; nat. Gr., beschrieben als *Quercus neriifolia* A. BR. Paläobotanische Sammlung der ETH, Zürich (Pl. 192).

Myrica sp.?

aus den obermiozänen Süßwasserkalken von Le Locle.

- Fig. 4 Orig.: O. HEER, 1859: Taf. 151 Fig. 1; nat. Gr., beschrieben als *Quercus claena* UNG. Institut de Géologie de l'Université de Neuchâtel.

Myrica sp.

- Fig. 5 Ausschnitt aus Fig. 9; 4× nat. Gr.
- Fig. 6 Ausschnitt aus Fig. 10; 4× nat. Gr.

Persea princeps (HEER) SCHIMPER

- Fig. 7 Ausschnitt aus Fig. 1; 2,5× nat. Gr.

Myrica sp.?

- Fig. 8 Ausschnitt aus Fig. 4; 4× nat. Gr.

Myrica sp.

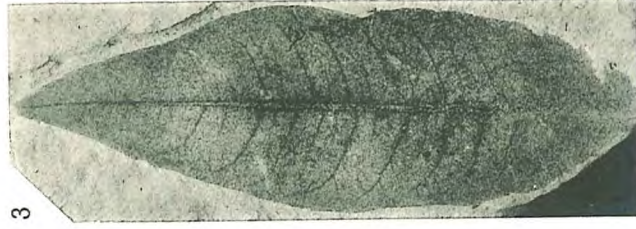
aus den obermiozänen Süßwasserkalken von Le Locle, nat. Gr.

- Fig. 9 beschriftet als *Quercus lonchitis* UNG. Institut de Géologie de l'Université de Neuchâtel.
- Fig. 10 beschriftet als *Quercus lonchitis* UNG. Paläobotanische Sammlung der ETH, Zürich.

Salix lavateri A. BR.

aus den obermiozänen Süßwasserkalken von Oehningen.

- Fig. 11 Orig.: O. HEER, 1856: Taf. 75 Fig. 21; nat. Gr., beschrieben als *Quercus apollinis* UNG. Paläobotanische Sammlung der ETH, Zürich (Pl. 198).



Carya denticulata (O. WEBER) nov. comb.

aus den unteraquitanen Mergeln von Greit am Höhronen.

- Fig. 1 Orig.: O. HEER, 1856: Taf. 78 Fig. 10; nat. Gr., beschrieben als *Quercus godetii* HEER. Paläobotanische Sammlung der ETH, Zürich.
- Fig. 2 Orig.: O. HEER, 1859: Taf. 151 Fig. 11; nat. Gr., beschrieben als *Quercus godetii* HEER. Paläobotanische Sammlung der ETH, Zürich (n. 215).
- Fig. 3 Orig.: O. HEER, 1856: Taf. 77 Fig. 3; nat. Gr., beschrieben als *Quercus hamadryadum* UNG. Paläobotanische Sammlung der ETH, Zürich (n. 218).

Salix varians GOEPP.

aus den obermiozänen Süßwasserkalken von Oehningen.

- Fig. 4 Orig.: O. HEER, 1856: Taf. 76 Fig. 8; nat. Gr., beschrieben als *Quercus haidingeri* ETT. Naturwissenschaftliche Sammlung Winterthur. Gegenplatte: Paläobotanische Sammlung der ETH, Zürich.

Myrica ungeri HEER

aus den unteraquitanen Mergeln von Greit am Höhronen.

- Fig. 5 Orig.: O. HEER, 1856: Taf. 76 Fig. 16; nat. Gr., beschrieben als *Quercus hagenbachii* HEER. Paläobotanische Sammlung der ETH, Zürich.

? *Persea princeps* (HEER) SCHIMPER

aus den obermiozänen Süßwasserkalken von Oehningen.

- Fig. 6 beschriftet als *Quercus heeri* A. BR.; nat. Gr. Paläobotanische Sammlung der ETH, Zürich (Pl. 194).

Carya denticulata (O. WEBER) nov. comb.

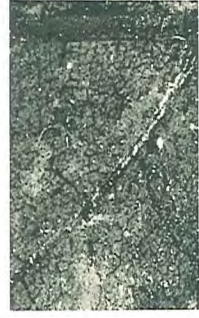
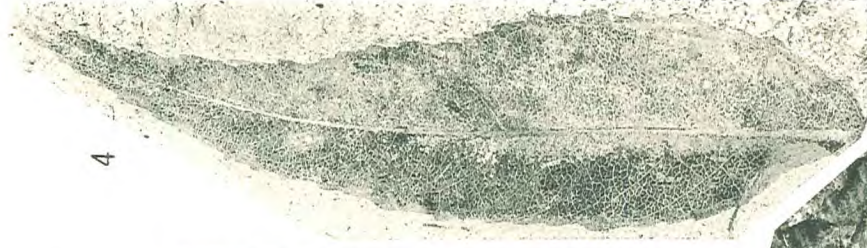
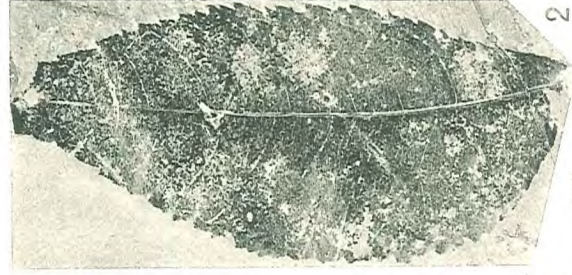
aus den unteraquitanen Mergeln von Greit am Höhronen.

- Fig. 7 Orig.: O. HEER, 1856: Taf. 77 Fig. 5; nat. Gr., beschriftet als *Quercus argute-serrata* HEER. Paläobotanische Sammlung der ETH, Zürich (n. 216).
- Fig. 8 Ausschnitt aus Fig. 7; 4,3 × nat. Gr.

Acer dasycarpoides HEER s. n.

aus den unteraquitanen Mergeln von Greit am Höhronen.

- Fig. 9 Orig.: O. HEER, 1856: Taf. 77 Fig. 6; nat. Gr., beschrieben als *Quercus firma* HEER. Paläobotanische Sammlung der ETH, Zürich (n. 220), hier noch als *Qu. serra* UNG. beschriftet.
- Fig. 10 Gegenplatte von Fig. 9; nat. Gr. Paläobotanische Sammlung der ETH, Zürich (n. 220).



Carya denticulata (O. WEBER 1852) *nov. comb.*

aus den unteraquitanen Mergeln von Greit am Höhrnen.

Orig.: O. HEER, 1859: Taf. 131 Fig. 6,
beschrieben als *Pterocarya denticulata* (O. WEB.); $1,25 \times$ nat. Gr.
Lectotyp. Paläobotanische Sammlung der ETH, Zürich.

Ausschnitt eines Fiederblattes; $3,75 \times$ nat. Gr.



Acer trilobatum (STERNB.) A. BR. s. n.

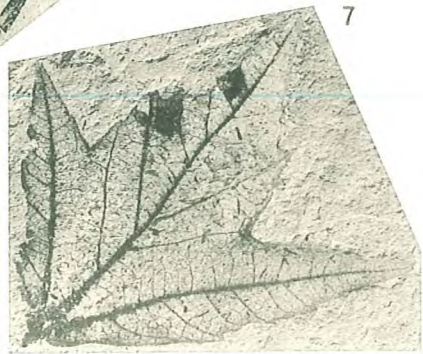
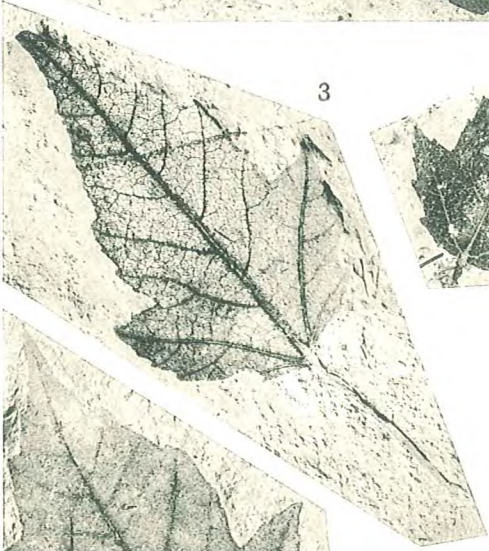
aus den obermiozänen Süßwasserkalken von Oehningen, verschiedene Blattformen;
nat. Gr.

Fig. 1—2 Muséum d'Histoire naturelle de Genève.

Fig. 3 Naturwissenschaftliche Sammlung Winterthur.

Fig. 4 Naturhistorisches Museum Basel (B 1129/3).

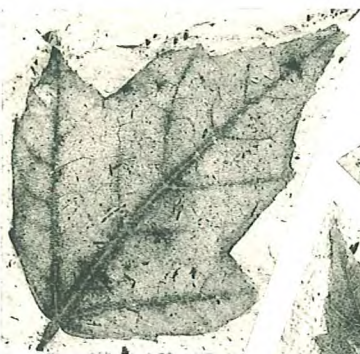
Fig. 5—7 Naturwissenschaftliche Sammlung Winterthur.



Acer trilobatum (STERNB.) A. BR. s. n.

aus den obermiozänen Süsswasserkalken von Oehningen, verschiedene Blattgestalten;
nat. Gr.

- Fig. 1 Paläobotanische Sammlung der ETH, Zürich.
- Fig. 2 Paläobotanische Sammlung der ETH, Zürich, beschriftet als *Acer productum*.
- Fig. 3 Paläobotanische Sammlung der ETH, Zürich.
- Fig. 4 Naturhistorisches Museum Basel (B 1066), beschriftet als «*Acer Bruckmanni*, wohl zu *A. trilobatum* gehörend», R. KRÄUSEL, 1931.
- Fig. 5 Institut de Géologie de l'Université de Neuchâtel.
- Fig. 6 Naturhistorisches Museum Basel (B 1129/1).
- Fig. 7 Naturhistorisches Museum St. Gallen.
- Fig. 8 Paläobotanische Sammlung der ETH, Zürich.
- Fig. 9 Naturhistorisches Museum St. Gallen.
- Fig. 10–11 Freies Gymnasium Zürich, Geographische Sammlung.



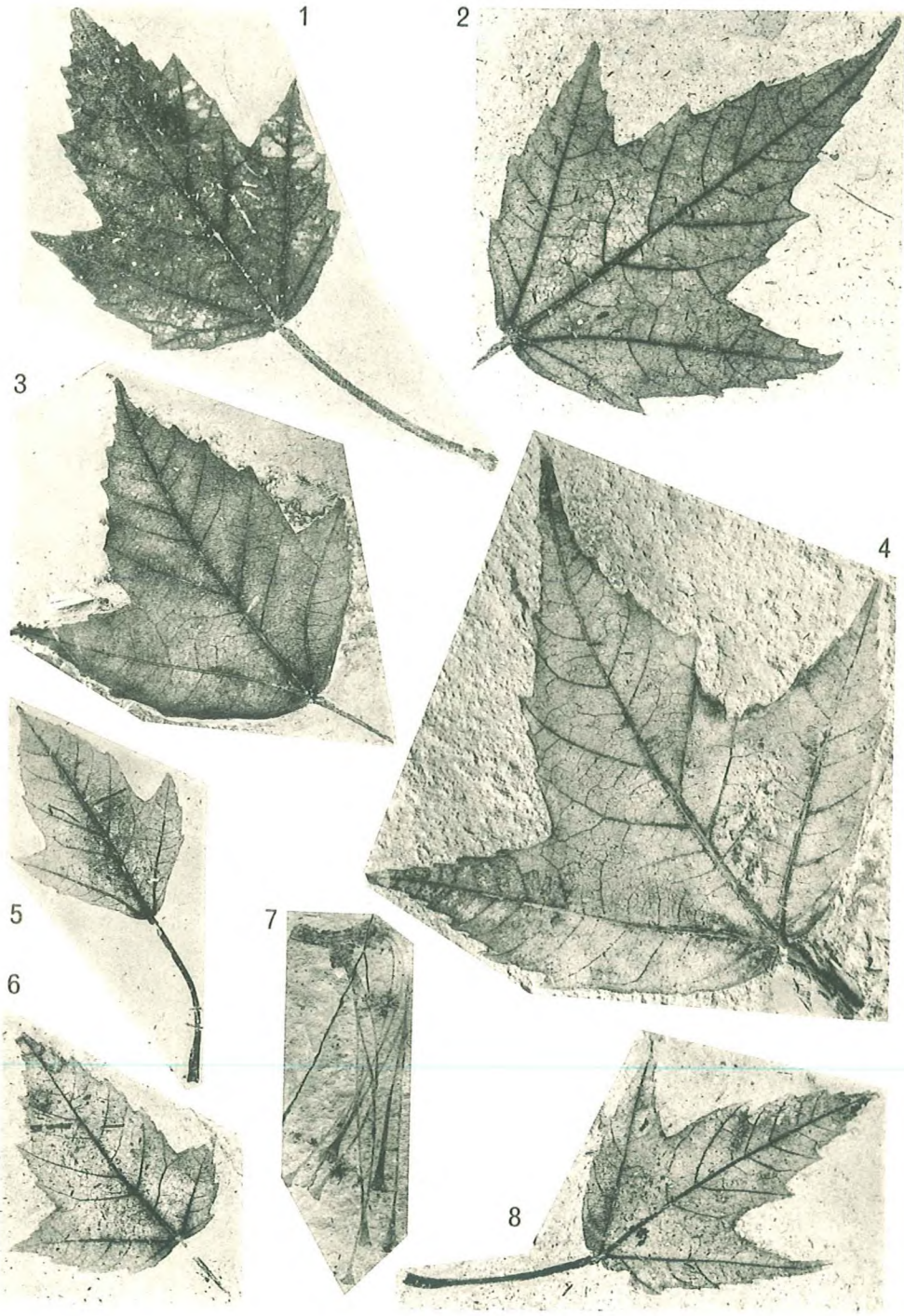
Acer trilobatum (STERNB.) A. BR. s. n.

aus den obermiozänen Süßwasserkalken von Oehningen, verschiedene Blattformen;
nat. Gr.

Fig. 1—6 Naturwissenschaftliche Sammlung Winterthur.

Fig. 7 Zweigrest mit Fruchtstielen. Paläobotanische Sammlung der ETH, Zürich.

Fig. 8 Naturwissenschaftliche Sammlung Winterthur.



Acer trilobatum (STERNB.) A. BR. s. n.

aus den obermiozänen Süßwasserkalken von Oehningen.

- Fig. 1 Zweigende mit Knospen; nat. Gr., Paläobotanische Sammlung der ETH, Zürich.
- Fig. 2 Paläobotanische Sammlung der ETH, Zürich; nat. Gr.
- Fig. 3 Naturhistorisches Museum Basel (B 1134); nat. Gr., beschriftet als *Acer trilobatum* var. *tricuspidatum*, det. KRÄUSEL, 1931.
- Fig. 4 Junge Früchte; 2,5× nat. Gr., Paläobotanische Sammlung der ETH, Zürich.
- Fig. 5 Zweigende mit Knospen. Paläobotanische Sammlung der ETH, Zürich, nat. Gr.
- Fig. 6 Naturhistorisches Museum Bern (Be Oe 14); beschriftet als *Acer productum* A. BR., mit *Xylomites aceritidis* HEER, nat. Gr.
- Fig. 7—8 Paläobotanische Sammlung der ETH, Zürich; nat. Gr.



Acer trilobatum (STERNB.) A. BR. s. n.

aus den obermiozänen Süßwasserkalken von Oehningen.

- Fig. 1 Paläobotanische Sammlung der ETH, Zürich; nat. Gr.
- Fig. 2 Ausschnitt aus Fig. 1; 3 × nat. Gr.
- Fig. 3 Naturhistorisches Museum Basel (B 1098); nat. Gr.
- Fig. 4 Kleines, nur andeutungsweise dreilappiges Blatt; nat. Gr.
Paläobotanische Sammlung der ETH, Zürich.
- Fig. 5 Naturwissenschaftliche Sammlung Winterthur; 0,8 × nat. Gr.
- Fig. 6 Frucht mit Fruchstielende, nat. Gr.
Paläobotanische Sammlung der ETH, Zürich.
- Fig. 7 Paläobotanische Sammlung der ETH, Zürich, nat. Gr.
- Fig. 8 Naturhistorisches Museum Basel (B 1070), beschriftet als *Acer crassipes* HEER,
«wohl nur Abart von *Acer trilobatum*», R. KRÄUSEL, 1931, nat. Gr.



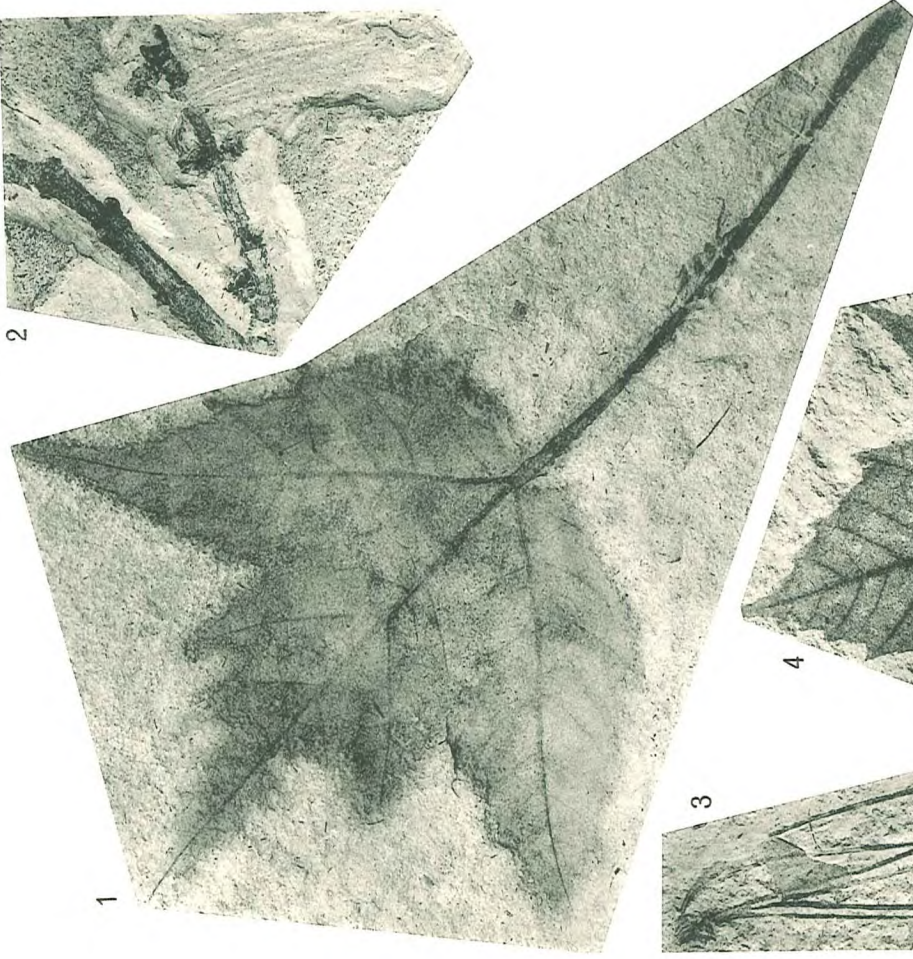
Acer trilobatum (STERNB.) A. BR. s. n.

aus den obermiozänen Süßwasserkalken von Oehningen.

- Fig. 1 Orig.: O. HEER, 1859; Taf. 114 Fig. 2; $0,9 \times$ nat. Gr.
Lectotyp. Paläobotanische Sammlung der ETH, Zürich (Oe 13).
- Fig. 2 Zweigrest mit Kurztrieben, Knospenschuppen und Fruchtstielen.
Paläobotanische Sammlung der ETH, Zürich; nat. Gr.
- Fig. 3 Kurztrieb mit Fruchtstielen; nat. Gr.
Paläobotanische Sammlung der ETH, Zürich.
- Fig. 4 Blatt mit asymmetrischen Seitenlappen; nat. Gr.
Paläobotanische Sammlung der ETH, Zürich.
- Fig. 5 An *Acer angustilobum* erinnernde schmallappige Form; nat. Gr.
Paläobotanische Sammlung der ETH, Zürich.
- Fig. 6 Kurztrieb mit Knospenschuppen und Fruchtstiele; $2 \times$ nat. Gr.
Paläobotanische Sammlung der ETH, Zürich.
- Fig. 7 Orig.: O. HEER, 1859; Taf. 116, Fig. 10, beschrieben als *A. bruckmannii* A. BR.;
 $1,5 \times$ nat. Gr.
Landessammlung für Naturkunde Karlsruhe.



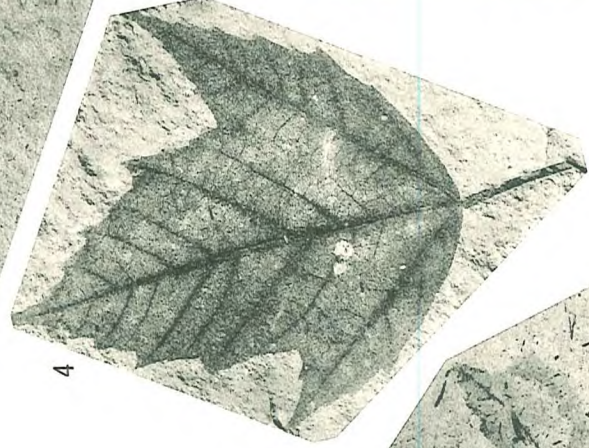
2



1



3



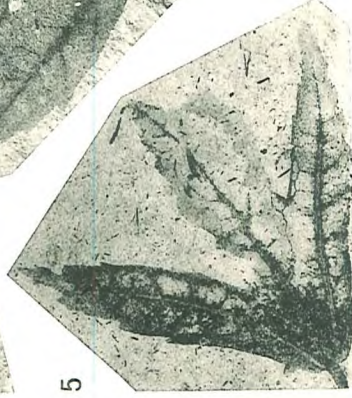
4



6



7



5

Zweig von *Acer trilobatum* (STERNB.) A. BR. s. n.
aus den obermiozänen Süßwasserkalken von Oehningen.

Orig.: Naturhistorisches Museum Bern (Be Oe 8); ca. nat. Gr., beschriftet als
A. tricuspdatum A. BR.



Acer dasycarpoides HEER s. n.

aus den unteraquitane Mergeln von Greit am Höhrnen
Paläobotanische Sammlung der ETH, Zürich.

- Fig. 1 Teilfrucht; Orig.: O. Heer, 1859: Taf. 112 Fig. 16b; nat. Gr.
- Fig. 2 Orig.: O. HEER, 1859: Taf. 155 Fig. 8; nat. Gr., Lectotyp.
- Fig. 3 Orig.: O. HEER, 1859: Taf. 112 Fig. 1; 3 × nat. Gr.,
beschrieben als *A. trilobatum* (STERNB.) A. BR.
- Fig. 4 Orig.: O. HEER, 1859: Taf. 112 Fig. 4; nat. Gr.,
beschrieben als *A. trilobatum* (STERNB.) A. BR.
- Fig. 5 Orig.: O. HEER, 1859: Taf. 112 Fig. 25; nat. Gr.,
beschrieben als *A. grosse-dentatum* HEER, n. 499.
- Fig. 6 Kurztrieb mit Fruchtstielen, Teilfrüchte. Orig.: O. HEER, 1859: Taf. 112 Fig. 16b; nat. Gr.,
beschrieben als *A. trilobatum* (STERNB.) A. BR.
- Fig. 7 Orig.: O. HEER, 1859: Taf. 112 Fig. 5; nat. Gr.



Acer rueminianum HEER

aus den chattischen Mergeln von Monod bei Rivaz.

Fig. 1 Ausschnitt aus Fig. 2; 2,5× nat. Gr.

Fig. 2 Orig.: O. Heer, 1859: Taf. 118 Fig. 12; nat. Gr.
Lectotyp. Musée de Géologie de l'Université de Lausanne.

aus dem chattischen Mergelsiltstein von Nant bei Jongny.

Fig. 4 Paläobotanische Sammlung der ETH, Zürich, nat. Gr.

aus den chattischen Mergelkalken vom Rinderweidhorn (Kt. Schwyz).

Fig. 5 Teilfrucht; nat. Gr.
Sammlung Dr. F. Schneider, Wädenswil (4574b).

Acer angustilobum HEER

aus den unteraquitanen Mergeln von Greit am Höhrönen.

Fig. 3 Orig.: O. HEER, 1859: Taf. 109 Fig. 8; nat. Gr., beschrieben als *Sterculia modesta* HEER
Paläobotanische Sammlung der ETH, Zürich.

aus den obermiozänen Mergeln von Wangen am Untersee.

Fig. 6 Orig.: O. HEER, 1859: Taf. 118 Fig. 4; nat. Gr.
Lectotyp. Paläobotanische Sammlung der ETH, Zürich.

Fig. 7 Ausschnitt aus Fig. 6; 3× nat. Gr.

aus einem Findling im Fundamentaushub des Bürgerspitals St. Gallen, wahrscheinlich aus den obermiozänen Mergelkalken des Untergrundes.

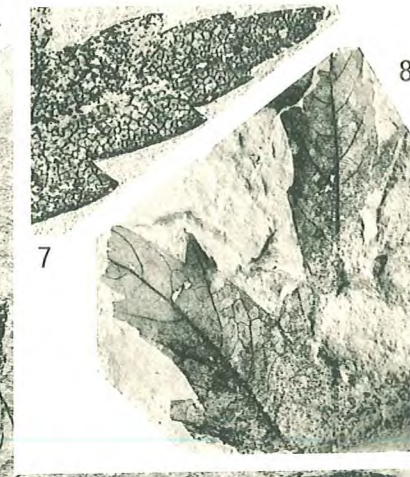
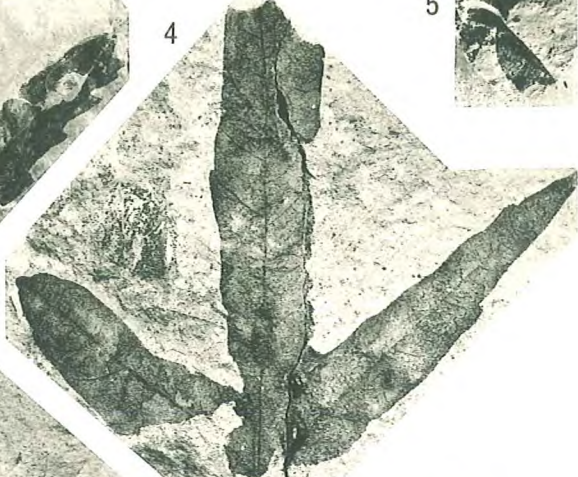
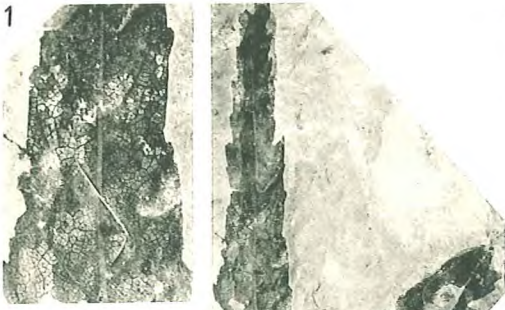
Fig. 8 Naturhistorisches Museum St. Gallen.

aus den obermiozänen Mergeln der Schrotzburg.

Fig. 9 Orig.: R. HANTKE, 1954: Taf. 13 Fig. 8; nat. Gr.
Paläobotanische Sammlung der ETH, Zürich (SCH 130).

aus den obermiozänen Mergeln von Wangen am Untersee.

Fig. 10 Orig.: O. HEER, 1859: Taf. 118 Fig. 13; ca. nat. Gr.
Paläobotanische Sammlung der ETH, Zürich (n. 517).



Acer loclense nov. nom.

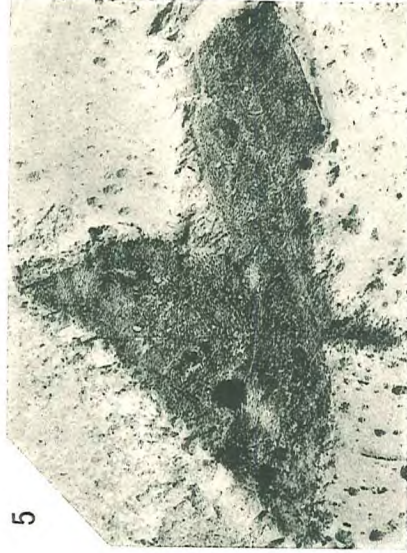
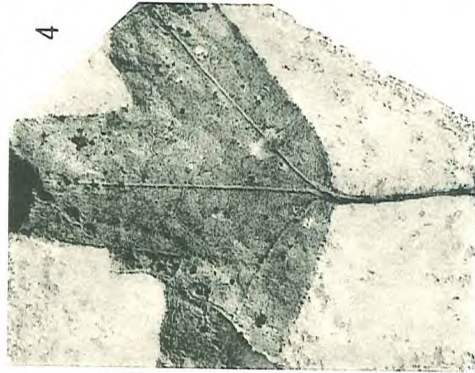
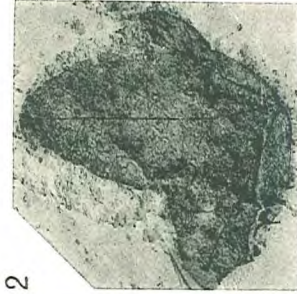
aus den obermiozänen Süßwasserkalken von Le Locle.

- Fig. 1 Orig.: O. HEER, 1859: Taf. 117 Fig. 16; nat. Gr., beschrieben als *A. decipiens* A. BR.
Lectotyp. Institut de Géologie de l'Université de Neuchâtel.
- Fig. 2 Institut de Géologie de l'Université de Neuchâtel; nat. Gr.
- Fig. 3 Ausschnitt von Fig. 2; 3 × nat. Gr.
- Fig. 4 Naturhistorisches Museum Bern; 2 × nat. Gr.
- Fig. 5 Orig.: O. HEER, 1859: Taf. 155 Fig. 12; 2 × nat. Gr., beschrieben als *A. decipiens* A. BR.
Institut de Géologie de l'Université de Neuchâtel.
- Fig. 6 Institut de Géologie de l'Université de Neuchâtel; nat. Gr.
- Fig. 7 Institut de Géologie de l'Université de Neuchâtel; nat. Gr.

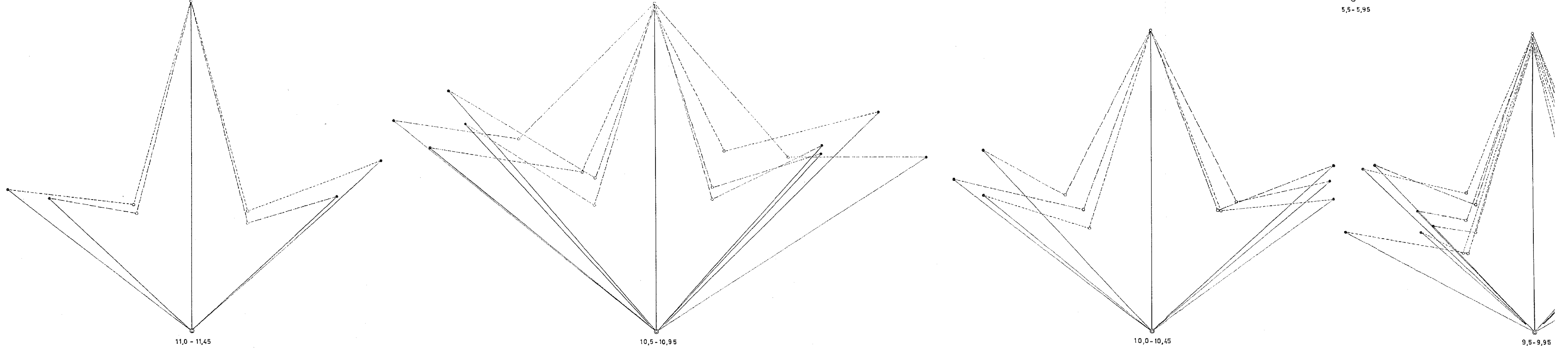
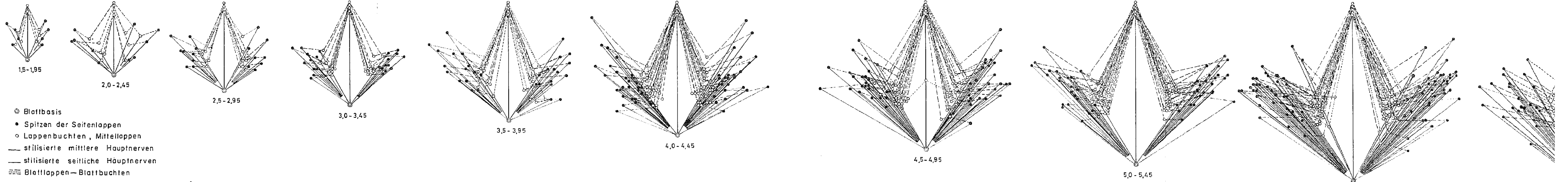
Banisteriaecarpum giganteum (GOEPP.) KR.

aus den obermiozänen Mergeln des Kohlenbergwerkes von Elgg (Kt. Zürich).

- Fig. 8 Naturwissenschaftliche Sammlung Winterthur; nat. Gr.,
beschriftet als *Acer otopteryx* GOEPP.
- aus den obermiozänen Süßwasserkalken von Oehningen.
- Fig. 9 Orig.: O. Heer, 1865: Textabb. 192; nat. Gr., beschrieben als *Acer otopteryx* GOEPP.,
Paläobotanische Sammlung der ETH, Zürich.
- aus den obermiozänen Mergeln des Kohlenbergwerkes von Elgg (Kt. Zürich).
- Fig. 10 Naturwissenschaftliche Sammlung Winterthur; nat. Gr.,
beschriftet als *Acer otopteryx* GOEPP.



Erläuterungsfigur für die Blattproportionsdiagramme von *Acer trilobatum* (STERNB.) A. BR. aus den Oehninger Kalken von Taf. 17 siehe p. 81.



Blattproportionsdiagramme von *Acer trilobatum* (STERNBERG) A. BRAUN
aus den obermiozänen Süßwasserkalken von Oehningen,
gruppiert zu 5 mm-Intervallen der Mittelnervlänge.

