©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Der Bernstein

und

die Bernsteinbäume.

Von

Dr. Richard R. v. Wettstein,
Privat-Docent an der Wiener Universität.

Vortrag, gehalten den 4. Februar 1891.

Mit zwei Tafeln und einer Abbildung im Texte.

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Die fundamentalen Gegensätze, welche die Naturforschung in verschiedenen Zeiten aufweist, treten bei wenigen Forschungsrichtungen so deutlich hervor wie in der Phytopaläontologie, welcher die Aufgabe zutheil wurde, aus den auf unsere Zeit gekommenen Resten die Floren vergangener Epochen der Erdentwicklung zu erkennen. Insoferne als die Kenntnisse über den Bernstein in das Gebiet der Phytopaläontologie gehören, weisen auch sie den Entwicklungsgang dieses Wissenszweiges deutlich auf. Die scharfe Logik antiker Naturforscher ließ sie klar erkennen, dass man es in dem Bernsteine mit einem Baumharze zu thun habe, und Plinius erklärte ihn direct für den „erhärteten Saft eines Baumes vom Fichtengeschlechte". Das Mittelalter, welches bei seiner praktischen Auffassung der Naturwissenschaften den Bernstein als Arzneimittel schätzte, umgab seine Herkunft mit unklaren Vorstellungen, und die Argumentation eines Agricola (1546): „Wie kann der Bernstein von Bäumen herrühren, wenn er vom Meere ausgeworfen wird; wachsen doch keine Bäume in diesem?" genügte, um die richtigen Vorstellungen der Alten zu verdrängen. Neuerdings musste durch Lochonossoff

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

und Bock im vorigen Jahrhunderte die Harznatur des Bernsteines erwiesen werden, die seither nicht mehr angezweifelt wurde. Andere Fragen waren es, zu denen nun der Bernstein Anlass gab: die Fragen nach den Bäumen, denen er entstammt, nach Ort und Zeit, denen diese Bäume angehörten, nach den Genossen der Bernsteinbäume u. v. a. m.

Alle diese Fragen haben eine theilweise Beantwortung im Laufe dieses Jahrhunderts durch chemische und geologische Untersuchungen und durch die auf morphologischen Vergleichen beruhende Bestimmung der Bernsteineinschlüsse gefunden. Insbesondere die Abstammung des Bernsteines und die Flora seiner Zeit und Heimat schien aufgeklärt, als vor nicht ganz zehn Jahren ein Werk mit dem Titel „Die Flora des Bernsteines“ erschien, ausgearbeitet von H. R. Goeppert, der sein ganzes Leben hindurch dem Bernsteine seine besondere Aufmerksamkeit zuwendete, und von A. Menge, welcher die größte Sammlung von Bernsteineinschlüssen besaß.

Gewaltig sind die Fortschritte auf naturwissenschaftlichem Gebiete seit den Jahren, in welchen Goeppert und Menge die Untersuchungen ausführten, deren Ergebnisse später in diesem Werke niedergelegt wurden. Neue Methoden und Beobachtungen haben neue Forschungsrichtungen ergeben und die früheren in noch unbetretene Bahnen gelenkt; sie haben so manches aufgeklärt, was früher verborgen bleiben musste; sie haben in mancher Hinsicht berichtigend

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

und einschränkend gewirkt. Und so sehen wir denn heute nach Ablauf von kaum zehn Jahren einen großen Theil der Angaben Goeppert's und Menge's überholt und als irrthümlich erwiesen durch zwei vor kurzem erschienene Werke des Professors und Directors des Danziger Museums H. Conwentz,[1]) dessen Arbeiten, Musterbilder deutscher Gründlichkeit, so manche an den Bernstein sich knüpfende Frage einer definitiven Lösung zugeführt haben. Die folgenden Zeilen enthalten zum guten Theile eine Wiedergabe der Hauptergebnisse dieses Werkes; sie bilden auch gewissermaßen die Fortsetzung eines Vortrages, der dasselbe Thema behandelte und im XV. Bande dieser Schriften abgedruckt wurde.[2])

Die Fragen, deren Beantwortung ich versuchen will, sind die nach dem Aussehen jener Bäume,

---

[1]) H. Conwentz, Die Flora des Bernsteines, II. Bd., Danzig, 1886, und Monographie der baltischen Bernsteinbäume, Danzig, 1890. — Sonstige wichtige Arbeiten aus der umfangreichen Bernsteinliteratur sind: G. Berendt, Die Insecten des Bernsteines, Danzig, 1830. — G. Berendt, Die im Bernsteine befindlichen organischen Reste der Vorwelt, 2 Bde., Berlin, 1854 und 1856. — H. R. Goeppert und A. Menge, Die Flora des Bernsteines etc., I. Bd., Danzig, 1883. — H. Conwentz, Die Bernsteinfichte, Berichte der Deutsch. botan. Ges., 1886. — Abhandlungen über die chemische und physikalische Beschaffenheit des Bernsteines von O. Helm in den Schriften der Danziger naturf. Ges., 1878 bis 1884. — R. Klebs, Die Handelssorten des Bernsteines, Berlin, 1883.

[2]) K. Engelhard, Der Bernstein, a. a. O. S. 2—41.

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

welche den Bernstein lieferten, die nach der Heimat dieser Bäume, nach der Zeit, in welcher sie lebten, und nach der Bildungsart des Bernsteines.

Um die Beantwortung dieser Fragen leichter verständlich zu machen, muss ich einige Bemerkungen über die Natur und das heutige Vorkommen des Bernsteines voraussenden.

Der Name Bernstein — bekanntlich von börnen, brennen, abgeleitet — bezeichnet im allgemeinen eine ganze Reihe, dem Vorkommen und der Beschaffenheit nach sehr verschiedener, fossiler Harze; ja man fasst geradezu alle solchen Harze unter diesem Namen zusammen. Die Verbreitung des Bernsteines, in diesem Sinne genommen, ist eine sehr große. Seit den ältesten Zeiten ist sein häufiges Vorkommen im Gebiete der Ostsee bekannt; hier sind in einem Areale, welches sich von England bis nahe an den Ural, von den Sudeten bis an die arktischen Meeresküsten erstreckt, schon ungeheure Mengen Bernsteines gewonnen worden. Den Mittelpunkt dieses Gebietes und zugleich die Stätte des reichsten Vorkommens bildet das preussische Samland zwischen Danzig und Memel. Außerdem findet sich Bernstein in ziemlicher Menge in Rumänien und Bulgarien, in Spanien und auf Sicilien, in Grönland, wie überhaupt an den Küsten des nördlichen Eismeeres, sowie in Japan und Nordamerika. Doch auch sonst werden fossile Harze ab und zu gefunden, so — um Beispiele aus nahe gelegenen Gegenden zu nennen — bei

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Wilhelmsburg in Niederösterreich, bei Gmunden und Ischl,[1]) bei Gablitz nächst Wien u. a. m.

Wie schon erwähnt, haben alle diese Harze eine verschiedene chemische und physikalische Beschaffenheit, welche es sehr wahrscheinlich macht, dass man es mit Harzen verschiedener Herkunft zu thun hat. Von den meisten wird die Naturgeschichte erst erforscht werden müssen. Für die folgenden Erörterungen will ich daher den Begriff Bernstein enger fassen, indem ich damit jenen des Ostseegebietes, den sogenannten baltischen Bernstein, so bezeichne, und zwar jene Art desselben, welche als Schmuckgegenstand die weiteste Verbreitung gefunden hat und den Namen Succinit führt. Auch der Bernstein der Ostsee umfasst nämlich mehrere Arten. Von allen ist der Succinit ausgezeichnet durch seine helle, durchsichtige oder durchscheinende, gelbe, doch auch rothe, grüne, weiße oder violette Farbe, durch seine Härte und seinen hohen Gehalt an Bernsteinsäure. Von ihm sind nicht schwer zu unterscheiden: der Gedanit von lichterer Farbe, geringer Härte, leichterer Schmelzbarkeit, dem, gleich wie den folgenden Arten, Bernsteinsäure fehlt. Der Glessit weist eine ganz eigenthümliche zellige Structur auf und erinnert hierin lebhaft an die Gummiharze anderer Pflanzen. Undurch-

---

[1]) Vgl. Unger, Geschichte der Pflanzenwelt, S. 154. Die betreffenden Exemplare wurden vom Vortragenden vorgezeigt.

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

sichtig sind der schwarze, spröde Stantienit und der graubraune Beckerit. Alle diese Harze sind nur unvollkommen bekannt, weshalb ich mich in Folgendem auf eine Besprechung des Succinit beschränke.

Betrachten wir nun die Art des Bernsteinvorkommens im Ostseegebiete. Er findet sich daselbst in zweifacher Weise: einerseits im Meeresgrunde und vom Meerwasser ausgespült am Strande, anderseits in einer Schichte blauer Erde, etwa zwanzig Meter unter der Erdoberfläche. Beide Vorkommnisse werden ausgebeutet, das erstere durch einfaches Aufsammeln und durch verschiedenartige Baggervorrichtungen, das letztere in bergmännisch angelegten Schachten und Stollen. Ein Bild dieser beiden Vorkommnisse gibt die beigefügte Skizze, welche einen schematischen Durchschnitt einer genau untersuchten Stelle der Ostseeküste zeigt.[1])

Unter der sogenannten blauen Erde, in welcher der Bernstein sich befindet *(d)*, liegen Ablagerungen der Kreidezeit *(e)*, die blaue Erde selbst ist eine mitteltertiäre Ablagerung, sie enthält außer den Bernsteinstücken abgerollte Holzfragmente, Reste von Meeresthieren etc. Darüber folgen tertiäre Sande *(c)*, über diesen Diluvialablagerungen *(b)*, welche an der Oberfläche überdeckt werden von Bildungen der

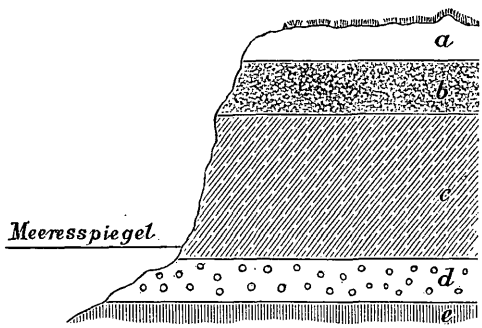
---

[1]) Vgl. W. Runge, Die Bernsteingräbereien im Samlande, Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen in Preußen, 1868.

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

jüngsten Zeit *(a)*. Letztere sind vom Meere abgesetzt oder Humus. Außer dem massenhaften Vorkommen des Bernsteines in der Schichte *d* findet er sich auch vereinzelter in allen höheren Schichten *c—a*.

Keinesfalls ist der Bernstein erst zu jener Zeit gebildet worden, in der die Ablagerung *d* entstand, denn er findet sich in dieser schon an secundärer



Lagerstätte vom Meere mit anderen, oben angeführten Gegenständen ausgespült. Daraus aber, dass dieser Ablagerung Bildungen der Kreidezeit als Boden dienten, muss geschlossen werden, dass die Bernsteinwälder vor der Mitteltertiär- und nach der Kreidezeit bestanden. Als die Zeit, in welcher die Bernsteinbäume existierten, ist mithin die älteste Tertiärzeit (Eocen) anzusetzen.

In dieser Zeit reichte die scandinavische Halbinsel viel weiter nach Süden; der größte Theil der heutigen Ostsee war damals Land. Auf diesem Lande

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

wuchsen, wenigstens zum Theile, die Bernsteinwälder. Die Wälder versanken später mit dem Lande im Meere, die Pflanzen, selbst die mächtigen Stämme der Bäume giengen zugrunde, nur die Harzklumpen wurden vom Wasser gehoben und kamen als Bernstein in die Sedimente des Meeres; so dürfte die erwähnte Ablagerung der blauen Erde sich gebildet haben. Später folgten noch mächtige Meeresablagerungen; es wurden die Schichten *c* und *b* abgesetzt. Eine Hebung der Ostseeküste unterbrach in relativ junger Zeit diesen ruhigen Aufbau; die auswaschende Thätigkeit des Meerwassers hat an den Küsten die Zerstörung eines großen Theiles des abgelagerten Terrains zur Folge gehabt, auch die bernsteinführende Schichte wurde, soweit sie unter dem Meeresspiegel lag, aufgerührt, der Bernstein vom Meere entführt und abermals an den Küsten, also an dritter Lagerstätte zur Absetzung gebracht. Diese späteren localen Zerstörungen der ursprünglichen Bernsteinablagerung machen es begreiflich, dass wir ihn heute nicht allein in dieser, sondern auch vereinzelt in allen späteren Sedimenten im ganzen Ostseegebiete finden.

So geben uns die Verhältnisse des Bernsteinvorkommens Aufklärung über das scheinbar verschiedene Alter desselben; sie geben uns aber auch Auskunft über zwei der oben gestellten Fragen, indem wir aus ihnen die Zeit der Bernsteinwälder und das Land, auf welchem sie wuchsen, mit ziemlicher Sicherheit bestimmen können.

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Auf ganz anderem Wege ist man der Kenntnis über die Zusammensetzung dieser Wälder, speciell über die Stammpflanzen des Bernsteines, näher gekommen. Die mit dem fossilen Harze zugleich vorkommenden Holzreste gaben diesbezüglich keine Auskunft, da sie zwar möglicherweise den Bernsteinwäldern entstammten, aber auch eine andere Herkunft haben konnten.

Seit langer Zeit schon ist es bekannt, dass der Bernstein sehr oft Einschlüsse enthält. Schon Aristoteles erwähnte, dass in ihm Insecten vorkommen. Diese Einschlüsse gehören den verschiedensten Gruppen des Thier- und Pflanzenreiches an und sind dadurch in den Bernstein gekommen, dass die betreffenden Theile an dem frischen Harze haften blieben und dann von dem nachströmenden, von der Sonne verflüssigten Harze übergossen wurden.

Auch heute noch kann man gar nicht selten Pflanzenfragmente und kleine Thierleichen im Harze unserer lebenden Nadelhölzer sehen; man kann leicht die Beobachtung machen, dass sie in der angegebenen Weise in das Harz gelangen. Solche Einschlüsse im Bernsteine sind nun schon in großer Zahl beobachtet und beschrieben worden; ein Anhaltspunkt für diese Zahl lässt sich gewinnen, wenn ich erwähne, dass weit über tausend Arten verschiedener Thiere schon aus dem Bernsteine bekannt wurden. Die meisten davon gehören in die Classe der Insecten; doch wurden auch Reste von Schnecken, Spinnen, Myriopoden;

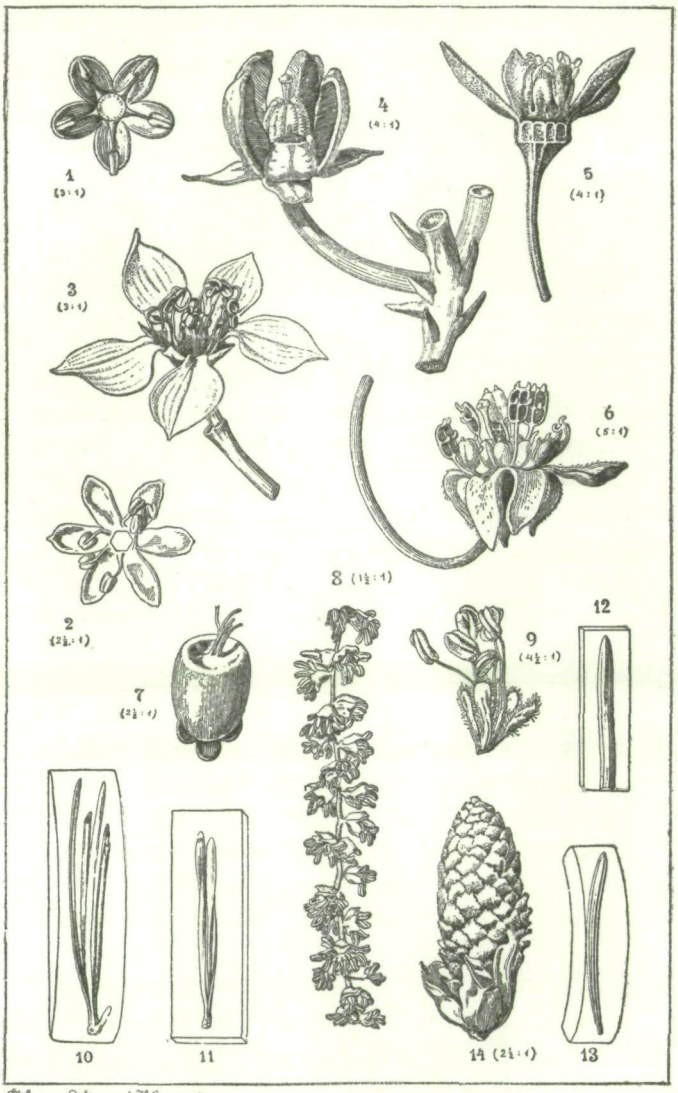
©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Crustaceen, ja sogar Haare von verschiedenen Säugethieren beobachtet.

Für die uns heute beschäftigende Frage sind die pflanzlichen Einschlüsse wichtiger. Dieselben sind zwar weitaus seltener, doch ist es dem Sammeleifer einer Reihe von Forschern gelungen, eine nicht unbedeutende Zahl von solchen zu finden. Die verschiedensten Pflanzentheile finden sich im Bernsteine: Holzstücke und Rindenfragmente, Blätter, Blüten, ganze Blütenstände, Früchte und Samen. Ganz besonders bemerkenswert ist die vorzügliche Erhaltung dieser Reste. Der Bernstein wirkt hier wie Canadabalsam oder ähnliche Harze, welche wir anzuwenden pflegen, wenn es sich darum handelt, ein besonders zartes pflanzliches Präparat für die Dauer zu erhalten. Holzstücke, überhaupt derbere Pflanzentheile, sind so vortrefflich erhalten, dass man heute ohne besondere Schwierigkeit Schnitte oder Schliffe durch sie für die mikroskopische Untersuchung anfertigen kann, und dass diese Präparate die feinsten Details noch vollkommen deutlich zeigen. Die Substanz zarterer Pflanzentheile ist zwar vielfach im Laufe der Zeit zerstört worden, doch hinterließen solche Theile in dem entsprechenden Hohlraume einen so genauen Abdruck, dass dieser dieselben Merkmale zeigt, die an dem Objecte selbst zu beobachten gewesen wären. Der vorzügliche Erhaltungszustand der pflanzlichen Einschlüsse machte eine zwar überaus mühsame, aber dennoch sichere Bestimmung der meisten derselben

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Tafel I.



A. Wimmer delin. nach H. Conwentz.

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

möglich. Diese Bestimmung durchgeführt zu haben, ist ein bleibendes Verdienst Conwentz'. Die Abbildungen auf Tafel I zeigen einige der besterhaltenen Pflanzenreste, welche im baltischen Bernsteine gefunden wurden.

Die Bestimmung der Pflanzeneinschlüsse macht es nun möglich, ein beiläufiges Bild von der Zusammensetzung der Bernsteinwälder zu entwerfen. Unter den ungefähr 150 sicher beobachteten Bernsteinpflanzen findet sich eine Reihe von Bäumen, darunter Föhren *(Pinus)*, Fichten *(Picea)*, Eichen *(Quercus)*, Buchen *(Fagus)*, Ahorne *(Acer)*, Kastanien *(Castanea)* u. a. Jedenfalls machten diese Bäume, wenn auch in verschiedener Weise vertheilt, die Hauptmasse der Wälder aus. Dazwischen bildeten kleinere Bäume und Sträucher, wie Stechpalmen *(Ilex)*, Holunder *(Sambucus)*, Faulbäume *(Rhamnus)*, *Deutzia*-Arten u. a. ein mehr oder minder dichtes Unterholz, während klimmende Pflanzen die Stämme bedeckten und parasitische, mistelartige Gewächse die Kronen der Bäume bewohnten. Wir können uns diese Wälder mit einer überaus üppigen Vegetation vorstellen, in welchen dieselben Gesetze der Über- und Nebenordnung geltend waren wie in unseren heutigen Wäldern. Man sieht, dass die genannten Pflanzen fast durchwegs solchen Gattungen angehören, die noch heute an der Zusammensetzung der Wälder in Mitteleuropa theilnehmen; trotzdem dürfen wir nicht an diese denken, wenn wir uns eine halbwegs richtige Vorstellung von

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

den Bernsteinwäldern machen wollen. Dagegen spricht schon der Umstand, dass im Bernsteine eine ganze Reihe von Pflanzen nachgewiesen wurde, welche wir heute mit dem Begriffe einer tropischen oder subtropischen Flora verbinden, oder welche wenigstens unserer Flora fehlen; so beispielsweise Palmen *(Phoenix, Sabalites* etc.), Dilleniaceen *(Hibbertia)*, Ternströmiaceen *(Pentaphylax)*, Magnoliaceen *(Magnolilepis* und *Magnoliphyllum)*, Lauraceen *(Cinnamomum)*, Taxodien, Cypressen u. a. m. Wenn wir dagegen entscheiden wollen, welchen Wäldern der Jetztzeit die Bernsteinwälder am meisten ähnlich sahen, dann ist es nöthig, die festgestellten Arten der letzteren mit den heute lebenden zu vergleichen und das Vorkommen der ähnlichsten unter diesen in Betracht zu ziehen.

Diesen Vergleich soll die nebenstehende Tabelle erleichtern, in welche jene Pflanzen des Bernsteines aufgenommen wurden, deren Reste so gut erhalten waren, dass sie in einen eingehenden Vergleich mit lebenden Arten gezogen werden konnten.

Eine Betrachtung dieser Tabelle zeigt nun das einigermaßen überraschende Resultat, dass weitaus die Mehrzahl der aufgezählten Arten aus dem Bernsteine mit solchen Pflanzen große Ähnlichkeit besitzt, welche gegenwärtig an den Küsten des stillen Oceans, besonders in Japan, vorkommen. Wir können daraus den Schluss ziehen, dass unter den heute existierenden Wäldern jene auf den Gebirgen

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Im Bernsteine nachgewiesene Pflanzen	Namen und Verbreitung derjenigen lebenden Pflanzen, welchen die fossilen am ähnlichsten sind	
Pinus silvatica	*Pinus Parryana*	Nordamerika
Pinus Baltica	*Pinus densiflora*	Japan
Picea Engleri	*Picea Ajanensis* und *Omorica*	Japan, resp. Südosteuropa
Smilax Baltica	*Smilax herbacea*	Ostasien
Quercus subsinuata und *Quercus Geinitzii*	*Quercus serrata*	Japan
Myriciphyllum oligocenicum	*Myriciphyllum Nagi*	Japan
Polygonum convolvuloides	*Polygonum convolvulus*	Europa, Nord- und Ostasien, Nordamerika
Cinnamomum polymorphum	*Cinnamomum Camphora*	China, Japan
Pentaphylax Olivieri	*Pentaphylax euryoides*	China
Stuartia Kowalewskii	*Stuartia*	Nordamerika, Japan
Hibbertia, 3 Arten	*Hibbertia*-Arten	Australien
Oxalidites averrhoides	*Actinidia*	Japan, China
Antidesma Maximowiczii	*Antidesma Japonicum*	Japan
Stephonostemon	Verwandte Gattungen	Nordostasien, Nordamerika, Nordchina
Deutzia, 2 Arten	*Deutzia*-Arten	Japan, China, Himalaya
Adenanthemum iteoides	*Adenanthemum Itea*	Nordamerika, Mittel- u. Ostasien
Eudaphniphyllum Nathorstii	*Daphne odora*	Japan
Dryandra Duisburgii	*Dryandra*-Arten	Australien
Andromeda imbricata	*Andromeda lycopodioides*	Japan

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Ostasiens und des Westens von Nordamerika am ehesten geeignet sind, mit den Bernsteinwäldern in einen Vergleich gezogen zu werden.

Welche von den genannten Bäumen sind nun als die Stammpflanzen des Bernsteines anzusehen? Dass es Nadelhölzer, also Bäume aus der Familie der Coniferen waren, das hat man schon seit lange mit ziemlicher Sicherheit behaupten können. Eine genauere Feststellung der Bäume verdanken wir Conwentz. Es stellte sich heraus, dass der Bernstein von Föhren und Fichten herrührt. Von ersteren konnten vier, von letzteren eine Art nachgewiesen werden.

Von den Föhren steht keine einzige unseren einheimischen Föhrenarten nahe. Eine von ihnen, *P. silvatica* Goepp. et Meng., weist Nadeln auf, welche zu zweien in einer gemeinsamen Hülle stecken und jenen der nordamerikanischen *P. Parryana* am meisten ähneln. Eine zweite Art, *P. Baltica* Conw., mit gleichfalls gepaarten Nadeln erinnert an die japanische Rothkiefer, *P. densiflora*. Die dritte Art, *P. banksianoides* Goepp. et Meng., ist zu unvollkommen bekannt, um mit einer der lebenden in Vergleich gezogen zu werden. Die vierte Art, *P. cembrifolia* Casp., ist ausgezeichnet durch die zu fünf in Büscheln vereinigten Blätter, wodurch sie eine gewisse Ähnlichkeit mit der bekannten Zierbelkiefer *(P. Cembra)* und dem japanischen Knieholze *(P. parviflora)* besitzt.

Die Fichte (*Picea Engleri* Conw.) zeigt nur eine sehr geringe Ähnlichkeit mit unserer gemeinen Fichte,

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

dagegen eine bedeutende Übereinstimmung mit der japanischen Ajansfichte und der noch zu besprechenden südeuropäischen Omoricafichte.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass der Bernstein das Harz der genannten Bäume darstellt.

Um nun noch zu verstehen, in welcher Art und Weise das Harz der Bernsteinbäume abgesondert und in jene Form gebracht wurde, in der wir es heute finden, ist ein kurzer Ausblick auf die Bildung und das Vorkommen des Harzes in den heute lebenden Nadelhölzern nöthig.

Normalerweise findet sich Harz in allen Theilen der Nadelhölzer, insbesondere in den Blättern, der Rinde und im Holze, und zwar in langgestreckten röhrenförmigen Gängen, welche sich zwischen den Zellen hindurchziehen und in der Regel mit einer Schichte zarter, plattenförmiger Zellen, Epithelzellen, ausgekleidet sind. Man nennt die Gänge Harzgänge. Sie durchziehen speciell das Holz und die Rinde in longitudinaler, tangentialer und radialer Richtung. Es ist daher kaum möglich, eine Stelle eines solchen Stammes zu verletzen, ohne einen Harzgang zu öffnen.

Die Menge des Harzes, welches in den erwähnten Harzgängen im Innern eines Coniferenstammes sich findet, ist eine ganz beträchtliche. Ich brauche diesbezüglich nur an die bedeutenden Harzmassen zu erinnern, die alljährlich in unseren Forsten gewonnen werden, welche noch verschwindend klein sind gegenüber jenem Erträge, den manche ausländische Conifere

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

bietet. So die australische *Dammara excelsa*, die „Kaurifichte“, von der Harzklumpen von mehreren Metern im Durchmesser in den Handel kommen. Im Innern der Pflanze ist das Harz anfangs flüssig, erhärtet aber später, ebenso wie es, an die Luft gebracht, erstarrt. Durch Wärme kann es wieder verflüssigt werden.

Die Bedeutung des Harzes wird sofort klar, wenn ein Ast oder Stamm einer Conifere verletzt wird. Erfolgt beispielsweise eine Rissbildung in der Rinde, eine locale Zerstörung des Holzes, so dringt das Harz aus den eröffneten Harzgängen, verbreitert sich an der Ausmündungsstelle und erhärtet an der Luft. Auf diese Weise bildet es einen dichten Überzug über die Wunde, der das Vertrocknen oder Verfaulen des benachbarten Gewebes verhindert, der insbesondere einen Zutritt der Sporen parasitischer Pilze verhindert. Geradeso, wie der Arzt bei Wunden des menschlichen Körpers es durch Antisepsis zu verhindern trachtet, dass durch eine Infection von außen die Heilung der Wunde aufgehalten wird oder sogar weitergehende Zerstörungen der nächstliegenden Gewebe veranlasst werden, ebenso leitet die Pflanze eine Heilung ihrer Wunden durch Abschluss derselben mit Harz ein.

Nicht allein an der Außenseite der Stämme können größere Mengen von Harz bei Verletzungen angesammelt werden, sondern auch in deren Innern kann es zu bedeutenden Harzansammlungen kommen; so sind ganze Gewebepartien in älterem Holze in der Nähe

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

von Astbrüchen u. dgl. von Harz durchtränkt, verkient; so kommen im Holze nicht selten unabhängig von äußeren Einflüssen größere Gewebepartien vor, welche verharzen und zur Bildung sogenannter Harzgallen, welche allgemein bekannt sind, Anlass geben.

Aus der Betrachtung der Verhältnisse bei den lebenden Coniferen können wir leicht Schlüsse ziehen auf jene bei den fossilen. Wir sehen, dass bei den ersteren größere Harzansammlungen immer als die Folge von Verletzungen oder wenigstens von Störungen im normalen Wachsthume auftreten; wir müssen schon daraus schließen, dass bei den Bernsteinbäumen solche Verletzungen, respective Störungen, sehr häufig waren, so dass kolossale Mengen von Harz abgesondert wurden. Eine Betrachtung der Reste der Bernsteinbäume zeigt nun, dass wir allen Grund zur Annahme haben, dass thatsächlich an diesen Bäumen das Krankhafte die Regel, das Gesunde eine Ausnahme war. Fast alle untersuchten Hölzer zeigten deutlich die Spuren der verschiedenartigsten Verletzungen und Krankheiten. Die Mycelien von schmarotzenden Pilzen durchwucherten die Stämme; die Larven zahlloser Insecten durchnagten dieselben, größere Thiere haben auf der Jagd nach diesen das Ihrige zur Zerstörung der Stämme beigetragen. Dazu kommt noch, dass wir ja die Bernsteinwälder nicht in Vergleich ziehen dürfen mit unseren wohlgepflegten Forsten, in denen die Fürsorge der Menschen Verletzungen der Bäume thunlichst hintanzuhalten trachtet. Wir müssen, um die

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Verhältnisse in jenen richtig zu verstehen, solche Wälder in Betracht ziehen, die, sich selbst überlassen, ein freies, ungehemmtes Walten der Naturkräfte ermöglichen. In solchen Wäldern sind gesunde Bäume nur selten zu sehen. Die Stämme alter Bäume werden vom Sturme, Schnee oder Blitze ihrer Äste beraubt oder selbst zu Falle gebracht; im Stürzen schlagen sie den benachbarten Bäumen die Äste ab oder verletzen ihre Stämme, wenn sie nicht diese selbst mit zu Boden reißen. Durch das Fallen einzelner Stämme entstehen Lücken, welche späteren Stürmen Angriffspunkte für weitere Zerstörungen abgeben; die Verletzungen an den stehen gebliebenen Bäumen werden Eingangspforten für parasitische Thiere und Pflanzen; die liegenden Baumleichen werden zu Brutstätten für Tausende und Abertausende solcher Pflanzenfeinde, die sich zum Schaden der überlebenden Pflanzen in ihnen entwickeln. In solchen Wäldern findet man noch heute ganz beträchtliche Mengen ausgeschiedenen Coniferenharzes an den Stämmen oder in der Nähe derselben. Wir können nach dem, was wir bisher über die Bernsteinwälder wissen, ganz gut annehmen, dass in ihnen den geschilderten Verhältnissen analoge herrschten.

Welches Schicksal haben diese Wälder gefunden? Ein großer Theil mag bei der Senkung des Landes, auf dem sie standen, seinen Untergang gefunden haben. An benachbarten Küsten haben sich gewiss viele der Pflanzen noch längere Zeit erhalten,

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

bis der im Laufe der Tertiärzeit eingetretene Klimawechsel die an wärmeres Klima angepassten Pflanzen allmählich zum Aussterben oder wenigstens zur Änderung brachte. Als nach Ablauf der Tertiärzeit die Eiszeit hereinbrach, welche bekanntlich den größten Theil des norddeutschen Flachlandes in Eis hüllte, welche eine ungeheure Vergletscherung des ganzen Alpenzuges zur Folge hatte, da mögen auf dem Boden, auf dem einst Bernsteinwälder standen, die letzten Nachkommen der dieselben zusammensetzenden Pflanzen zugrunde gegangen sein. Nach Ablauf der letzten Eiszeit besiedelte eine neue, an ganz andere klimatische Verhältnisse angepasste oder sich anpassende Flora die freigewordenen Gelände. Fern im Osten, an den Küsten des großen Oceans in Ostasien und Nordamerika, die von einer so weitgehenden Vergletscherung während der Diluvialzeit nicht betroffen wurden, haben sich zahlreiche Typen tertiärer Pflanzen bis auf den heutigen Tag erhalten. Daher ist es ganz verständlich, dass, wie ich oben darlegte, die Flora des Bernsteines der heute in den genannten Gebieten vorkommenden so ähnlich ist.

Doch glaube ich immerhin behaupten zu können, dass auch Europa heute noch Nachkommen der Pflanzen der Bernsteinwälder beherbergt und sogar einen Epigonen der Bernsteinbäume im engeren Sinne. Ich erwähnte schon, dass unter den das Bernsteinharz absondernden Bäumen von Conwentz vier Föhren und eine Fichte entdeckt wurden,

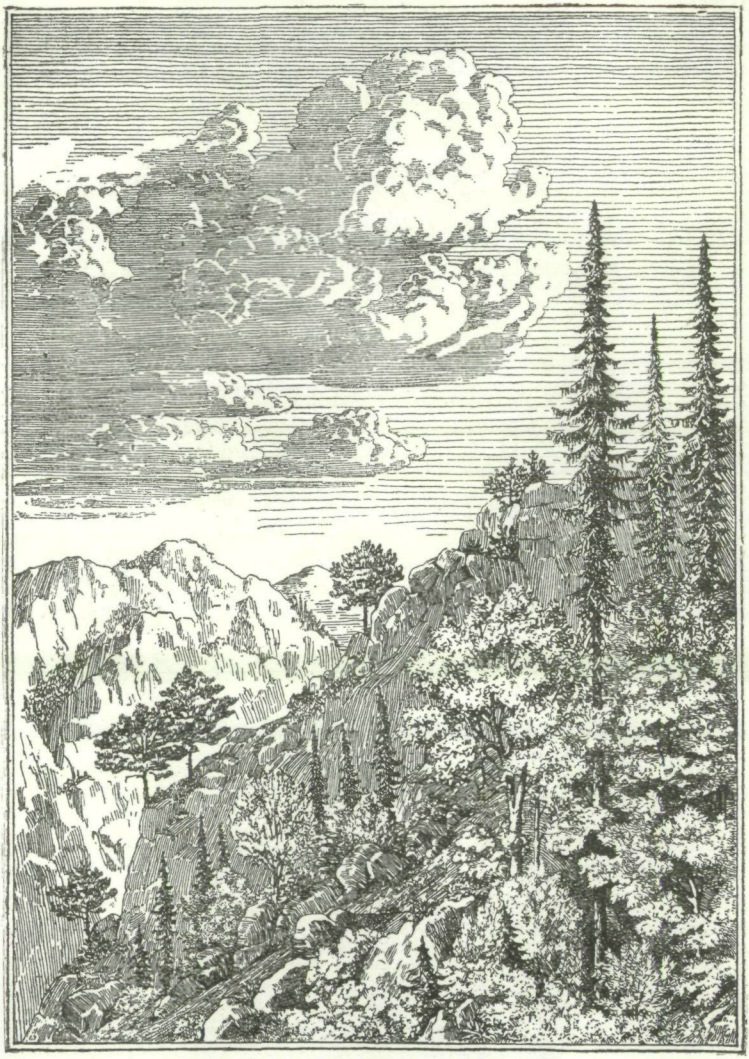
©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

dass die ersteren nur geringe Ähnlichkeit mit europäischen Arten zeigen. Die Fichte, *Picea Engleri*, wie sie Conwentz nannte, ist durch ihren eigenthümlichen Blattbau sehr ausgezeichnet, der sofort erkennen lässt, dass sie mit unserer Fichte keine Ähnlichkeit besitzt, der aber deutlich zeigt, dass sie der heute in Nordamerika lebenden Sitkafichte, der japanesischen Ajansfichte und der südosteuropäischen Omoricafichte sehr ähnlich war.

Vor vierzehn Jahren wurde diese letztgenannte Fichte, von deren Existenz früher kein Botaniker eine Ahnung hatte, von dem serbischen Botaniker Pančić im südwestlichsten Serbien entdeckt. Diese Entdeckung machte begreiflicherweise ziemliches Aufsehen; handelte es sich doch um einen für Europa neuen Baum! Auch das, was seither von dem Baume, welcher in der Zwischenzeit von zwei Botanikern in Südwestserbien und im angrenzenden Theile von Bosnien wieder gefunden wurde, bekannt ward, war ganz geeignet, das Interesse für denselben zu erhöhen. Die Auffindung einer im Blattbaue ähnlichen Fichte im Bernsteine veranlasste mich, im verflossenen Jahre die Omoricafichte in ihrer Heimat aufzusuchen und eingehend zu studieren. Ich hatte Gelegenheit, die Verbreitung des Baumes im östlichen Bosnien zu constatieren, wo er die herrlichen Urwälder der höheren Gebirge bewohnt. Mit seinen hohen geraden Stämmen, seinen kurzen Ästen und den auffallend schmalpyramidalen Kronen gehört er zu den auffallendsten Coniferen. Die Ab-

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Tafel II.



©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

bildung auf Tafel II gibt den Habitus der Pflanze nach einer von mir an den Gehängen des oberen Drinathales, welche den Namen Crvene Stiene führen, ausgeführten Skizze, getreulich wieder. Die Übereinstimmung des Blattbaues mit jenem der Bernsteinfichte, die große Ähnlichkeit mit der japanesischen Ajansfichte, das isolierte Vorkommen in beschränkten Verbreitungsgebieten im Norden der Balkanhalbinsel und andere Umstände machen es höchst wahrscheinlich, dass wir in der Omoricafichte eine im Aussterben begriffene Art, den letzten Rest der tertiären Nadelhölzer Mitteleuropas vor uns haben. Das Vorkommen in den Gebirgen der Balkanhalbinsel steht mit dieser Annahme in vollem Einklange. Diese Gebirge gehörten zu den wenigen, welche während der Eiszeit von einer bedeutenden Vergletscherung, welche der Pflanzenwelt überhaupt gefährlich werden konnte, verschont blieben; hier konnten am ehesten Pflanzen der Tertiärzeit eine Zufluchtsstätte finden und die Glacialzeit überdauern.

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Tafel-Erklärung.

Tafel I.

Theile von Pflanzen der Bernsteinwälder, welche im Bernstein gefunden wurden.

Die Abbildungen veranschaulichen die vorzügliche Erhaltungsweise dieser Reste.

Fig. 1. Blüte von *Berendtia primuloides* Goepp.
„ 2. „ „ *Sambucus succinea* Conw.
„ 3. „ „ *Connaracanthium roureoides* Conw.
„ 4. „ „ *Andromeda Goeppertii* Conw.
„ 5. „ „ *Cinnamomum Felixii* Conw.
„ 6. „ „ *Cinnamomum prototypum* Conw.
„ 7. Frucht von *Oxalidites averrhoides* Conw.
„ 8. Blütenstand von *Quercus piligera* Casp.
„ 9. Blüte von *Quercus Meyeriana* Ung.
„ 10. Blätter von *Pinus cembrifolia* Casp.
„ 11. „ „ *Pinus silvatica* G. et M.
„ 12 u. 13. Blätter von *Picea Engleri* Conw.

Fig. 1—13 nach Conwentz.

Tafel II.

Die Omorica-Fichte an den Gehängen der Crvene Stiene in Ostbosnien.

Nach Skizzen des Verfassers.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse Wien

Jahr/Year: 1891

Band/Volume: 31

Autor(en)/Author(s): Wettstein Richard

Artikel/Article: Der Bernstein und die Bernsteinbäume. 363-386