

## Neue Nachweise von Moosen aus Baltischem Bernstein

Jan-Peter Frahm & Carsten Gröhn

**Abstract:** New acquisitions of Baltic amber (Eocene) by the second author revealed several mosses and hepatics, which are described and illustrated here. Amongst the hepatics was a second record of *Ptilidium pulcherrimum* as well of *Jungermannia berendtii*, records of *Cylindrocolea dimorpha* in three different specimens and *Frullania baltica*. The mosses included an unknown species, which is described as new as *Ditrichites ignotus* J.P. Frahm, and another record of *Hypnodontopsis* spec. on bark. A second record of the moss *Pyrrhobryum* is attributed to the rezent *P. spiniforme*. For the first time a densely hairy calyptra apparently of poltrichaceous origin has been found in Baltic amber.

Einschlüsse von Moosen gehören zu den Raritäten im Baltischen Bernstein. Der Aufmerksamkeit von Bernsteinsammlern ist es zu verdanken, dass trotzdem eine beachtliche Anzahl von Inkluden der wissenschaftlichen Begutachtung zugeführt worden ist, was früher staatliche Institutionen (Museen, Universitätsinstitute) wahrgenommen haben, die dazu heute nicht mehr in der Lage sind. Frahm (2010) behandelte in einer Übersicht allein der Laubmoose des Baltischen Bernsteines 233 Belege, Grolle & Meister (2004) führten mehr als 200 Stücke mit Lebermoosen an, die zu 26 Arten gehören. Das erlaubt schon eine recht genaue Charakterisierung der Moosflora zumindestens eines wichtigen Standorttyps des Eozäns, dem subtropischen Eichen-Kiefernwald, mit den damit verbundenen palaeoklimatischen Konsequenzen. Wichtiger noch ist die Möglichkeit, die Zeitachse molekulare Stammbäume zu eichen und damit die Evolutionsgeschwindigkeit zu ermessen.

Nach den beiden genannten grundlegenden Darstellungen des Wissensstandes haben die Autoren (Frahm & Gröhn 2013) erste Ergänzungen zur Kenntnis der Moose in Baltischem Bernstein gegeben, in denen fünf Laubmoosarten und drei Lebermoosarten enthalten sind. Neben schon bekannten Arten waren zwei Laubmoose Neunachweise. Hier sind weitere Inkluden beschrieben, die wiederum den Kenntnisstand signifikant erweitern. Dabei handelt es sich um weitere Nachweise schon bekannter Arten, die insgesamt Aussagen über die Häufigkeit der Arten erlauben. Daneben geben „Mischproben“, also gemeinsames Auftreten mehrerer Arten in demselben Bernstein, einen Eindruck über die gleichzeitige Existenz von Arten (zur selben Zeit an demselben Standort). Gemeinsame Vorkommen auf denselben Borkenstücken geben sogar Vorstellungen von fossilen Mikro-Synusien. Zusätzlich wurde auch ein neues, jedoch nicht rezenten Vertretern zuzuordnendes Laubmoos gefunden, das hier in einer Formgattung beschrieben wird, sowie dem ersten Nachweis einer Laubmooskalyptra.

Die Belege befinden sich in der Sammlung des Zweitautors, Typen in der Sammlung Gröhn im Geologisch-Paläontologischen Institut der Universität Hamburg (GPIH).

## Lebermoose

*Ptilidium pulcherrimum* (Gröhn 5827, Abb. 1)

Ein Stängelstück von 6 mm Länge. Daneben liegt ein kleines Stück von *Cylindrocolea dimorpha*. Diese Art war in ähnlich guter Erhaltung von Grolle & Meister (2004) nur von einer Inkluse dokumentiert. Sie wirft die ganze phytogeographische Einordnung der Lebermoose aus Baltischem Bernstein durcheinander, da diese (wie auch die Laubmoose) eine überwiegend subtropische Zusammensetzung haben, *Ptilidium pulcherrimum* aber eine boreale Art ist. Grolle spekulierte daher sogar mit dem Verdacht einer Fälschung, die er jedoch wegen des gleichzeitigen Einschlüssen von Insekten ausschloss. So kann nur daraus gefolgert werden, dass bei dieser Art im Laufe der Millionen Jahre eine Verschiebung der Standortsansprüche stattgefunden hat. *Ptilidium pulcherrimum* ist heute in den skandinavischen Nadelwäldern verbreitet, die aber rein gar nichts mit den Eichen-Kiefernwäldern des Eozäns zu tun haben.

An der Basis von *Ptilidium* befindet sich ein kleines Fragment von *Cylindrocolea dimorpha*. Dies ist eine fossile Art, die schon mehrfach aus baltischem Bernstein bekannt ist. Nach Grolle & Meister (2004) ist dies eine gondwanaländische Gattung, die bis nach Neu Guinea, Asien und den Südosten der USA ausstrahlt, also als subtropisch einzustufen ist. Die Kombination mit einer heute borealen Art stützt die Hypothese, dass *Ptilidium* einen Klimawechsel mitgemacht hat und eine ursprünglich subtropische Herkunft hat.

*Cylindrocolea dimorpha* (Gröhn 5830, Abb. 8, 5827 p. pte.)

*Cylindrocolea* liegt als 7 mm lange Pflanze vor, die leicht an den runden, an der Spitze eingeschnittenen Blättern kenntlich ist. Die Blätter variieren abschnittsweise in der Größe, was auf eine Periodizität im Wachstum und damit auf ein saisonales Klima schließen lässt. Daneben liegt ein ausgebleichtes und zum großen Teil von den Blättern erodiertes Pflanzenstück.

*Frullania baltica* (Gröhn 5830 p.pte., Abb. 6)

Dieser Bernstein enthält eine ganze Reihe verschiedener Arten wie *Jungermannia berendtii*, *Cylindrocolea dimorpha* und *Hypnodontopsis spec.*, wobei *Hypnodontopsis* und *Cylindrocolea* auf demselben Borkenstück angesiedelt sind, sowie diese *Frullania*, die zusammen eine Epiphytengesellschaft gebildet haben. Dazu kommt eine (eingewehte) Polytrichaceen-Kalyptra. *Frullania baltica* ist an den schräg angewachsenen lang „gestielten“ Wassersäcken kenntlich, die 1,5x länger als breit sind, sowie die schmalen, kleinen Unterblätter. Die Pflanze ist 0,5 mm breit und damit schmaler als die allermeisten heutigen Vertreter der Gattung. Die kleinsten rezenten Arten wie *F. microphylla* haben etwa diese Größe. Alle bei Grolle & Meister (2004) beschriebenen fossilen Arten haben eine Breite zwischen 0,38 und 0,85 mm, *Frullania varians* ist sogar nur 0,25 – 0,30 mm breit, sodass diese Miniaturisierung als plesiomorph zu werten ist.

*Jungermannia berendtii* (Gröhn 5830 p.pte, Abb. 9)

Neben einigen *Jungermannia dubia*, deren Belege nicht erhalten sind, ist dies der einzige Vertreter der Gattung, der bislang nur vom Typus bekannt war. Hier liegt ein zweiter Nachweis dieser leicht kenntlichen Art vor, die entfernt gestellte und zum Teil etwas gedrehte Blätter aufweist.

## Laubmoose

*Ditrichites ignotus* (Gröhn 5826, Abb. 2)

Ein apikaler Teil einer akrokarpen Laubmoospflanze von 3,5 mm Länge. Die Blätter sind bis zu 3,5 mm lang und aus breit scheidiger Basis plötzlich eine schmale Pfriemenspitze verschmälert. Die Blattränder sind ganzrandig, nur in der Spitze gibt es einige wenige einzelne Zähne. Die Rippe ist kräftig, am Rücken vortretend und am Rücken papillös, die Blattspitze

ausfüllend. Die Laminazellen in der Blattbasis sind schmal, verlängert, zur Basis hin etwas breiter, kürzer und lockerer, die oberen Laminazellen sind quadratisch.

Schmallanzettliche bis pfriemenförmige Blätter mit erweiterter scheidiger Basis sind bei Distichiaceae, Ditrichaceae, Dicranaceae und zum Teil bei Bartramiaceae (sect. Vaginatae) bekannt. Letztere haben lockere hyaline Blattgrundzellen und scheiden aus. Distichiaceae scheiden wegen der hier spiraligen Beblätterung aus. Für Ditrichum sprechen die vereinzelt Zähne in der Blattspitze. Wenn die Pflanze überhaupt in die Verwandtschaft von Ditrichum gehört könnte es sein, dass die Vorgänger der heutigen Vertreter quadratische Laminazellen hatten und die rechteckigen apomorph sind.

Die Unterscheidung von Ditrichaceae und Dicranaceae wie *Dicranella* spp. ist auch an sterilen rezenten Material schwierig, doch haben diese verlängerte obere Laminazellen. Quadratische obere Laminazellen sind von den Dicranaceae *Oncophorus* und *Holomitrium*, wobei erstere eine boreale Gattung ist und letztere krause Blätter hat, sodass insgesamt die Identität dieses Material ungeklärt bleibt und es daher vorläufig in einer Formgattung beschrieben wird.

*Ditrichites ignotus* J.-P. Frahm gen. et. spec. nov.

*Plant with distant leaves of 3,5 mm length with broad sheathing base, which are suddenly narrowed into a narrow lanceolate apex. Costa strong, percurrent, dorsally protrudent and papillose. Leaf margins entire, occasionally with some scattered teeth in the leaf apex. Laminar cells narrow and elongate in the sheathing base. quadrate in the upper part beside the costa.*

Typus : GPIH no. 4411, coll. Gröhn no. 5829

Typuslokalität: baltische Küste.

Stratigraphie: Eozän.

*Pyrrhobryum spiniforme* (Gröhn 5828, Abb. 3-5)

Eine komplett erhaltene Laubmoospflanze von 16 mm Länge, was daraus ersichtlich wird, dass die unteren Blätter deutlich kleiner die obersten länger und schopfig sind. Deren Länge variiert zwischen 2 und 5 mm. Die Blätter stehen sehr entfernt und fast waagrecht ab; sie sind schmallanzettlich und am Rande gesäumt und stark gezähnt. Die Rippe tritt bei den unteren Blättern kurz, bei den oberen länger aus. Sie tritt am Rücken deutlich hervor. Das Zellnetz ist isodiametrisch und sehr klein.

Die Inkluse ähnelt stark *Pyrrhobryum* sp. (Hoffeins 1416, Kutscher M24) in allen Details (Frahm 2010), nur dass an diesem Stück Doppelzähne nur in Einzelfällen (allerdings dann zweifelsfrei) sichtbar sind, was aber an der Einbettung liegen kann. Die Zugehörigkeit zur Gattung *Pyrrhobryum* ist eindeutig, auch ist abgesehen von der etwas geringeren Größe kein Unterschied zu der rezenten Art *Pyrrhobryum spiniforme* ersichtlich. Diese ist ein häufiges pantropisches Waldbodenmoos in den tiefern Lagen, das auch bis in subtropische Gebiete (z.B. Japan) vordringt, das mit den Moosen aus baltischem Bernstein zahlreiche Übereinstimmungen hat.

*Hypnodontopsis* sp. (Gröhn 5830 p.pte, Abb. 9)

Drei Pflanzen auf einem herausgebrochenem Borkenstück, was belegt, dass die sonst erhaltenen Pflanzen ganze Pflanzen waren und nicht nur apikale Bruchknospen. Nichtsdestotrotz wurden diese offenbar als ganzes verweht. Neben einer Pflanze kriecht *Cylindrocolea dimorpha*, was darauf hindeutet, dass diese Art (zumindestens auch) auf Borke vorgekommen ist, weil man heute davon ausgehen würde, dass Cephaloziellaceae auf Erde oder morschem Holz wachsen.

Die Art ist das häufigste Moos-Fossil in Baltischem Bernstein (sodass die Inkluse hier nicht näher beschrieben werden muss) und muss dementsprechend in großen Mengen vorgekommen sein. in ähnlicher Weise wie heute *Orthotrichum diaphanum*.

Wie schon früher erwähnt, lassen sich *Hypnodontopsis casparyi*, *H. fossilis* und *mexicana* steril nicht einwandfrei auseinanderhalten.

Laubmooskalyptra (Gröhn 5830 p.pt., Abb. 6)

Erstmalig in Baltischem Bernstein liegt hier eine 3,5 mm lange filzig behaarte Laubmoos-Kalyptra vor, wie sie rezent in den Polytrichaceen-Gattungen Pogonatum und Polytrichum vorkommen.

An Polytrichaceae sind von Göppert & Menge drei fossile Polytrichum-Arten beschrieben worden, von denen keinerlei Abbildung oder Beschreibungen vorliegen. Zudem sind die Typen verschollen. Daneben sind zwei Polytrichites-Arten bekannt, die in Formgattungen beschrieben sind, weil man nicht genau sagen kann, ob die Fossilien zu Pogonatum oder Polytrichum gehören.

**Literatur:**

Frahm, J.-P. 2010. Die Laubmoosflora des Baltischen Bernsteinwaldes. Jena.

Frahm, J.-P., Gröhn, C. 2013. More fossil bryophytes from Baltic amber. *Archive for Bryology* 159: 1-9.

Grolle, R., Meister, K. 2004. The Liverworts in Baltic and Bitterfeld amber. Jena.

Online 24.5.2013



Abb. 1: *Ptilidium pulcherrimum*



Abb. 2: *Ditrichites ignotus* sp. nov.

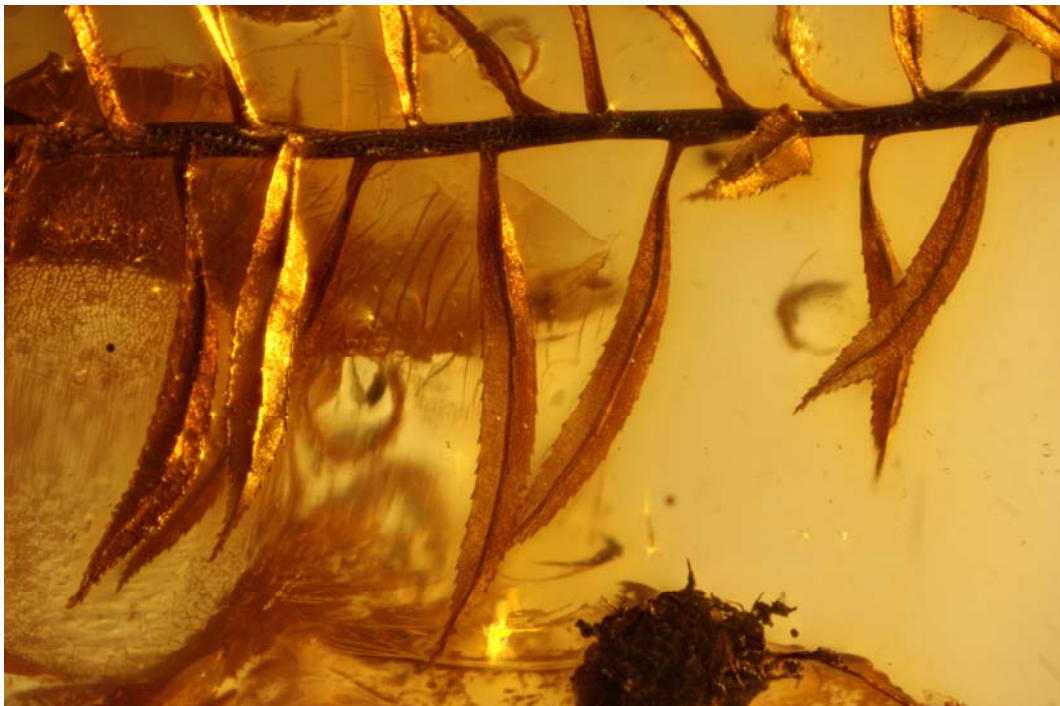


Abb. 3-5: *Pyrrhobryum* sp.

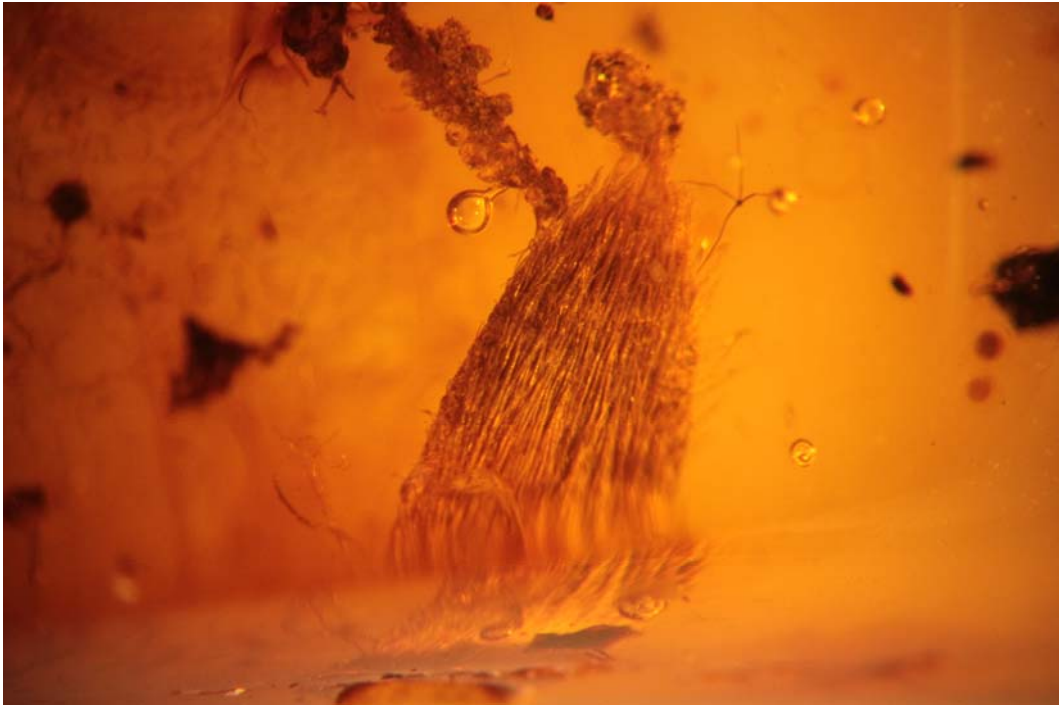


Abb. 6: Kalyptra einer Polytrichaceae

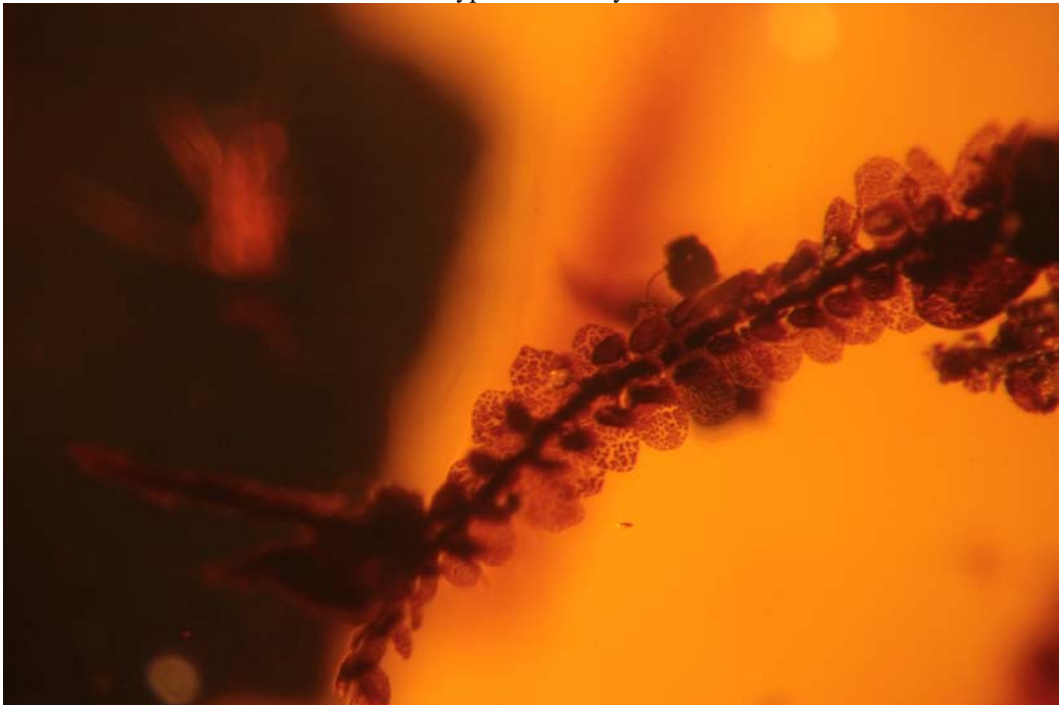


Abb. 7: Frullania baltica

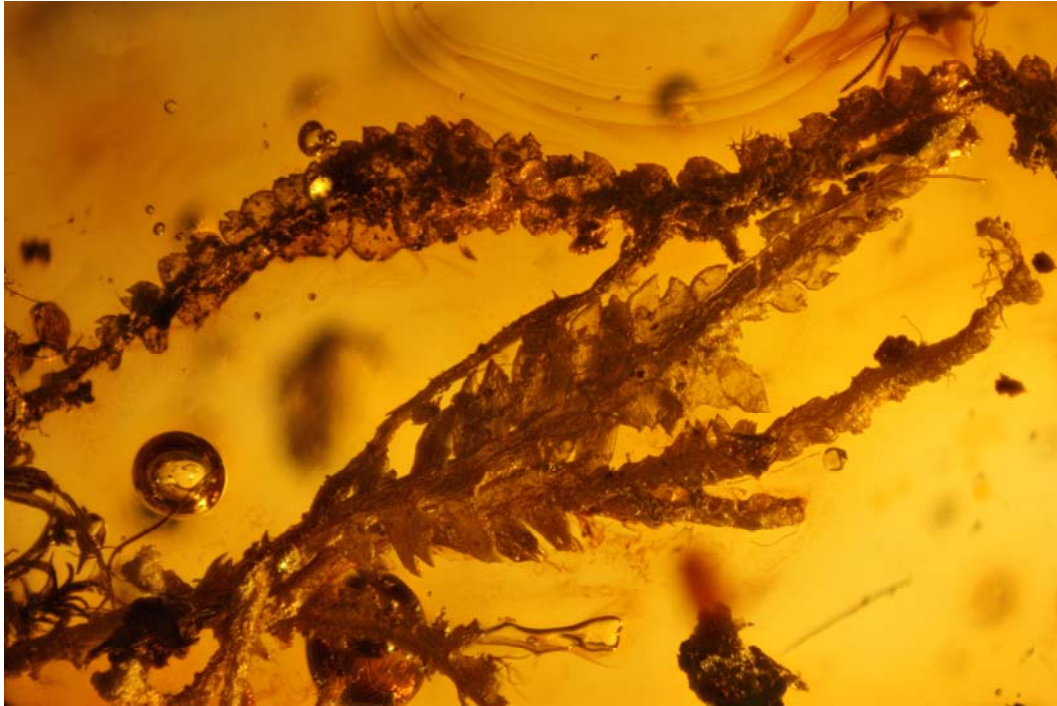


Abb. 8: *Cylindrocolea dimorpha*.

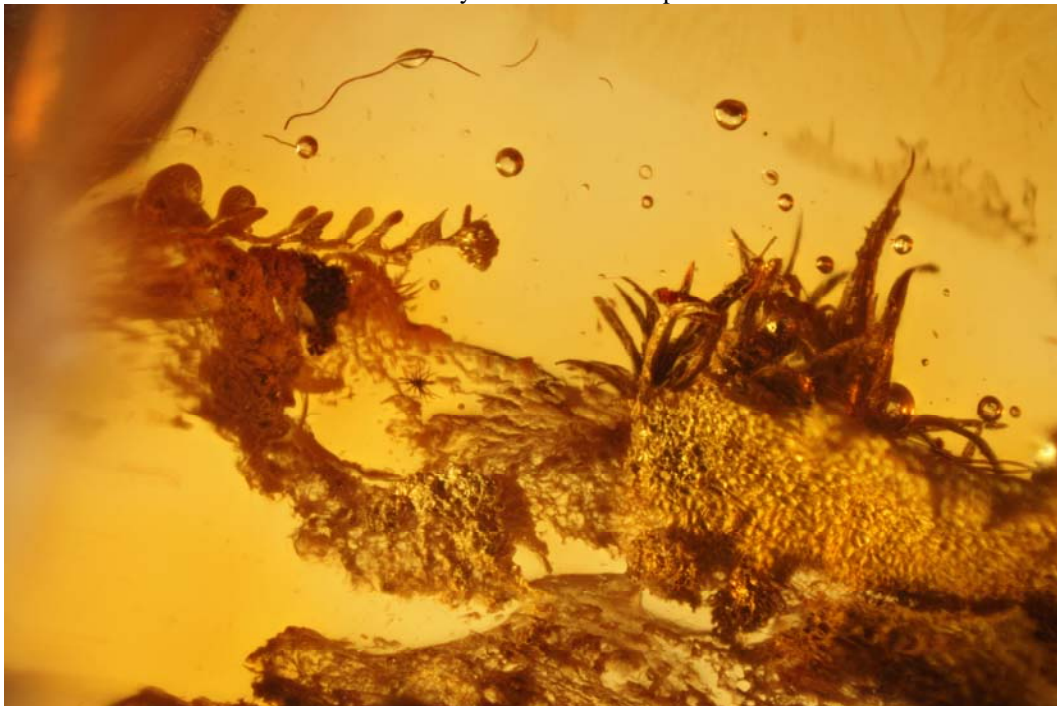


Abb. 9: *Hypnodontopsis* spec., left *Jungermannia berendtii*.