

Das Buch führt in die Welt der Bernsteinwälder, die vor 20, 50 und 100 Millionen Jahren in der Karibik, in Europa und in Fernost existierten. Es stellt Bernstein als fossiles Harz in seiner Vielfalt von Arten, Farben und Fundorten dar. Im Hauptteil wird eine Übersicht über pflanzliche Einschlüsse in Bernstein gegeben, die viel seltener sind als tierische. So weit nach heutigem Forschungsstand möglich, werden sie bis zum Artniveau bestimmt. Auf 240 Seiten werden über 700 hervorragende Makro- und Mikrofotos in brillanter Schärfe und Farbe, die im aufwendigen Stackverfahren gemacht wurden, sachlich informativ und ästhetisch ansprechend präsentiert. Viele Fragen, die die Flora des Bernsteins betreffen, sind nach 200-jähriger Forschungsarbeit immer noch offen. Viele Bilder verstehen sich daher als Aufforderung an die Leser, mitzumachen bei der reizvollen Aufgabe, die bestehenden Rätsel zu lösen. Durch Bernsteininkluden kommt man in Berührung mit Zeiten, die bis zu den Dinosauriern zurückreichen. Denn in keinem Medium ist fossiles Leben so gut erhalten wie in Bernstein.



www.wachholtz-verlag.de

PFLANZEN IN BERNSTEIN

Carsten Gröhn / Max J. Kobbert

WACHHOLTZ  
MURMANN PUBLISHERS

# PFLANZEN

## SEIT DER SAURIERZEIT EINGESCHLOSSEN IN BERNSTEIN

Carsten Gröhn / Max J. Kobbert

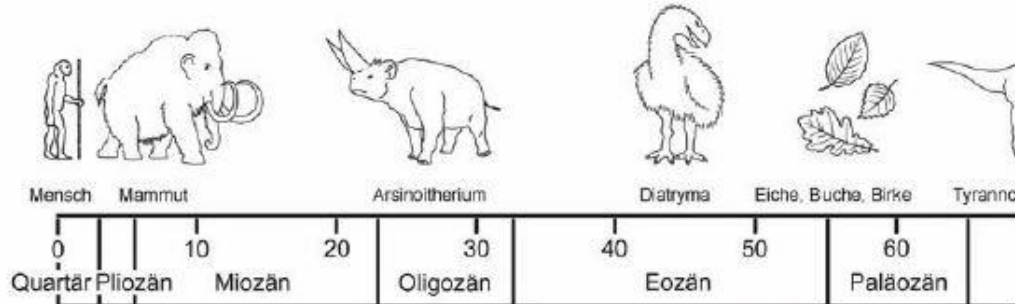


WACHHOLTZ  
MURMANN PUBLISHERS

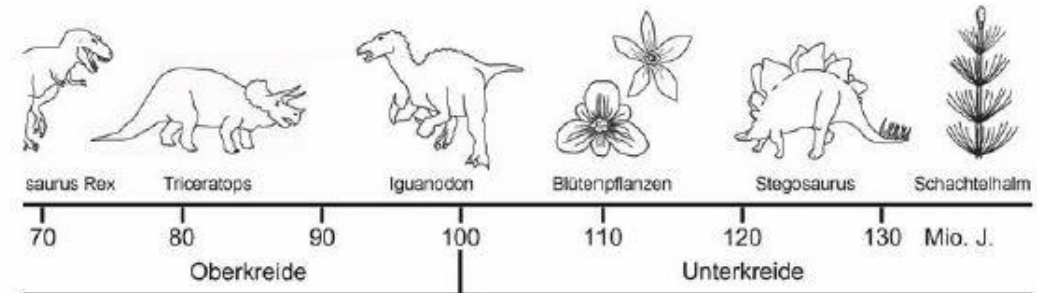


Mancher Bernstein ist klar wie Glas und lässt sich zu einer Linse schleifen. Hier liegt er auf einem Druck von 1688 über den »Augstein oder Bernstein«.

Zeitlinie für die Entstehung bekannter Kopale und Bernsteine. In diesem Maßstab erscheint der Mensch erst wenige Millimeter vor der Jetztzeit.



Bernstein bringt uns auf Tuchfühlung mit Welten, die vor Millionen Jahren existierten. Viele Einschlüsse sind durch Schlieren und Risse überdeckt. Die Inklusionen müssen dann durch Sägen und Schleifen für den Blick freigelegt werden. So auch in diesem Fall, wo der Käfer im Stein zunächst nur zu ahnen war. Doch der Bernstein fiel zu Boden und zerbrach. Entsetzt sammelte der Unglücksrabe die Stücke auf. Da zeigte sich, dass sich der Stein so glücklich gespalten hatte, dass der Käfer jetzt frei lag. Die Deckflügel ließen sich mit dem Finger berühren, wie die Flügel eines Maikäfers im letzten Frühjahr. Sie gaben sogar dem leichten Druck nach, in unveränderter Elastizität seit der Zeit vor fast 50 Millionen Jahren, als der Käfer durch die warme Luft des Bernsteinwaldes summt.



# ERSCHEINUNGS- FORMEN DES BERNSTEINS



Der Ast, der vor Jahrmillionen vom Harz umflossen wurde, ist verschwunden. Auch die Bernsteinoberfläche ist durch die lange Zeit an der Luft stark korrodiert. In anderer Perspektive zeigt sich aber, dass die Form des Relief der Pflanze wiedergibt, an der das Harz herabgeflossen ist



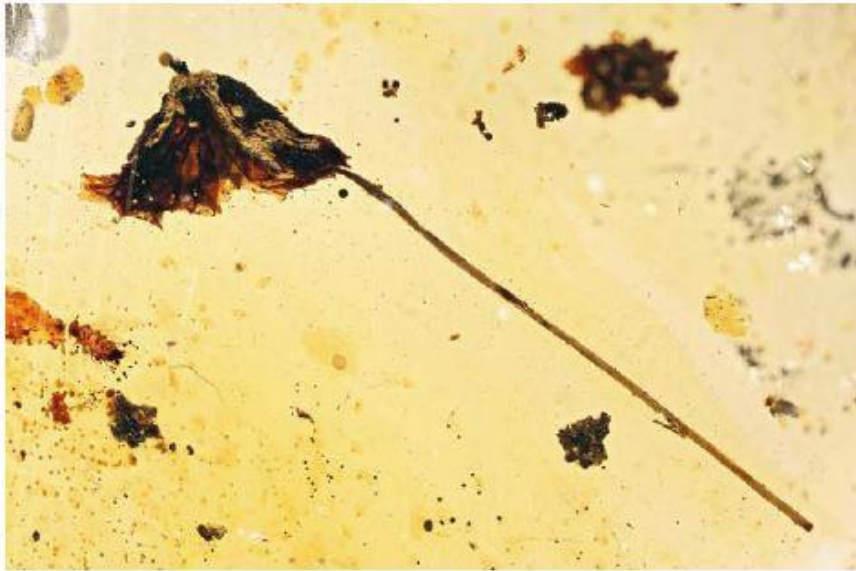
Der Bernsteinfreund wird zum Spurenleser. Rohe Bernsteine haben eine Vielfalt von Formen, die dem aufmerksamen Auge manches von ihrer Entstehung verraten. Viele Bäume haben die Eigenschaft, Stellen, an denen ihre Rinde verletzt wurde, durch Harz wie mit einem Wundpflaster zu verschließen. Oft fließt das Harz am Stamm herab, und wenn es erstarrt, bildet es das Relief der Borke ab, auch wenn diese längst verwittert ist. Löcher im Bernstein stammen meistens von Ästchen, die einst hindurchgingen und ebenfalls vermodert sind. Die geschichteten Schraubensteine künden von mehrfachen Überfließungen. Sie enthalten häufig Inkluden, weil an der ersten Flusschicht Insekten oder Pflanzenteile kleben blieben, die der zweite Fluss dann konservierte. Langgezogene Stalaktiten waren Harzapfen oder Harzfäden, die von Ästen herabhingen, und gelegentlich finden sich Tropfen, die ihre ursprüngliche Gestalt bewahrt haben. Dies setzt voraus, dass das Harz bald nach seiner Entstehung von Wasser eingeschlossen wurde; denn an der Luft oxydiert es andernfalls bald und zerfällt. Die größten Bernsteine enthalten oft keine Inkluden. Sie bildeten sich in Hohlräumen des Holzes, sogenannten Harztaschen, früher auch Fliese oder Platten oder Knollen genannt. Tropfte Harz auf den Boden oder in Astgabeln, vermischte es sich mit dem Humusboden; tropfte weiteres Harz auf dieselbe Stelle, schichtete es sich darauf, dann ohne Erd-Einschlüsse, zu sogenannten Harzkissen.

## Harzflussformen:

- 1 Stalaktiten und Stalaktitentropfen
- 2 Tropfen
- 3 Schrauben
- 4, 5 Harztaschen (Hohlraum- und Rissfüllungen)
- 6 Harzkissen

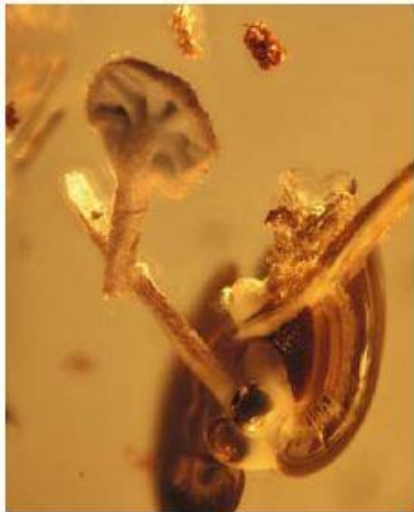
Illustration Diebel





892 Ständerpilz, Fruchtkörper 4,5 mm, Stiel 13 mm, BUR, Coll. Müller

3506 Blätterpilze Homobasidiomycetes, zurzeit in Beschreibung



### Ständerpilze – Basidiomycota

Ständerpilze (Homobasidiomycetes) finden sich selten in Bernstein.

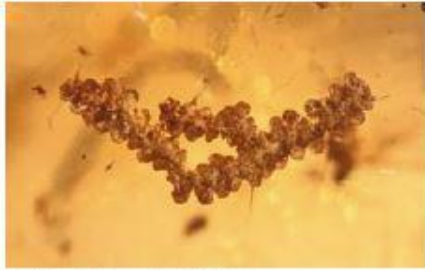
Hibbett et al. beschrieben 1997 Ritterlingsverwandte (Tricholomataceae) aus dem kreidezeitlichen New Jersey Bernstein als *Archaeomarasmus* sp. und aus dem miozänen Dominikanischen Bernstein als *Protomyces electra*. Beide Bernsteine enthielten gut erhaltene Fruchtkörper. Sie und zwei weitere Ständerpilze sind zurzeit in Beschreibung bzw. Neubeschreibung.



6416 Blätterpilz  
Homobasidiomycetes,  
Foto A. P. Schmidt



2078 *Cheilolejeunea latiloba* 6,8 mm

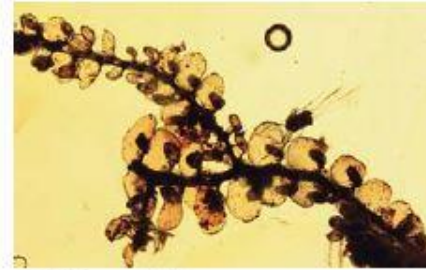


2066 *Cheilolejeunea latiloba* 3,8 mm



5813 *Cyllindrocolea dimorpha* 5 mm

2052 *Nipponolejeunea subalpina - europaea* 5,5 mm



10020 Lebermoos DOM



F248 15 mm Lebermoos DOM



F300 Lebermoos mit Rhizoid, BUR



293 Lebermoos, BUR, Coll. Müller



893 Lebermoos 2,5 mm, Wertikäterkopt, BUR, Coll. Müller



Laubmoos 3,5 mm, BUR, Coll. Veltan



Laubmoose, Blättchen 1,2 mm, BUR, Coll. Veltan

P309 Moospflanze in Burma-Bernstein 7,2 mm



**P309 Moospflanze in Burma-Bernstein**  
Die Blättchen dieser Moospflanze zeigen im Aufsicht ungewöhnliche Farben. Es handelt sich nicht um die Eigenfarben der Pflanze, sondern um Interferenzerscheinungen an dem dünnen Luftfilm, der sich zwischen der Pflanze und dem umgebenden Bernstein gebildet hat. Ein solcher Luftfilm entsteht, wenn die Pflanze nach dem Einschluss durch Wasserverlust schrumpft. Hat der Luftfilm eine Dicke, die der Größenordnung von Lichtwellenlängen entspricht, können sich Farben ähnlich wie bei der Seifenblase bilden.

P278 9 mm Laubmoos (?), BUR



296 Moos, BUR, Coll. Müller



11110 8,4 mm Laubmoos, BUR

## Die Kiefer (*Pinus*)

Generell kann man sagen, dass die Nadelholzgewächse (Pinophyta) und im Speziellen die Kieferngewächse (Pinaceae) sehr schwer zu bestimmen sind, wenn man nur einzelne Blätter vorliegen hat, selbst bei rezentem Material. Für die Bestimmung wichtig sind die Kombination von Merkmalen der Blätter, ihrer Oberfläche (Kutikula), der Zapfen und Samen. Auch einige Höhere Blütenpflanzen (Angiospermen) haben Nadelblätter, die auf den ersten Blick genauso aussehen wie Nadelholzblätter.

Als Harzproduzent des Bernsteinwaldes vermutet man die Kiefer *Pinus succinifera*. Es gab sicher auch andere Harzproduzenten, die andere Harze produziert haben und damit für anderen Bernstein verantwortlich sind, wie zum Beispiel für die Harzart Glessit. Für den größten Teil des Bernsteins, den Succinit, steht die Kiefer immer noch an erster Stelle bei der Frage nach dem Ursprungsbaum, obwohl in letzter Zeit auch die Schirmtanne *Sciadopitys* in Betracht gezogen wird.

Kiefernadeln wachsen selten einzeln, meist in Bündeln zu zweit, aber auch zu dritt bis fünft oder sogar acht zusammen und sind an der Basis von einer Nadelscheide umgeben. Da sie nach vielen Jahren

als Bündel abfallen, finden wir sie auch als solche in Bernstein eingeschlossen, fast nie einzeln. Im Querschnitt sind sie plan-konvex, meist jedoch dreieckig. Anhand des Querschnitts kann man sie auch im Bernstein nachweisen. Wir finden zwei- und mehrmalige Kiefernblattbündel in Bernstein; das weist darauf hin, dass es verschiedene Kiefernarten gegeben hat. Da Kiefernadeln recht lang sind, sind sie selten vollständig ins Harz eingeschlossen worden. Ragt ein Teil des Einschlusses aus dem Harz bzw. Bernstein heraus, dann verwittert er und wir sehen im Bernstein nur ein nicht näher zu beschreibendes, braunschwarzes, längliches Gebilde; im Querschnitt allerdings kann man das typische Dreieck erkennen, siehe Einschluss 6671.

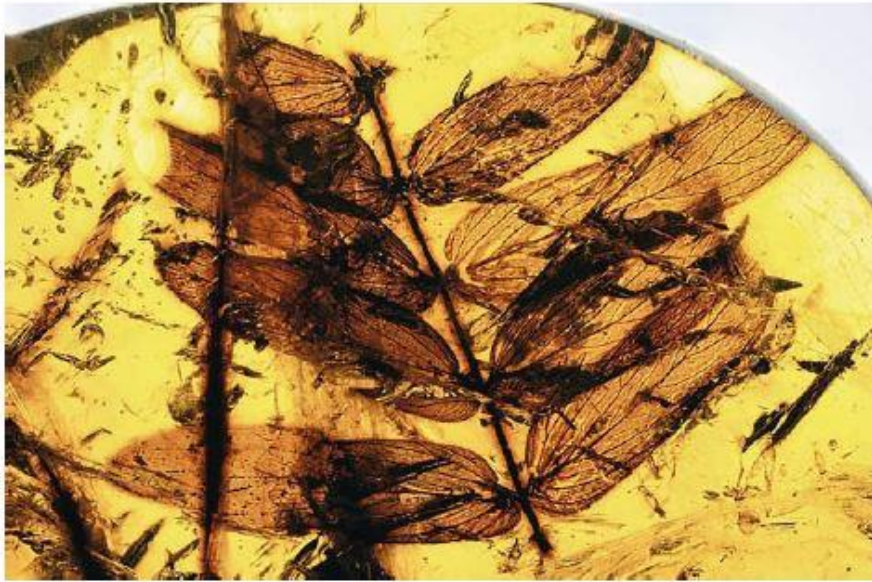
Die sehr kleinen, dem Gasaustausch dienenden Spaltöffnungen sind meist amphistomatisch angelegt, d. h. liegen auf der Blattober- und auf der Blattunterseite, und sind in die Epidermis der Nadeln eingesenkt. Einige Arten tragen die Spaltöffnungen auch nur auf einer Seite der Nadelblätter.

Die Kiefer ist einhäusig mit getrenntgeschlechtlichen Zapfen. Pollenzapfen der Kiefer sind bisher nicht im Bernstein nachgewiesen, dafür aber die weiblichen Samenzapfen. Meist sind sie schief eiförmig ausgebildet, vergleiche Einschluss unten.

Kieferzapfen, Coll. Damzen



P192 Kieferzapfen 21 mm; dieser Zapfen mit einem Harztropfen wurde von nachfließendem Harz eingeschlossen



10401 Fiederblatt in Mexikanischem Bernstein (9 mm)

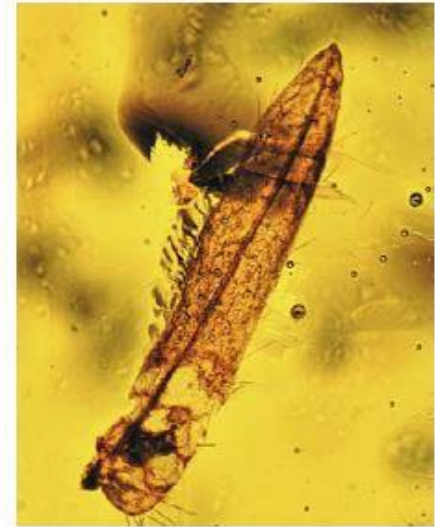
P112 Harzlieferant für den Bernstein der Dominikanischen Republik und Mexikos ist keine Konifere, sondern *Hymenaea*, ein Laubbaum. Typisch für diese Pflanze sind ihre Fiederblattpaare, die im Allgemeinen zu groß sind, um in Harz konserviert werden zu können. Ein seltener Glücksfall hat dazu geführt, dass hier ein 20 mm großes junges Blattpaar komplett erhalten wurde



10402 Blatt (20 mm) und Blüte in Mexikanischem Bernstein



P251 Wie eine chinesische Tuschzeichnung wirkt dieser Zweig. Tatsächlich liegt er in einem Bernstein aus China. Dort werden nur sehr selten Inklusionen gefunden



P263 Ein weiteres Blatt in Chinesischem Bernstein (3,5 mm)

P119 Ein 26 mm Lorbeerblatt (?), bei dem die ursprüngliche Farbe erhalten zu sein scheint







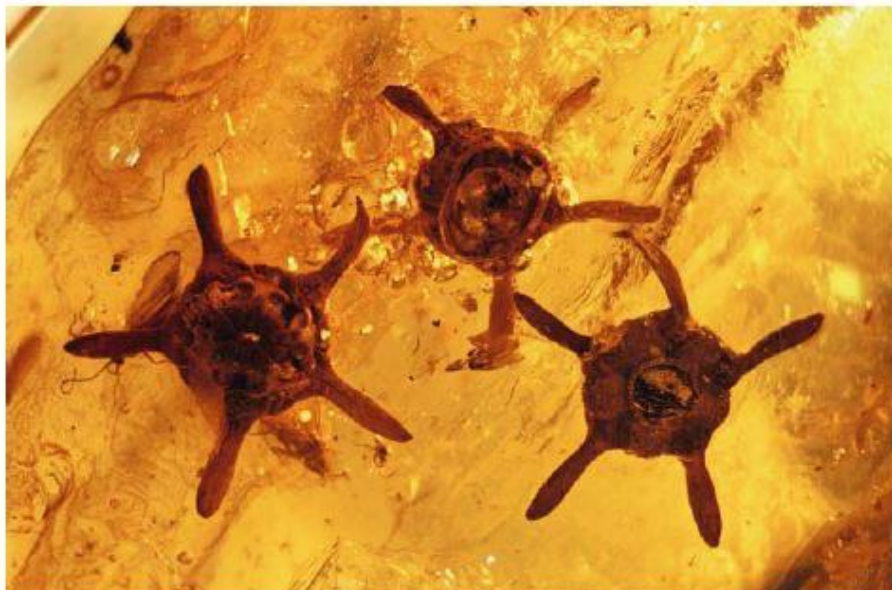
5144 Blatt 12 mm, ähnlich der »Säge« des Sägerechens, Coll. + Foto Damzen

4638 Gezacktes Blatt 37 mm, ex. Coll. + Foto Damzen



9906 Blattabdruck 60 mm,  
Foto Damzen





6574 Drei 10 mm Blüten, teils in Auf-, teils in Unteransicht

P106 Blüte aus der Familie der Liliaceae, zu der auch die uns vertrauten Tulpen gehören (14 mm)



P074 Diese 4 mm Blüte befand sich in einem ursprünglich trüben Bernstein, der im Autoklav geklärt wurde. Durch die Hitze ist die Blüte schwarz geworden, doch ohne die thermische Behandlung hätte sie niemand zu Gesicht bekommen



P196 Diese ungewöhnliche 8 mm Blüte hat sechs breite Kelchblätter und sechs schmale Kronblätter



3613 3,5 mm, 6426 7,5 mm Bei manchen Blüten sind die Kronblätter zu einer Glockenform verschmolzen, wie wir es z.B. von den Mäglöckchen her kennen



6330 Besonders lange Blütenblätter zeichnen diese 6 mm Blüte aus

7048 Zwei 2 mm Blüten und Zücadenlarve





Viele Blüten zählen unter die Ordnung der Rosenartigen (Rosales), zu der so unterschiedliche Familien wie die Rosengewächse (Rosaceae) ebenso wie z.B. die Brennnesselgewächse (Urticaceae) fallen. Bei dieser schönen Blüte ist die Nähe zu unseren vertrauten Rosen augenfällig. Conwentz wagte 1880 bei einer ähnlichen Blüte eine Artbestimmung *Mongea palaeogena*, ex. Coll. Damzen, Foto Weitschat



7204 Blüte an langem Stiel 2 mm

P6327 ausgeblühte Blüte 8 mm

P3540 Blüte 6 mm





6483 Zweiteilige gestielte  
Frucht 6,3 mm



6547 Die 10 mm Blätter und die 6,5 mm Frucht gehören vermutlich zur gleichen Pflanze



6435 6 mm Frucht

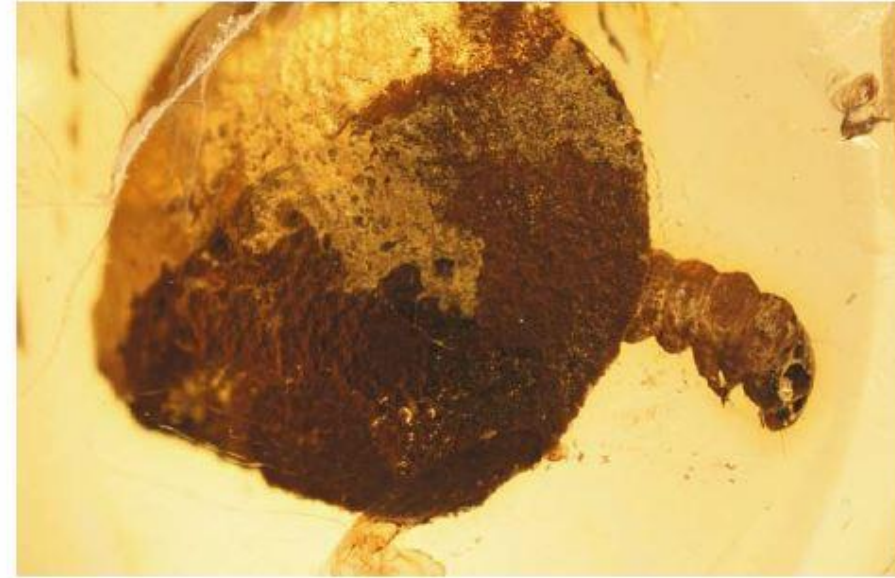
P148 Samen sind stets resistenter als die sie umgebende Frucht. Die Oberfläche der 4,5 mm Frucht ist korrodiert, der Samen im Innern, wahrscheinlich inkohlt, womöglich noch erhalten





7663 Sackförmiger Köcher eines Blattkäfers mit Larve (Chrysomelidae), aus Kot und feinem Detritus vom Muttertier hergestellt (4 mm)

T414 Sackförmiger Köcher einer Sackträgermotte (Coelophoridae), bestehend aus Gespinnsteide und feinem Detritus (4,6 mm)



2624 Raupe einer Sackträgermotte (Coelophoridae), die mit ihrem Sack unter einem großen 6 mm Blattrest sitzt. Sie ist zeitlebens Minierer, doch sie miniert vom Sack aus, den sie auf dem Nahrungssubstrat festspinn. Ist die Umgebung um den Sack abgetreten, wird der Sack gelöst und an anderer Stelle befestigt. Wir sehen hier solch einen 6 mm Blattrest, um den herum die Raupe alles weggetressen hat

