Vom "Urnenharz" zum Birkenteer : der prähistorische Klebstoff Birkenpech

Autor(en): **Junkmanns, Jürgen**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Tugium : Jahrbuch des Staatsarchivs des Kantons Zug, des Amtes für Denkmalpflege und Archäologie, des Kantonalen Museums für Urgeschichte Zug und der Burg Zug**

Band (Jahr): **17 (2001)**

PDF erstellt am: **24.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-527152

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Vom «Urnenharz» zum Birkenteer

Der prähistorische Klebstoff Birkenpech

Jürgen Junkmanns

Allgemeines

Birkenpech, auch Birkenteer genannt, ist eine schwarze, klebrige, aromatische, teerartige Substanz. Seine besondere Bedeutung liegt darin, die älteste bekannte von Menschen hergestellte künstliche Substanz, sozusagen der «erste Kunststoff»[1] zu sein. Die prähistorischen Funde dokumentieren die vielfältigen Verwendungsmöglichkeiten von Birkenpech.

Zwei in den 1960er-Jahren ausgegrabene schwarze Klümpchen aus dem spätmittelpaläolithischen Neandertaler-Rastplatz von Königsaue (Sachsen-Anhalt, Deutschland) sind die zur Zeit ältesten Nachweise für die Herstellung von Birkenpech (Abb. 1).[2] Das grössere Stück zeigt Abdrücke eines Feuersteinwerkzeugs und eines daran befestigten Holzgriffs, ausserdem den Fingerabdruck eines Neandertalers. Die Funde stammen nach C^{14}-Altersmessungen aus der Zeit um 40 000 bis 50 000 vor heute.[3] Das Material wurde chemisch zweifelsfrei als Birkenrindenpech identifiziert. Proben zeigten einen sehr hohen Anteil von Betulin, wie es für bei niedrigen Temperaturen erzeugte Birkenpeche charakteristisch ist.

In den Anfangstagen der Archäologie konnte man mit den merkwürdigen prähistorischen Pechklumpen nicht viel anfangen (Abb. 2). «Pysselinge Bröd» (Wichtelbrot), «Rögelse Kuger» (Räucherkuchen), «Harpixkager» (Harzkuchen), «Urnenharz», «Gräberharz» oder «Erdpech» waren einige der frühen Bezeichnungen für das unbekannte Material.[4] 1877 wurde bei einem Experiment eine «vollkommene Übereinstimmung des Geruchs» von in den Schussenrieder Pfahlbauten gefundenem «Asphalt» mit dem in Apotheken erhältlichem «Birkentheer» festgestellt.[5] Viele glaubten, dass es sich um mit Wachs, Fett oder Kohle oder sogar mit «geschmolzenem Bernstein» vermischtes

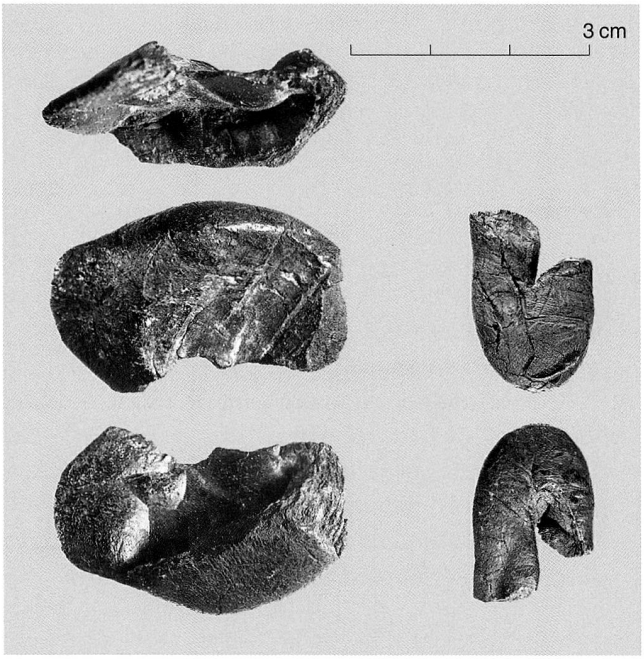


Abb. 1
Klümpchen aus Birkenrindenteer, gefunden im spätmittelpaläolithischen Neandertaler-Rastplatz von Königsaue (Sachsen-Anhalt, Deutschland). Das linke Stück zeigt Abdrücke eines Holzgegenstands und eines Feuersteingeräts. Das rechte Stück, ein umgebogenes Pechröllchen, diente möglicherweise als Vorratsstück.

Abb. 2
Birkenpech-Vorratsklümpchen, in Birkenrinde gehüllt. Burgäschisee-Süd, um 4000 v. Chr. (Cortaillod-Kultur).

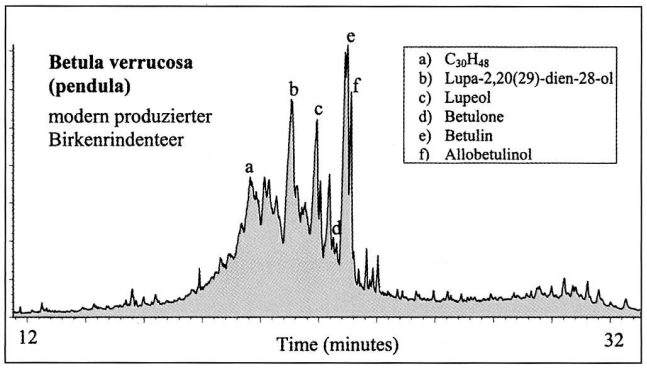
[1] Eckhard Czarnowski und Dieter Neubauer, Aspekte zu Produktion und Verarbeitung von Birkenpech. Acta Praehistorica et Archaeologica 23, 1991, 11–13.

[2] Judith M. Grünberg, Heribert Graetsch, Ursula Baumer und Johann Koller, Untersuchung der mittelpaläolithischen «Harzreste» von Königsaue, Lkr. Aschersleben-Stassfurt. Jahresschrift für mitteldeutsche Vorgeschichte 81, 1999, 7–38.

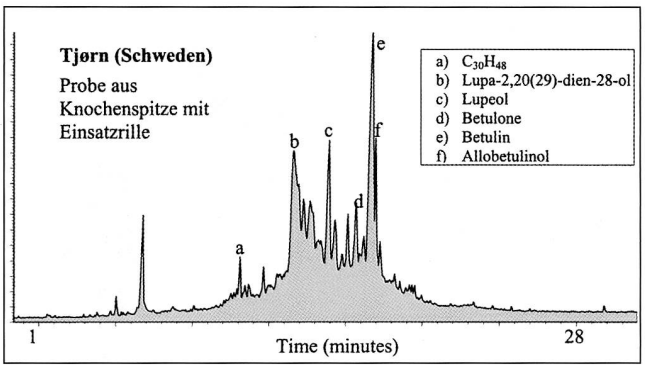
[3] Grünberg et al. 1999 (wie Anm. 2).

[4] Jürgen Weiner, European Pre- and Protohistoric Tar and Pitch. A Contribution to the History of Research 1720–1999. Acta Archaeometrica 1, 1999.

[5] Jürgen Weiner, Archäologische Experimente in Deutschland. Von den Anfängen bis zum Jahr 1989. In: Staatliches Museum für Naturkunde und Vorgeschichte Oldenburg (Hg.), Experimentelle Archäologie. Bilanz 1991. Oldenburg 1991, 50–68.



1



2

Abb. 3
Beispiele für Gas-Chromatogramme von Birkenteerproben (nach E. M. Aveling). ***1*** *Probe modern hergestellten Birkenteers aus der Rinde der Hängebirke.* ***2*** *Probe des Schäftungsmaterials aus einer mesolithischen Knochenspitze mit Silexeinsätzen von Tjørn (Schweden).*

Harz handle. Vermutungen dieser Art hielten sich bis in die Gegenwart.

Seit den 1960er-Jahren versucht man, die Inhaltsstoffe des Birkenpechs chromatografisch zu bestimmen. Die Gas-Chromatografie, bei der speziell aufbereitete Proben hohen Temperaturen ausgesetzt werden, erlaubt durch charakteristische Farbausstrahlungen die Identifikation und Mengenbestimmung chemischer Stoffe. So wurde Betulin, eine Kohlenwasserstoffverbindung, in grösseren Mengen sowohl in frischer Birkenrinde als auch in prähistorischen Birkenpechfunden und experimentell hergestelltem Birkenteer nachgewiesen. Birkenrinde enthält bis zu 30 % Betulin und erhält dadurch ihre weisse Farbe. Doch auch andere Pflanzen können Betulin enthalten, wenn auch nie so viel wie Birkenrinde. Daher reichte die alleinige Bestimmung von Betulin nicht für die sichere Bestimmung von Birkenpech aus. Durch Untersuchungen in den letzten Jahrzehnten stellten sich die so genannten Triterpene, zu denen Betulin, aber auch Lupeol, Betulon u. a. gehören, als «Biomarker» der Birkenrinde und ihrer Derivate heraus. Eine charakteristische Kombination von Triterpenen erlaubt die zweifelsfreie Identifikation von Birkenrindenerzeugnissen. Dadurch ist die eindeutige Bestimmung prähistorischen Birkenpechs möglich (Abb. 3).[6]

E. M. Aveling konnte bei ihren Untersuchungen Birkenrindenteere deutlich von Produkten anderer Pflanzen unterscheiden. Von insgesamt 38 analysierten Proben archäologischen Materials aus der Mittel- und Jungsteinzeit, darunter Proben von Star Carr (Grossbritannien), Kongemose (Dänemark) und Agerød (Schweden), konnten 31 als reines Birkenpech bestimmt werden.[7] In keinem Fall liess sich eine Vermischung mit Fett, Wachs, Harz o. ä. feststellen. 7 Proben waren nicht oder nur unsicher bestimmbar. Bei einer Probe handelte es sich möglicherweise um Harz oder um einen natürlichen Harzklumpen. Da Birkenpech nur in Mittel- und Nordeuropa durch Funde nachgewiesen ist, besteht die Möglichkeit, dass in Südeuropa, wo die Birke weniger verbreitet war, völlig andere Klebstoffe, beispielsweise Harze, gebraucht wurden.

Bei der Verwendung von Birkenpech lassen sich grob vier Bereiche unterscheiden: Kleben, Abdichten, Dekorieren und die Verwendung als Kaugummi (Abb. 4). Folgende Verwendungszwecke sind aus prähistorischer Zeit nachgewiesen:

Was Birkenpech ist – und was es nicht ist

- Birkenpech ist weder das *Harz* noch der *Saft* der Birke. Als *Harze* bezeichnet man die natürlichen, nicht wasserlöslichen Ausscheidungen bzw. Bestandteile von Nadelhölzern (z. B. Fichten- oder Kiefernharz). *Baumsäfte* sind klebrige, wasserlösliche Ausscheidungen von Laubbäumen, z. B. der Kirsche. Als *Teere* bezeichnet man halbflüssige, ölige Substanzen, die durch Trockendestillation aus Hölzern oder Kohlen gewonnen werden. *Pech* ist ein in heissem Zustand zähflüssiges, in erkaltetem Zustand erstarrendes Produkt, das durch Einkochen oder Destillation von Teeren gewonnen wird. Die Bezeichnung *Birkenpech* für den prähistorischen Birkenrindenteer hat aufgrund seiner festen Konsistenz also durchaus ihre Berechtigung. Sie dient auch dazu, das Produkt von dem heute noch zu pharmazeutischen Zwecken aus dem Holz der Birke hergestellten, flüssigen Birkenteer zu unterscheiden.
- Birkenpech wird nicht durch das *Kochen* von Birkenrinde erzeugt, sondern durch *Verschwelen* unter weit gehendem Luftabschluss bei Temperaturen zwischen 300 und 450 °C. Chemiker sprechen von «destruktiver Trockendestillation». Bei erfolgreichem Verlauf entsteht aus der Rinde reines Birkenpech – ohne weitere Rückstände als eine geringe Beimengung von Asche.
- Birkenpech wird weder aus dem Holz noch aus dem Bast, sondern allein aus der Rinde der Birke hergestellt, also aus der äusseren, weiss gefärbten, lederartigen Hülle des Baums.
- Birkenpech unterscheidet sich stark von den aus Holz produzierten Teeren. Diese sind sehr viel flüssiger und öliger in der Konsistenz. Birkenpech ist dagegen auch ohne Eindicken in kaltem Zustand relativ fest und fliesst nicht. Birkenrinde enthält etwa 50 Gewichtsprozent Teer; Holz dagegen nur wenige Prozent. Daher ist die Ausbeute bei der Birkenrindenpechherstellung sehr viel grösser als bei der Holzteerherstellung.
- Birkenpech ist bisher das einzige sicher nachgewiesene prähistorische Klebemittel.

[6] Elizabeth Mary Aveling, Characterisation of natural products from the Mesolithic of Northern Europe. Unveröffentlichte Dissertation, University of Bradford 1998.

[7] Aveling 1998 (wie Anm. 6).

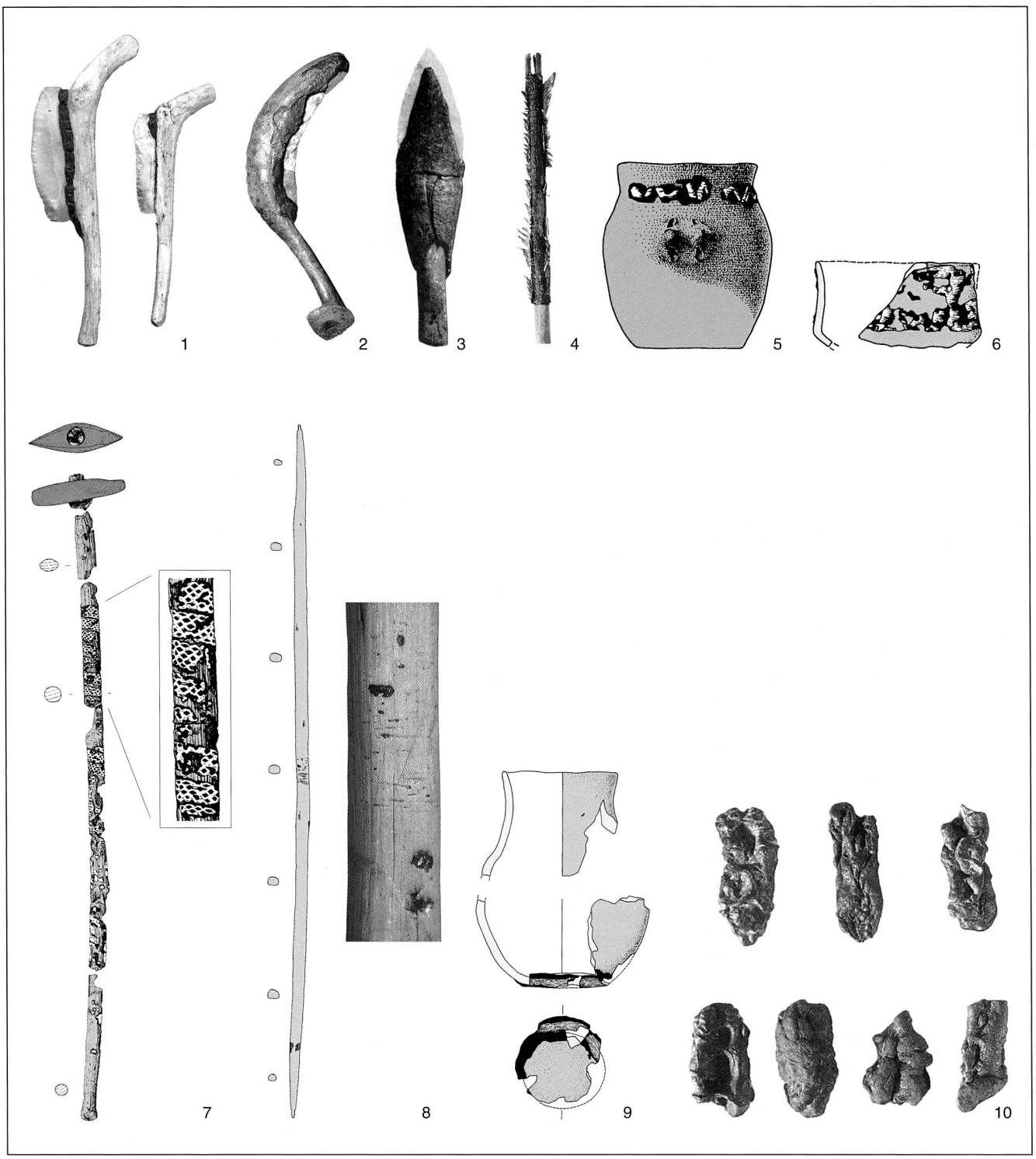


Abb. 4
Verwendung von Birkenteer, Beispiele. ***1*** *Jungneolithisches Messer, Egolzwil.* ***2*** *Bronzezeitliche Sichel, Fiavé-Carera (Italien).* ***3*** *Jungneolithisches Pfeilfragment, Burgäschisee.* ***4*** *Spätneolithisches Pfeilfragment, Ötztal (Italien).* ***5–6*** *Jungneolithische Gefässe mit Rindenverzierung, Zürich-Mozartstrasse.* ***7*** *Jungneolithische Doppelaxt mit rindenverziertem Stiel, Cham-Eslen.* ***8*** *Spätneolithischer Bogenstab mit Wicklungsresten, Zürich-Seefeld.* ***9*** *Mit Birkenpech geflicktes jungneolithisches Gefäss, Zürich-Mozartstrasse.* ***10*** *Jungneolithische Birkenpech-«Kaugummis», Hornstaad (Deutschland). Unterschiedliche Massstäbe.*

- Schäften von Steinwerkzeugen (Messer- und Beilklingen, Sicheleinsätze, Pfeilspitzen u. a.)
- Aufkleben der Befiederung von Pfeilschäften
- Aufkleben von Zierapplikationen und Inkrustationen
- Fixieren von Umwicklungen
- Befestigen des Achterstevens von Einbäumen
- Abdichten von Holzgefässen und Einbäumen
- Reparieren von zerbrochenen Keramikgefässen (Reparaturkleber)
- Verwendung als kaugummiartiges Genussmittel

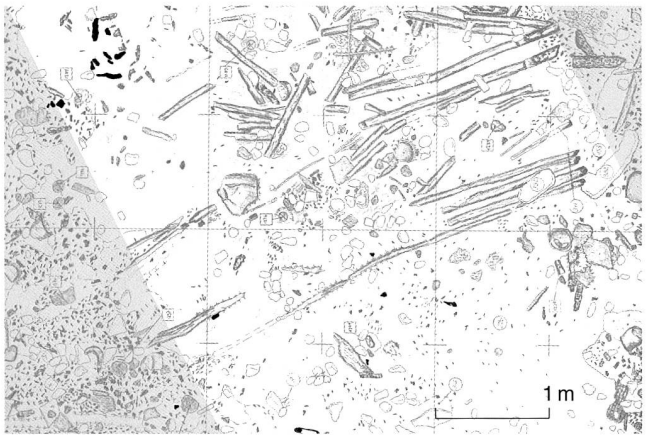


Abb. 5
Risch-Oberrisch. Teil eines Hausgrundrisses mit Birkenpechfunden.

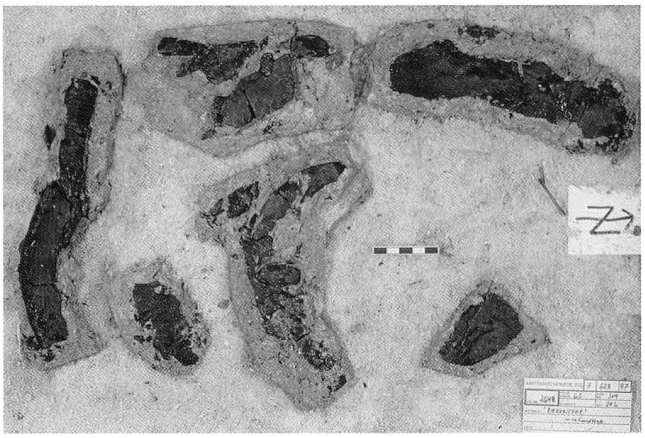


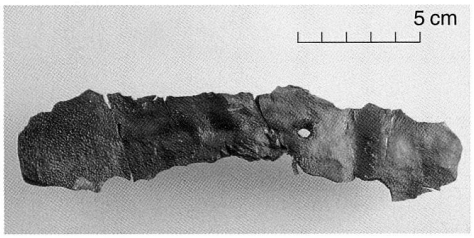
Abb. 6
Birkenpechstücke aus Oberrisch. Fundzustand.

Ein ungewöhnlicher Fund vom Zugersee

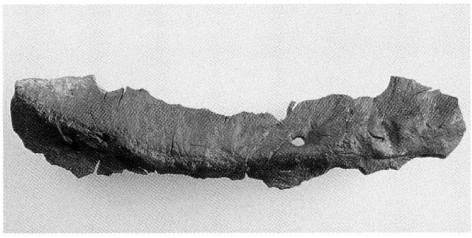
1996/97 wurden bei der Ausgrabung einer jungsteinzeitlichen Uferrandsiedlung in Oberrisch, datiert auf zirka 3700 v. Chr. (Pfyner Kultur), innerhalb eines Hausgrundrisses insgesamt achtzehn grössere Birkenpechstücke gefunden (Abb. 5). Sie sind heute im Museum für Urgeschichte in Zug ausgestellt.[8] Während im südwestlichen Hausbereich sechs Pechreste und ein Birkenpech-«Lötstein» in lockerer Verteilung angetroffen wurden, kamen nahe der Nordwestecke des Hauses zwei Konzentrationen zum Vorschein, wovon die kleinere lediglich drei Pechreste umfasst.[9] Die grössere setzt sich dagegen aus neun teils recht grossen Klumpen zusammen (Abb. 6–8). Zwei der Stücke sind etwa 18–19 cm lang, die kleineren Fragmente erreichen 6–10 cm. Die Form der Teilstücke zeigt, dass es sich um Fragmente eines Pechringes handelt, der vermutlich zur Abdichtung eines grösseren Holzgefässes diente (Abb. 9). Die leicht gebogenen Pechstücke haben einen dreieckigen Querschnitt. Während die ehemals an der Gefässwandung und dem Boden haftenden Flächen glatt sind und z. T. die eingedrückte Holzmaserung erkennen lassen, ist die innen liegende Oberfläche unregelmässig erstarrt und weist einige Fingerabdrücke auf. Auf der flachen Unterseite hat sich die breite, parallel verlaufende Maserung eines gespaltenen Holzbretts – vermutlich aus Esche – eingedrückt. Dagegen ist die auf der runden, aufgehenden Aussenseite erkennbare, senkrecht verlaufende Maserung sehr viel feiner, diffuser und lässt keine Unterscheidung von Jahrringen zu. Spalten oder Zwischenräume, wie sie bei einem aus Dauben aufgebauten, fassartigen Gefäss zu erwarten wären, sind nicht vorhanden. Es könnte sich um die Innenfläche

[8] Der vorliegende Artikel entstand im Auftrag des Museums für Urgeschichte in Zug. Ich danke Irmgard Bauer sowie dem Kantonsarchäologen Stefan Hochuli für die Möglichkeit zur Publikation.

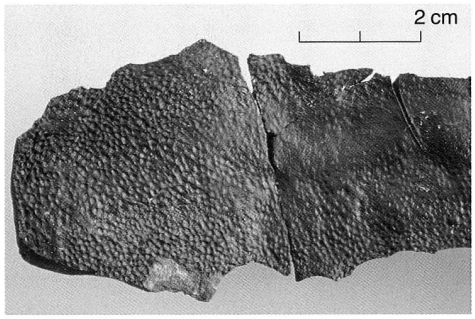
[9] Stefan Hochuli, Gishan F. Schären und Johannes Weiss, Ein Dorfbrand am Zugersee vor 5700 Jahren. Ein archäologischer Glücksfall. AS 21, 1998, 134–143.



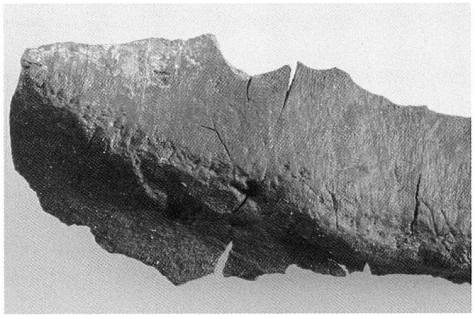
1



2



3



4

Abb. 7
Birkenpechstücke aus Oberrisch. Grösstes, 18 cm langes Fragment.
***1** Oberseite. **2** Unterseite. **3** Oberseite (Detail) mit Erkaltungsbläschen. **4** Unterseite (Detail) mit parallel verlaufender, breiter Holzmaserung und Eindrücken einer Schnur (?) am Aussenrand.*

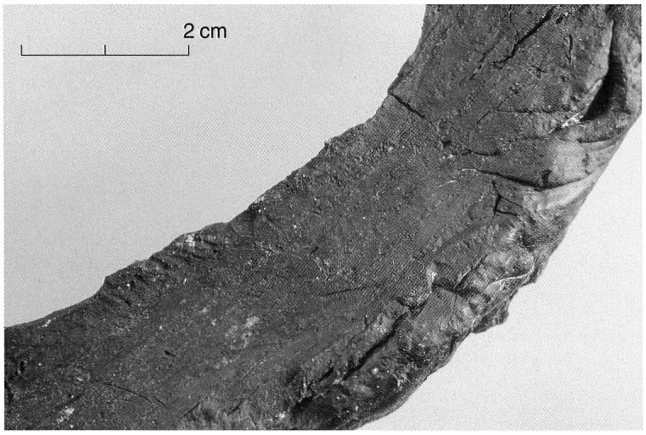


Abb. 8
Birkenpechstücke aus Oberrisch. Unterseite (Detail) eines Fragments von 13 cm Länge mit breiter paralleler Holzmaserung.

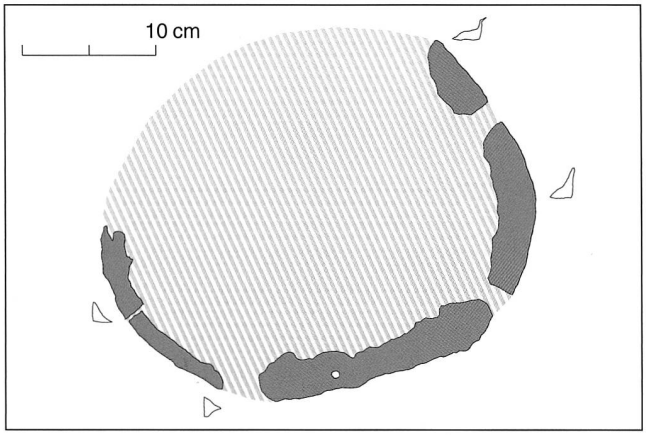


Abb. 9
Rekonstruktion der ursprünglichen Anordnung der Pechstücke anhand der auf der Unterseite abgedrückten parallelen Holzmaserung.

eines ausgehöhlten Baumstamms gehandelt haben. In der Ritze zwischen Bodenbrett und aufrechter Gefässwand haben sich im Pech Eindrücke einer Schnur oder möglicherweise einer Art Naht erhalten. Der geradlinige Faserverlauf der Abdrücke des Bodenbretts ermöglichte die versuchsweise Zusammensetzung zu einem etwa 30 × 25 cm durchmessenden Halboval, welches mit aller Vorsicht in etwa dem Querschnitt des Holzgefässes entsprechen dürfte.

Bruchstücke fassartiger Holzgefässe aus ausgehöhlten Baumstämmen sind u. a. in der etwa gleichaltrigen Seeufersiedlung Feldmeilen-Vorderfeld am Zürichsee gefunden worden (Abb. 10).[10] Aus einer eingetieften Nut am unteren Gefässrand kann geschlossen werden, dass der Boden einfach durch Hineindrücken befestigt wurde. Die Nahtstelle konnte danach durch Pichen abgedichtet werden. Eine andere Befestigungstechnik zeigt ein ähnliches Gefäss aus der bronzezeitlichen Ufersiedlung Fiavé-Carera in Italien.[11] Hier wurde der Boden mit gespaltenen Tannen- oder Fichtenzweigen angenäht.

Herstellung von Birkenpech

Die Herstellung prähistorischer Birkenpeche ist noch ungeklärt. Man ist bisher nicht in der Lage, die wenigen Hinweise zufriedenstellend zu interpretieren. Die technischen Voraussetzungen sind jedoch nach einigen Jahrzehnten experimenteller Birkenpechherstellung wohlbekannt.[12] Die äussere weisse Schicht der Birkenrinde muss unter weit gehend sauerstoffarmen Bedingungen mindestens einige Minuten auf eine Temperatur von etwa 400° Celsius erhitzt werden. Kommt Sauerstoff dazu, verbrennt die Rinde zu Asche. Ist die Temperatur zu niedrig, kann die Umsetzung zu Teer nicht erfolgen; ist sie zu hoch oder hält zu lange an, verkohlt die Rinde ebenfalls. Erforderlich ist wegen der zwingend notwendigen sauerstoffarmen Umgebung ein abgeschlossener Destillationsraum, der entweder durch ein Gefäss oder eine weit gehend luftdichte, feuerfeste Umhüllung realisiert werden kann. Bei der derzeitigen experimentalarchäologischen Birkenpecherzeugung werden zwei verschiedene Verfahren verwendet:

• Bei der *geschlossenen Methode,* auch als «Ein-Topf-Verfahren» bezeichnet, erhitzt man die Rinde in einem abgeschlossenen Raum, beispielsweise einem Gefäss[13] oder innerhalb einer luftundurchlässigen Ummantelung aus Ton.

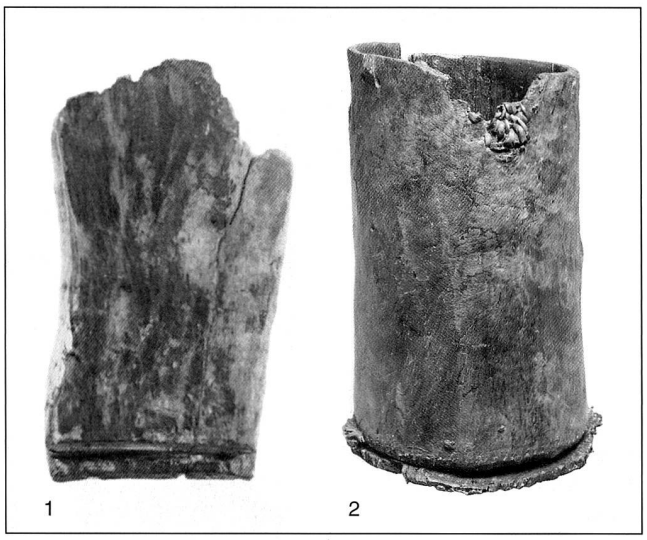


Abb. 10
Fassartige Holzgefässe aus ausgehöhlten Baumstämmen. ***1*** *Wandungsfragment mit Nut für den Einsatz des Fassbodens, Feldmeilen-Vorderfeld, Fragmenthöhe ca. 24 cm.* ***2*** *Fass mit angenähtem Boden, Weisstanne, Fiavé-Carera (Italien), Höhe ca. 25 cm.*

[10] Josef Winiger, Jungsteinzeitliche Gefässschnitzerei. HA 12, 1981, 45/48, 189–198.

[11] Renato Perini, Scavi archaeologici nella zona palafitticola di Fiavé-Carera. Trento 1984.

[12] Die Literatur zu experimenteller Birkenpechproduktion ist zusammengefasst bei J. Weiner 1999 (wie Anm. 4).

[13] Jürgen Weiner, Praktische Versuche zur Herstellung und Verwendung von Birkenpech im Neolithikum. Archäologisches Korespondenzblatt 18, 329–334. – S. auch Eckhard Czarnowski, Dieter Neubauer und Peter Schwörer, Zur Herstellung von Birkenpech im Neolithikum. Acta Praehistorica et Archaeologica 22, 1990, 169–173.

Die Dauer des Vorgangs ist mit nur wenigen Minuten vergleichsweise kurz. Das Produkt enthält alle bei der Umsetzung entstandenen Stoffe (bis auf Ausgasungen durch Gefässundichtigkeit).

• Bei der *offenen* Methode bietet man dem Teer eine Abflussmöglichkeit aus dem Destillationsraum. Das aufgefangene Produkt enthält nur die flüssigen Bestandteile, während feste Rückstände (Asche, verkohltes Material) zurückbleiben. Es gibt zwei Varianten der offenen Methode: Entweder verwendet man zwei ineinander stehende Gefässe, von denen das innere, welches die Rinde enthält, an der Sohle perforiert ist («Doppeltopf-Verfahren»); oder man baut eine mit einem Abflusskanal versehene, hohle Lehm- oder Tonkonstruktion.[14] Bei der offenen Methode ist die Dauer der Hitzeeinwirkung viel länger; sie kann unter Umständen mehrere Stunden betragen.

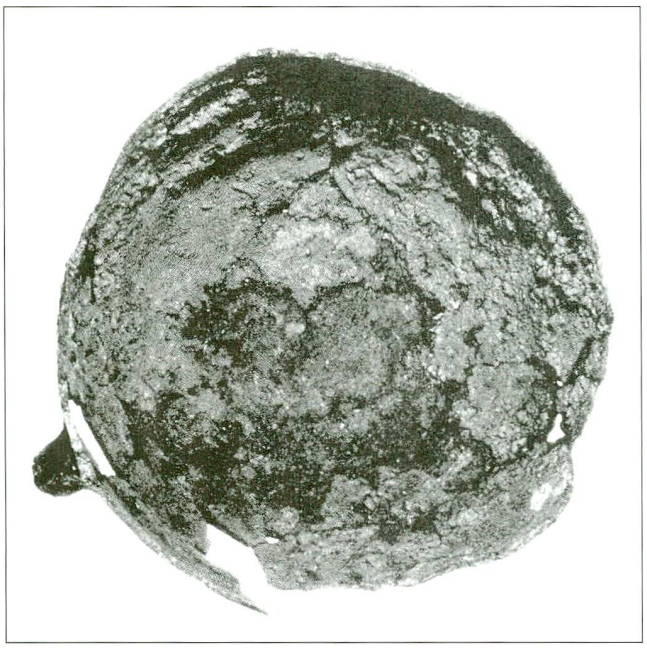


Abb. 11
Boden eines Keramiktopfs mit Birkenpechverkrustung (Birkenpechretorte?). Egolzwil, um 4300 v. Chr. (Egolzwiler Kultur).

Abb. 12
Jungsteinzeitliche Keramikscherbe mit Birkenpechresten auf der Innenseite und Kratzspuren vom Entnehmen des Pechs. Bodman (Deutschland).

Die Produkte beider Methoden unterscheiden sich deutlich. Während das Erzeugnis aus der geschlossenen Retorte bei der Erkaltung aushärtet und dann gebrauchsfähig ist, muss der ausgeflossene Flüssigteer mehrere Stunden durch Erhitzen und Ausgasen eingedickt werden. So gewonnenes Birkenpech ist sehr rein und härtet glasartig mit glatter Oberfläche aus. Bei Erhitzung wird dieses Pech dünnflüssig. Das durch die Beimengung von Aschen und Verkohlungsprodukten verunreinigte Pech der geschlossenen Methode ist dagegen meist von zäher Konsistenz und hat eine fein gerunzelte Oberfläche. Dieses Material wird niemals richtig flüssig. Einige Experimentatoren erreichen durch die Mischung des durch die offene Methode gewonnenen, reinen Teers mit den zermahlenen Rückständen aus dem Destillationsraum ein Produkt, dessen Konsistenz dem der anderen Methode weit gehend entspricht.[15]

Welches Produkt eher den prähistorischen Erzeugnissen entspricht, müsste durch mikroskopische Untersuchungen an möglichst vielen Pechfunden geklärt werden. Erste Hinweise deuten darauf hin, dass einige der steinzeitlichen Peche eher dem Erzeugnis der geschlossenen Retorte ähneln.[16] Es sollte jedoch damit gerechnet werden, dass in der europäischen Vor- und Frühgeschichte nicht nur ein einziges Verfahren angewendet wurde.

Obwohl es möglich ist, dass die prähistorische Pechherstellung mit den gleichen Mitteln erfolgte, die bisher in der experimentellen Archäologie Anwendung fanden, gibt es Argumente, die gegen diese Annahme sprechen. Gegen die geschlossene Methode in einem keramischen Gefäss kann angeführt werden, dass bisher viel zu wenige prähistorische Gefässe mit Pechrückständen gefunden wurden. Auch verfügten weder die Neandertaler noch die Menschen der Mittelsteinzeit über Keramikgefässe. Bisher liegen nur ein einziger jungsteinzeitlicher Topf und einige Scherben mit Resten einer Pechfüllung vor, die als Retorten zur Birkenteerherstellung bezeichnet wurden (Abb. 11 und 12).[17]

[14] Mündliche Mitteilung von Harm Paulsen, Schleswig.

[15] Mündliche Mitteilung von Johann Tinnes, Köln.

[16] Alfred Pawlik, Die lichtmikroskopische Gebrauchsspurenanalyse an ausgewählten Steinartefakten von Henauhof-Nord II. In: Claus-Joachim Kind, Die letzten Wildbeuter. Henauhof-Nord II und das Endmesolithikum in Baden-Württemberg. Materialhefte zur Archäologie in Baden-Württemberg 39, 1997, 150–178.

[17] R. Wyss, Wirtschaft und Technik. In: Ur- und Frühgeschichtliche Archäologie der Schweiz. Band II: Die Jüngere Steinzeit. Basel 1969, 117–138. – Für die Erlaubnis zur Publikation der Keramikscherbe aus Bodman (Deutschland) danke ich H. Schlichtherle, Landesamt für Archäologische Denkmalpflege Baden-Württemberg, Aussenstelle Hemmenhofen, sehr herzlich.

Abb. 13

Versuch zur Herstellung von Birkenpech. ***1*** *Rohstoff.* ***2*** *Auffasern der Rinde.* ***3*** *Stopfen des Gefässes.* ***4*** *Der Rohstoff darf nicht zu fest gestopft werden.* ***5*** *Anfachen der Holzkohleglut.* ***6*** *Hineinsetzen der Töpfe.* ***7*** *Charakteristischer, bläulicher Rauch als äusseres Zeichen des Umsetzungsprozesses.* ***8*** *Der Topf wird herausgenommen.* ***9*** *Begutachtung des Versuchsverlaufs.* ***10*** *Abkühlen lassen.* ***11*** *Entnahme des Inhalts.* ***12*** *Kauen.* ***13*** *Birkenpechkaugummi.* ***14*** *Probandinnen probieren zum ersten Mal Birkenpech.* ***15*** *Resultat eines erfolgreichen Versuchs.*

Aber das Pech könnte auch nur zum Erhitzen oder als Vorrat eingefüllt worden sein. Wenn Birkenpech tatsächlich in der Regel in keramischen Gefässen hergestellt worden wäre, müsste man theoretisch sehr viele Gefässreste mit Rückständen finden; dies ist jedoch nicht der Fall.

Bei der Variante, die die Birkenrinde lediglich mit einer Umhüllung aus Ton versieht, scheinen überhaupt keine interpretierbaren Spuren zurückzubleiben.[18] Befunde, die auf einen in den Boden eingetieften Lehmofen zur Birkenpechherstellung hindeuten würden (z. B. Bodenverfärbungen oder Verziegelungen mit Aschelagen und Pechresten), konnten bisher auch nicht aufgefunden werden.

Versuche zur Birkenpechherstellung

In etwa zwei Dutzend eigenen Versuchen zur Herstellung von Birkenpech ging es darum, auf möglichst einfachem Wege grundlegende Erfahrungswerte zu den notwendigen Rahmenbedingungen für die Birkenpechproduktion zu gewinnen (Abb. 13). Da es nicht Ziel war, mögliche prähistorische Produktionsweisen zu kopieren, konnte auf den Einsatz von nachgetöpferter Keramik oder Lehmummantelungen verzichtet werden. Zwecks Vereinfachung wurden die Versuche mit kleinen Stahlblechdosen durchgeführt. So konnten in kurzer Zeit viele Experimente durchgeführt werden. Als Hitzequelle fungierte die Holzkohleglut eines Gartengrills. Als Rohstoff wurde die weisse, äussere Rinde von regelmässig gewachsenen Birken abgezogen. Als verwendungsfähig zeigte sich die Rinde der Moorbirke (Betula pubescens); die Rinde der Hängebirke (Betula pendula) ist meist zu rissig, um sauber abgezogen werden zu können. Wenn durch vorsichtiges Abziehen der tiefer liegende Bast und das Kambium nicht beschädigt werden, kann sich die Birke relativ leicht wieder erholen.

Die getrocknete Rinde wurde in möglichst feinen Streifen aufgefasert, gerollt und nicht zu fest in die Metalldose gestopft. Die mit dem Deckel verschlossene Dose wurde dann in die Holzkohleglut gestellt. Nach 3–6 Minuten begann ein bläulich schimmernder Rauch auszutreten und der süssliche Duft von Birkenpech konnte wahrgenommen werden. Nach weiteren 5–10 Minuten wurde der Rauch weisser und dichter, und es begann verbrannt zu riechen. Zu diesem Zeitpunkt wurde die Dose aus der Glut genommen und probeweise geöffnet. Die Umsetzung der Rinde zu Teer war meist mehr oder weniger weit fortgeschritten. Es kam auch vor, dass sie noch gar nicht eingesetzt hatte oder bereits alle Rinde zu Asche verkohlt war. Wenn sich nach dem Augenschein ausreichend Teer gebildet hatte, wurde der Inhalt, der aus Asche, gummiartigen, geschwärzten Rindenteilen und Teerklümpchen bestand, entnommen. Wenn der Prozess noch nicht weit genug fortgeschritten schien, konnte die Dose leicht wieder verschlossen und nochmals in die Glut gestellt werden.

Die Versuche verliefen sehr unterschiedlich erfolgreich, obwohl die Grundvoraussetzungen immer gleich schienen. Am Anfang wurde der Dosenrestinhalt durch Ausrollen weiter verarbeitet. Dabei tat ein in der Art einer Teigrolle verwendeter Buchsbaumschlegel gute Dienste. Insgesamt blieb die Qualität des erzeugten Pechs bei dieser Methode durch den hohen Anteil darin verbleibender verbrannter Grobpartikel hinter den Erwartungen zurück. Ausserdem war die Verarbeitung um so schwieriger, je kleiner die zu verarbeitende Menge war. Oft blieb nichts als einige harte Asche- und Kohlepartikel zurück. Das Durchkauen der teerhaltigen Reste eines bereits als missglückt angesehenen Versuchs erbrachte plötzlich ein Birkenpechklümpchen ausgezeichneter Qualität. Daraufhin wurde die ganze Weiterverarbeitung auf Kauen umgestellt. Es scheint die beste Methode zu sein, um die gummiähnlich verschmorten Reste in homogenes Birkenpech guter Qualität zu verwandeln. Gröbere Kohlestückchen kann man durch Ausspucken oder Verschlucken entfernen und so ein gut verwertbares Produkt erzeugen. Die kleinen Pechkaugummis liessen sich nach Erhitzen gut zu einem grösseren Klumpen verschmelzen.

Die Versuchsergebnisse stellen sich beim derzeitigen Stand wie folgt dar:

- Warum die Umsetzung der Rinde in Teer manchmal besser, manchmal schlechter gelingt, oft auch gar nicht, obwohl alle Bedingungen gleich zu sein scheinen, ist unklar. Dies ist eine Erfahrung, die bisher wohl alle Experimentatoren gemacht haben. Es bleibt die Vermutung, dass es sich um ein Temperaturproblem handelt.
- Die Rinde sollte trocken sein, sonst verzögert sich der Prozess durch das verdunstende Wasser erheblich bzw. kann auch ganz ausbleiben. Wahrscheinlich eignet sich fein aufgefaserte Rinde besser als dicke Rinde.
- Bei optimalem Versuchsverlauf lassen sich 50 Gewichtsprozent Ausbeute erreichen (das gewonnene Pech entspricht 50 % des Gewichts der verwendeten Rinde).
- Das gewonnene Pech ist von unterschiedlicher Qualität, mal weicher, mal spröder. Daher sollte alles erzeugte Pech zusammengemischt werden, um eine gleichbleibende Gebrauchsqualität zu erreichen. Das Endprodukt erkaltet hart und fliesst nicht. Es ist nicht zu spröde für Schäftungszwecke und wird durch Erhitzen flüssig genug zum Aufkleben einer Pfeilbefiederung.
- Der Geschmack ist süss-aromatisch und würzig. Birkenpech lässt sich, solange es warm ist, sehr gut kauen.

[18] Czarnowski et al. 1990 (wie Anm. 13), 173