

<b>Zeitschrift:</b>	Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Urgeschichte = Annuaire de la Société suisse de préhistoire = Annuario della Società svizzera di preistoria
<b>Herausgeber:</b>	Schweizerische Gesellschaft für Urgeschichte
<b>Band:</b>	32 (1940-1941)
<b>Artikel:</b>	Pollenstatistische Untersuchung von Bodenproben aus den Höhlen von St-Brais (Berner-Jura)
<b>Autor:</b>	Lüdi, Werner
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-113022">https://doi.org/10.5169/seals-113022</a>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 23.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

eignen für diesen Zweck. Da es für die Hersteller ein leichtes war, die Spitzchen gerade oder gebogen zu retouchieren, so müßten wir viel mehr gebogene finden.

Die Spitzchen finden wir nur im Spätneolithikum. In der darauffolgenden Bronzezeit fehlen sie; wenigstens habe ich noch nie welche gefunden. Sie kommen nur in einer ganz kurzen Zeitepoche vor, um dann gänzlich zu verschwinden. Dies alles läßt uns vermuten, daß sie nicht ein allgemeingebräuchliches Instrument darstellen, sondern nur für eine ganz spezielle Arbeit gebraucht wurden. Wichtig ist die Beobachtung, daß sie dort, wo sie gefunden werden, immer in Massen vorkommen. Dies berechtigt zu der Annahme, daß sie nicht einzeln gebraucht wurden, sondern mehrere zusammen ein Instrument ergaben, oder die Spitzchen selber zur Herstellung eines bestimmten Werkzeuges verwendet wurden. Ihre Länge schwankt zwischen 1—3 cm, am häufigsten jedoch zwischen 1½—2 cm Länge.

An Hand dieser Ausführungen glaube ich annehmen zu dürfen, daß wir die Zweckbestimmung dieser Spitzchen in unsren Landsiedlungen, also bei den Ackerbauern und Viehzüchtern zu suchen haben. Damit steht die Vermutung von Dr. E. Tatarinoff, der in ihnen Teile eines landwirtschaftlichen Gerätes sieht, der Wahrheit am nächsten.



## Pollenstatistische Untersuchung von Bodenproben aus den Höhlen von St-Brais (Berner-Jura)

Von Werner Lüdi, Zollikon-Zürich

*Im Comp.*

Herr F. Ed. Koby hat in einer wertvollen und vielseitigen Abhandlung im Jahre 1938<sup>1</sup> über die Höhlen von St-Brais berichtet, wo es ihm gelungen ist, eine neue vorgeschichtliche Station mit Fundschichten aus dem Paläolithikum, dem Neolithikum und der Bronzezeit aufzufinden. In der Folge hat Koby seine Untersuchungen fortgesetzt und mich im Jahre 1940 ersucht, die *Höhlensedimente* auch pollenstatistisch durchzuarbeiten. Im nachstehenden geben wir Bericht über die Ergebnisse.

Die zur Untersuchung vorliegenden Bodenproben waren der Haupthöhle entnommen, in einem senkrechten, 5 m vom Höhleneingang entfernten Bodenaufschluß. 14 Proben verteilen sich in Abständen von jeweilen 10 cm auf 10—140 cm Bodentiefe. Probe 1—4 (von oben gezählt) sind von tuffiger Beschaffenheit, 7—14 braunerdig und mehr oder weniger steinreich. Nr. 4 stammt aus der Höhenlage der neolithischen Kulturschicht, 7—14 aus der Höhlenbärenschicht. Nr. 6 gehört zu der Kulturschicht, die zwischen der Hölenbärenerde und dem Kalktuff liegt und wird von Koby als Magdalénien betrachtet, obschon Artefakte fehlen. Zu dieser Reihe von Proben kam noch eine weitere aus der bronzezeitlichen Kulturschicht, 2,5 m vom Höhleneingang (schwärzlich-feinerdig, locker) und eine aus dem gelben, fossilfreien Lehm des Höhlenuntergrundes, entnommen in 1,5 m Bodentiefe 12 m vom Höhleneingang.

Zur Untersuchung wurden die Proben nach der Methode von Assarsson und Granlund mit Flußsäure behandelt. Nach der Lösung der erdigen Bestandteile blieb

<sup>1</sup> F. Ed. Koby: Une nouvelle station préhistorique (Paléolithique, néolithique, âge du bronze: les cavernes de St-Brais (Jura bernois). Verh. Naturf. Ges. Basel 1938, 49 (138—196). Zusammenfassung: 28. JB. SGU., 1936, 24f und 30. JB. SGU., 1938, 66 ff.

nur wenig organischer Stoff zurück: amorpher Detritus, einzelne stark zersetzte Ge- webereste, Chitinteilchen. Eine erste Durchmusterung ergab in der Mehrzahl der Proben keine oder doch nur ganz vereinzelte Pollenkörner, die aber mehrheitlich gut erhalten waren; namentlich erwiesen sich auch die bronzezeitliche Kulturschicht und der gelbe Lehm als pollenfrei. Wir konzentrierten unsere Anstrengungen auf die Proben mit dem größten Pollengehalt, die Aussicht auf die Erzielung eines richtigen Spektrums boten. Sie stammten aus 10, 30, 40, 70 cm Bodentiefe. Später kam noch die Magdalénien-Kulturschicht (60 cm) dazu.

Der Pollengehalt dieser günstigsten Proben betrug im Mittel eines Kubikzentimeter Sedimentes etwa 50 Stück, manchmal etwas mehr, manchmal bedeutend weniger. Einzelne Aufschlüsse waren beinahe pollenlos. Das läßt vermuten, daß der Pollengehalt im Sediment überhaupt sehr ungleich verteilt sei und vielleicht auch weitere, als aussichtslos beiseite gelegte Proben bei andauernden Bemühungen mit immer neuen Aufschläßen noch die zur Berechnung eines Spektrums notwendigen Pollenzahlen ergeben haben würden. Da aber die Spektren, wie wir sehen werden, so stark lokal gefärbt sind, daß auch bei 40—50 Pollen noch kein klares Bild entsteht, so würde sich meines Erachtens ein so großer Zeitaufwand nicht gerechtfertigt haben.

Von den fünf genauer untersuchten Proben wurden 33—52 Pollen von Holzpflanzen gezählt, und die Ergebnisse sind in der untenstehenden Tabelle zusammengestellt. Dabei ist zur Berechnung der Prozentzahlen nur die Gesamtzahl der Pollen der baumartigen Pflanzen, die links vom dicken Trennungsstrich stehen, benutzt worden (also deren Summe gleich 100 % gesetzt), während die Betreffnisse für *Corylus*, *Salix* und Pollen krautartiger Pflanzen in Prozent der Baumpollen gerechnet wurden.

Bodentiefe	Picea	Abies	Pinus	Betula	Alnus	Fagus	Eichen-Mischwald	Corylus	Salix	Krautpflanzen
cm	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
10	—	8	2	27	40	3	20	27	3	60
30	13	—	30	13	9	—	35	22	48	78
40	—	—	67	—	15	—	18	52	—	30
60	—	—	10	23	16	—	51	23	—	35
120	—	—	9	91	—	—	—	—	(200)	1345

Unsere Pollenspektren ergeben in 10 cm Bodentiefe die Dominanz von *Alnus* (= Erle), *Betula* (= Birke), *Corylus* (= Hasel). Reichlich finden sich die Pollen des *Eichenmischwaldes* (*Tilia* = Linde + *Quercus* = Eiche + *Ulmus* = Ulme, letztere nur vereinzelt); dazu kommt etwas *Abies* (= Tanne), *Fagus* (= Buche) und vereinzelt *Pinus* (= Föhre). In 30 cm Bodentiefe dominieren *Eichenmischwald* (*Tilia*, etwas *Quercus*), *Pinus* und *Salix* (= Weide); dazu kommen *Picea* (= Fichte), *Betula*, *Abies* und reichlich *Corylus*. In 40 cm Bodentiefe dominieren *Pinus* und *Corylus*; reichlich sind *Eichenmischwald* (*Tilia*, vereinzelt *Ulmus*) und *Alnus* beigemischt. In 60 cm Tiefe herrscht der *Eichenmischwald* (*Tilia* und vereinzelt *Ulmus*) neben reichlicher *Corylus* und *Betula* sowie etwas *Alnus* und *Pinus*. Einige *Coryluspollen* wurden auch in 50 und 70 cm Bodentiefe gefunden. In 120 cm Tiefe erschien als Pollen sogenannter baumartiger Pflanzen neben einem vereinzelten *Pinuspollen* nur *Betulapollen*, der nach Form und

Größe wahrscheinlich der Zwergbirke (*Betula nana*) zuzurechnen ist. Sehr viel häufiger waren weidenähnliche Pollen, von denen aber nur ein Teil von *Salix*-arten stammen dürfte. Die Mehrzahl dieser Pollen gehören zum *Artemisia*-Typ, also eigentlich dem Pollen krautartiger Pflanzen. Ein Teil stammt aber sicher von den Weiden, namentlich von den Arten mit annähernd kugeligem Pollen, wie er für verschiedene alpine Zwergstrauchweiden charakteristisch ist. Leider wurde keine durchgehende Ausscheidung vorgenommen, so daß wir in unserer Tabelle die Gesamtzahl dieser weidenähnlichen Pollen unter *Salix* stellen.

Der Pollen krautartiger Pflanzen ist in allen Horizonten verhältnismäßig reichlich vertreten. Er setzt sich vorwiegend aus *Gramineen*- (Gräser-) Pollen und *Compositen*- (Körbchenblütler-) Pollen zusammen. Außerdem wurde Pollen vom *Caryophyllaceen*-Typ (Nelkengewächse) gefunden, und für einige Pollenkörper konnte keine Zusammengehörigkeit ausfindig gemacht werden. Das ungeheure Anschwellen des Krautpollens in 120 cm Tiefe ist auf einen sehr häufigen Compositenpollen zurückzuführen, der nach der Form vielleicht einem *Hieracium* (Habichtskraut) zugehört. Aber auch die Graspollen nehmen in diesem Horizont an Zahl zu und werden ungefähr so häufig wie *Pinus* und *Betula* zusammen genommen. In den beiden obersten Horizonten fanden sich Farnsporen und im untersten Horizont eine Mikrospore von *Selaginella* (Moosfarn).

Die Horizonte 60 und 120 cm enthalten außerordentlich zahlreiche Holzteilchen (Stücke von Zellwänden) sehr häufig mit Hoftüpfeln. Sie dürften sich als Kohlenstäubchen eines Lagerfeuers niedergeschlagen haben und ihre Erhaltung der Härtung durch die Verkohlung verdanken.

Diese Befunde ergeben eine ausgesprochene Sonderstellung des Horizontes 120 cm. Hier wird durch die vorgefundenen Blütenstaubkörper eine baumfreie Vegetation, vermutlich eine Tundra angezeigt. Nicht nur die mit den Pollen festgestellten Holzpflanzen und die *Selaginellaspore* machen dies wahrscheinlich, sondern auch das starke Überwiegen der Krautpollen. Ausgesprochene Dominanz der Krautpollen zeigt Waldlosigkeit an. Im besondern ist das reichliche Auftreten des *Artemisiapollens* für spätglaziale Ablagerungen charakteristisch. Unsere Feststellungen stimmen mit denjenigen Kobys überein, der aus der Beschaffenheit der Ablagerung und aus dem Fossilgehalte schließt, die Bärenerde, zu der unser 120-cm-Horizont gehört, müsse während der *Würmvereisung* abgelagert worden sein.

Schwerer ist es, die vier oberen Horizonte waldgeschichtlich einzuordnen. Daß sie in Zeiten mit Waldvegetation entstanden sind, steht außer Zweifel. Doch ist die Zahl der gezählten Pollen zu klein, um im Spektrum ein sicheres Bild der Waldverteilung erwarten zu dürfen. Einzelne Arten können rein zufällig zurücktreten oder überrepräsentiert sein. Ferner scheinen diese Pollenspektren stark lokal beeinflußt durch Holzpflanzen, die in der Nähe der Höhlen wuchsen, entweder auf trockenem, mehr felsigem Boden (*Föhre*, *Hasel*, *Arten des Eichenmischwaldes*) oder auf feuchtem oder doch wasserzügigem Grunde (*Weide*, *Erle*, *Birke*). Auch ungleiche Erhaltung des im Laufe der Blütenperiode auf den Höhlenboden eingeweichten Blütenstaubes kann störend einwirken. Die geringe Pollenzahl, die lokale Färbung der Spektren und die Möglichkeit

der selektiven Zerstörung des Pollenniederschlages bedingen in der Auswertung der Spektren besondere Vorsicht.

Zum Vergleich verwertbare Pollendiagramme aus der Gegend gibt es vom Moorgebiete des Etang de Gruyère, zirka 11 km südwestlich gelegen. Eines, mehr generell gehalten, wurde von P. Keller im Jahre 1928 veröffentlicht, ein zweites, von M. Joray auf Grund einer größeren Zahl von Einzeldiagrammen zusammengestellt, ist noch nicht veröffentlicht, und ich verdanke Herrn Joray die Freundlichkeit, daß ich es einsehen durfte. Die regionale Waldfolge seit der Eiszeit, wie sie aus Jorays Diagrammen hervorgeht, ist die folgende: Birkenzeit → Föhrenzeit → Föhren-Haselzeit → Hasel-Eichenmischwaldzeit → Eichenmischwaldzeit → Tannenzeit → Buchen-Tannenzeit → Buchen-Tannen-Fichtenzeit. Die Einwanderung der *Tanne* erfolgt während der Hasel-Eichenmischwaldzeit, die der *Fichte* etwas später, vor der Massenausbreitung der *Tanne*. Während aber die *Tanne* rasch zur Dominanz ansteigt, behält die *Fichte* bis in die obersten Horizonte des Diagramms nur niedrige Werte bei. *Weide*, *Birke*, *Erle*, *Föhre* (nach der Föhrenzeit) nehmen am Pollenniederschlag, wie er sich im Moor von La Gruyère erhalten hat, nur unbedeutenden Anteil.

Wenn wir nun unsere Spektren unter diesen durch den regionalen Wald gegebenen Gesichtspunkten betrachten, so stellen wir fest, daß jedenfalls die Horizonte in 30 bis 60 cm Tiefe vor der Ausbreitung der *Tanne* entstanden sind; denn bei Vorherrschen der *Tanne* in den Wäldern der Umgebung würden sicher eine Anzahl Pollen dieser Art im Sediment erhalten geblieben sein. Der oberste Horizont (10 cm) gehört vielleicht bereits in die Tannen-Buchenzeit. Lassen wir den Pollen der Bäume, die lokal, entsprechend besonderen Bedingungen der Umwelt angereichert erscheinen, weg, so erreichen *Tanne* und *Buche* bereits hohe Werte. Der 30-cm-Horizont, in dem *Abies* wohl nur zufällig fehlt und *Picea* zufällig überrepräsentiert ist, kann sich nicht früher als gegen Ende der Eichenmischwaldzeit gebildet haben. Eine Verschleppung dieses Pollens in tiefere Bodenschichten, zum Beispiel in Verbindung mit Störungen des Höhlenbodens ist möglich, aber wenig wahrscheinlich. Die beiden Spektren 40 und 60 cm müssen in die Eichenmischwald-Haselzeit oder Eichenmischwaldzeit gestellt werden. Bei Betrachtung des Durchschnittsdiagramms von Joray würde man sie gerne in ihrer Lage ausgewechselt denken. Vielleicht liegt eine zufällige Erscheinung vor. Es ist aber gelegentlich auch ein sekundäres Ansteigen von *Pinus* und *Corylus* während der Eichenmischwaldzeit beobachtet worden, wohl teilweise als lokale Erscheinung.

So ergibt sich also mit einiger Sicherheit, aber doch mit den erwähnten Vorbehalten, folgende Zuteilung unserer Horizonte: *10 cm = Tannen-Buchenzeit*, *30 cm = ausgehende Eichenmischwaldzeit*, *40 cm und 60 cm = Eichenmischwald-Haselzeit*.

Die Unsicherheiten der waldgeschichtlichen Datierung wirken sich auch auf die waldgeschichtliche Fixierung der von Koby festgestellten Kulturhorizonte aus. Fest steht, daß die ins Moustérien verlegte Höhlenbärenschicht einer waldlosen Zeit, vermutlich von Tundracharakter mit *Zwergbirken*, *Zwergweiden*, *Artemisien* entspricht. Die sogenannte Magdalénenschicht in 60 cm Tiefe ist sehr wahrscheinlich alte Eichenmischwaldzeit und sicher nicht Magdalénien, sondern bedeutend jünger, jüngeres Mesolithikum. Dem Mesolithikum entspricht bei uns, so viel wir wissen, vor allem die jüngste

Föhrenzeit und die lange Zeit der Haseldominanz. Die Möglichkeit, daß die „Magdalénenschicht“ mesolithischen Alters sei, wurde von Koby auch erwogen, besonders weil sie stellenweise nur durch 10 cm Ablagerung von der neolithischen Fundschicht getrennt ist, schließlich aber doch verworfen, da sich in ihr vereinzelt Zähne des Höhlenbären gefunden haben. Die neolithische Fundschicht, die Koby in 40 cm Tiefe angibt, ist wohl eichenmischwaldzeitlich. Die bronzezeitliche Kulturschicht fehlt in unserem Profil. Nach dem von Koby gegebenen stratigraphischen Längsprofil durch die Höhle (loc. cit. S. 163) steigt sie mit der Entfernung vom Höhleneingang langsam in die Höhe und nähert sich in 4 m Höhlentiefe, wo sie als Kulturschicht auskeilt, bereits stark der Oberfläche. Die ihr entsprechende Ablagerung dürfte in unserem Profil (5 m Höhlentiefe) bereits in den obersten Horizont, den wir als tannen-buchenzeitlich ange- sprochen haben, fallen. Diese Zuordnung von Waldzeiten und vorgeschichtlichen Perioden steht in Übereinstimmung mit unsrern bisherigen Auffassungen. Doch erwies sich im Gebiete der Jurarandseen das Pfahlbauneolithikum als tannenzeitlich. Es kann sich also in St-Brais in unserem 40-cm-Horizont nur um altes Neolithikum handeln.

Wir haben eingangs erwähnt, daß die Tuffbildung in unserem Profil in 40 cm Tiefe einsetze. Die 50-cm-Schicht ist etwas tuffig, die 60-cm-Schicht noch nicht. Da die Tuffbildung jedenfalls durch Feuchterwerden des Klimas hervorgerufen wurde, haben wir hier eine neue Bestätigung der vielfach festgestellten Tatsache, daß unser Klima im älteren Neolithikum (Eichenmischwaldzeit) feuchter geworden ist. Nach den Untersuchungen von Lais (in Koby, loc. cit. S. 193) nimmt in der Höhle von St-Brais die Tuffbildung gegen die Oberfläche hin wieder ab. In der Bodenprobe aus der bronzezeitlichen Kulturschicht, so wie sie uns vorlag, waren kaum Sinterbildungen vorhanden.

## Überwinterte das Rentier bei uns oder zog es im Winter mitsamt der Bevölkerung nach Süden ab?

Von Robert Forrer, Zürich-Straßburg

In seinem Vortrag an der 32. Generalversammlung der Schweizerischen Gesellschaft für Urgeschichte in Luzern 1940<sup>1</sup> hat H. Obermaier die These vertreten, daß bei uns das *Rentier*, wie heute noch im Norden, zur Winterszeit nach Süden, und zwar nach Frankreich abgezogen sei und daß ihm die paläolithischen Bewohner unserer Gegend gefolgt, also temporär ebenfalls abgewandert seien.

Die Theorie Obermaiers ist bestechend. Wie das Lappländer Rentier im Herbst nach Süden wandert, hinter ihm her der Bewohner Lapplands, so mag zur Rentierzeit auch bei uns der Rentierjäger mit Frau und Kind dem Rentier folgend nach Süden, besser gesagt nach Südwesten abgezogen sein.

Wenn wir diese Theorie annehmen, so wird manches für uns erklärlich. Man denke an die auffallende Übereinstimmung der Geräteformen und des Kunstausdrucks, z. B. der Schaffhauser Keßlerlochfunde mit denen der französischen Höhlen und abris sous roche. Man denke an das gravierte Rentier von Thayngen, dem Frankreich ähnliches,

<sup>1</sup> Vgl. 31. JB. SGU., 1939, Hugo Obermaier, „Streiflichter in das Leben der späteiszeitlichen Rentierjäger der Urschweiz“, S. 123—132.