

# Entdeckung eines jungpleistozänen Braunbären auf 1800 m ü.M. in einer Höhle der Obwaldner Voralpen, Melchsee-Frutt, Kerns OW

Autor(en): **Morel, Philippe / Gubler, Thomas / Schlüchter, Christian**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **NAGON / Naturforschende Gesellschaft Ob- und Nidwalden**

Band (Jahr): **1 (1997)**

PDF erstellt am: **17.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-1006698>

## **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.

## Entdeckung eines jungpleistozänen Braunbären auf 1800 m ü.M. in einer Höhle der Obwaldner Voralpen, Melchsee-Frutt, Kerns OW

*Philippe Morel, Thomas Gubler,  
Christian Schlüchter, Martin Trüssel*

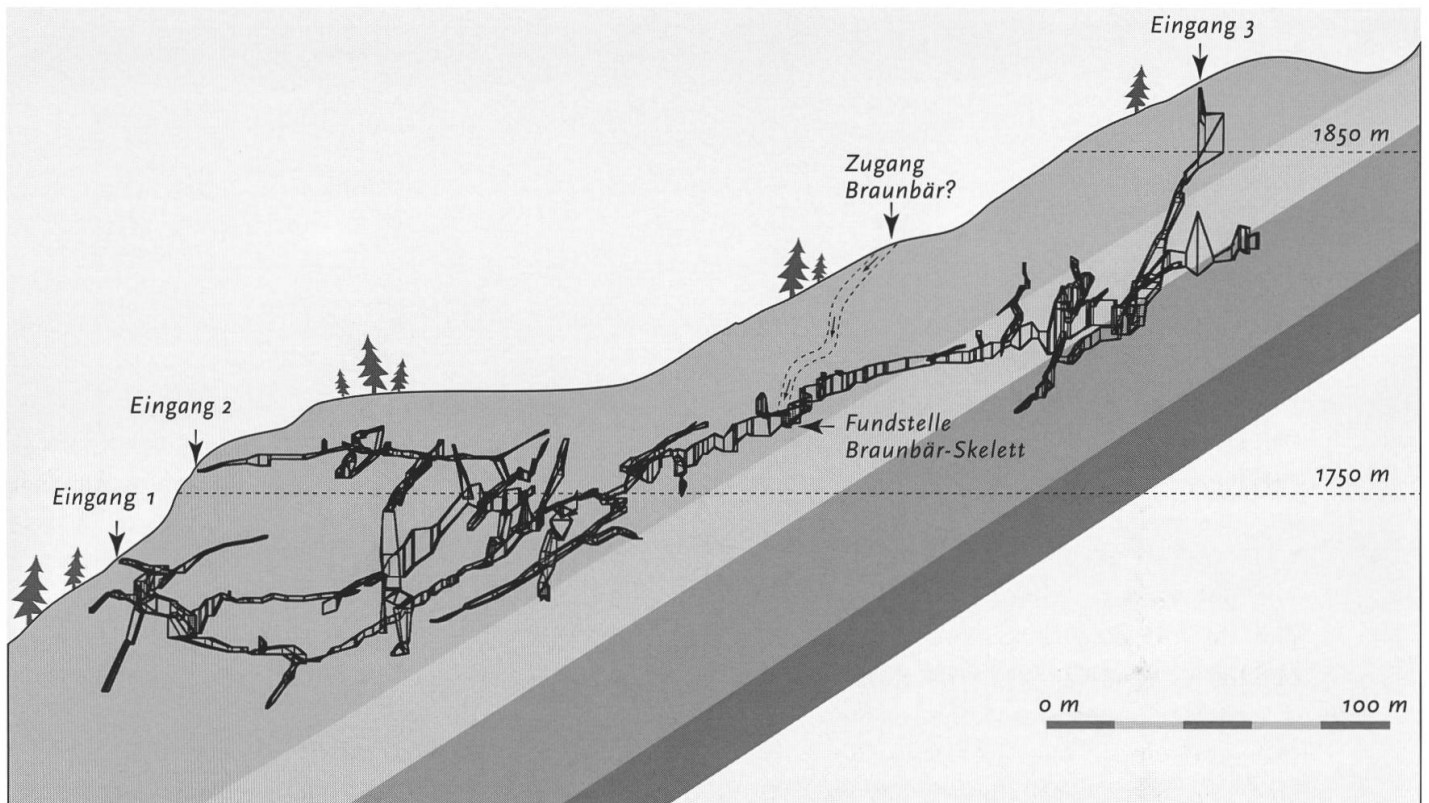
**Im Gebiet der Melchsee-Frutt, weit innerhalb des Alpenbogens gelegen, wurde auf 1775 m ü.M. das Skelett eines ungefähr 3 bis 4 Monate alten Braunbären (*Ursus arctos* Linné, 1758) in einer Höhle entdeckt. Die Datierung dieses Fundes mittels AMS-<sup>14</sup>C auf etwa 31000 bis 33000 Jahren vor heute situiert ihn in die wärmere Zeit zwischen den beiden Vorstössen der Würm-Eiszeit. Diese Entdeckung bestätigt, dass der Braunbär in der Blütezeit des Höhlenbären doch noch in Europa vorkam und weist ferner darauf hin, dass er möglicherweise suboptimale Gebiete seines Verbreitungsareals nutzte. Ausserdem erbringt dieser Fund einen weiteren Nachweis einer weitgehend eisfreien Periode im Alpenraum bis auf mindestens 2000 m ü.M. während der Interstadialzeit zwischen 60 000 und 25 000 vor heute.**

Seit über einem Jahrzehnt werden Tierknochenfunde in Höhlen des Gebietes der Melchsee-Frutt von den Mitgliedern der Höhlenforscher-Gemeinschaft Trüssel (HGT) systematisch aufgesammelt und erfasst. Das hier vorgestellte Bärenskelett, das ins Jungpleistozän datiert wurde (zirka 32 000 Jahre vor heute), ist bisher der erste eiszeitliche Fund von der Melchsee-Frutt. Seine Entdeckung auf rund 1800 m ü.M. in einem Gebiet weit innerhalb des Alpenbogens bringt einige Probleme mit sich, die im vorliegenden Artikel aufgezeigt werden. Einer-

seits sind bestimmte Vorstellungen über den Rückzug der alpinen Gletscher in der Zeit zwischen den beiden letzten Vollvereisungen der Würm-Eiszeit in Frage zu stellen und andererseits muss auch die Anwesenheit des Braunbären (*Ursus arctos*) im Alpenbogen innerhalb der Blütezeit des Höhlenbären (*Ursus spelaeus*) diskutiert werden.

### Paläontologischer Rahmen

Von den zahlreichen Knochenfunden aus der Melchsee-Frutt stammen die meisten von verschiedenen Kleinwirbeltierarten (MOREL 1989, MOREL & BIRCHLER 1990). Aus den tieferen Höhlenbereichen wurden vor allem Reste von Fledermäusen gefunden. Die meisten der grösseren Tierarten stammen aus oberflächennahen Höhlengängen. Es handelt sich häufig um Haustiere, manchmal um wildlebende Huftiere wie Reh, Hirsch und Steinbock. Zwei Funde von holozänen Braunbären sind ebenfalls aus dem Gebiet der Melchsee-Frutt bekannt (TRÜSSEL & MOREL 1997). Bis auf das hier vorgestellte Skelett, das in die letzte Eiszeit datiert wird, waren alle Funde in den Höhlen der Melchsee-Frutt nacheiszeitlichen Datums. Bisher kamen im Kanton Obwalden nur im Mondmilchloch am Pilatus Knochen von jungpleistozänen Höhlenbären zum Vorschein (FISCHER 1993). Ein weiterer angeblicher Fund von Höhlenbärenknochen im Jahr 1958 im Fickenloch, im Gebiet der Melchsee-Frutt, konnte nicht nachgeprüft werden (TRÜSSEL & MOREL 1997).



NW

SE

Abb. 1  
Seitenriss der Neotektonikhöhle mit Fundstelle des Bärenskelettes.  
Plan: HGT.

- Quintner Kalk
- Quintner «Fleckenkalk»
- Mürtschen-Schichten
- Schiltmergel

## Lage

Die Melchsee-Frutt befindet sich jeweils rund 20 km (Luftlinie) nordwestlich vom Alpenhauptkamm und südöstlich vom Nordrand der Voralpen entfernt. Gegen Norden hin gelangt man durch das Melchtal in das Obwaldner Haupttal bei Sarnen (Sarneraatal). Das Melchtal wird gegen Süden durch eine verkarstete, bis auf 1800 m ü.M. bewaldete Kalkfelsplatte abgeschlossen. In dieser hat sich das untersuchte Höhlensystem entwickelt. Die Höhlengänge verlaufen mehrheitlich 30 bis 80 m unter der Geländeoberfläche. Nach heutigem Forschungsstand weist das weitverzweigte Höhlensystem eine Länge von 2,1 km und eine Höhendifferenz von 190 m auf (Abb. 1).

Das Bärenskelett wurde bei der Einmündung einer kleinen Seitenröhre in den Hauptmäander der Neotektonikhöhle gefunden (Abb. 2). Bei dieser Röhre handelt es sich um eine heute nicht mehr passierbare, früher jedoch mehr oder weniger direkte Verbindung zur 50 m höher liegenden Oberfläche. Die heutige Landschaft oberhalb des Fundorts ist ein verkarstetes Alpgebiet mit von Fichten- und Arvengruppen sowie Erlen- und Alpenrosengebüschen durchsetzten Viehweiden.

## Beschreibung und Bestimmung des Skeletts

Das Bärenskelett lag in einem ehemaligen kleinen Sintersee, der heute mit Lehm und Sinter gefüllt ist.

Die Knochen, die teilweise versintert sind, sind stark zerstückelt, von relativ spröder Konsistenz, zeigen aber keine Auflösungserscheinungen (Abb. 3). Vom Schädel sind nur noch kleine Bruchstücke erhalten. Nur ein Zahn liess sich finden. Es handelt sich um einen Keim des linken oberen, bleibenden zweiten Backenzahns ( $M^2$ ). Bruchstücke der Wirbel, Rippen und Plattenknochen sind ebenfalls vorhanden. Alle grösseren Röhrenknochen sind so stark zerbrochen, dass sie praktisch nicht mehr erkennbar sind. Nur Mittelhand- und Mittelfussknochen sowie Phalangen sind zum Teil mehr oder weniger vollständig und anatomisch bestimmbar (Abb. 4). Diese Knochen gehörten mit Sicherheit nur einem Tier an. Es handelte sich um einen etwa 3 bis 4 Monate alten Bären (ungefähr 60 bis 70 cm Widerristhöhe).

Bei sehr jungen Bären ist die Unterscheidung zwischen Höhlen- und Braunbär schwierig, weil Wachstumsserien für den Höhlenbär zwar vorliegen, aber nicht genau mit einem Zahnalter (Zustand der Durchbruchfolge) korreliert werden können. Trotz verschiedenen Versuchen ist es nicht gelungen, Formproportionen an diesem Skelett zu finden, die sich vom Braunbären oder vom Höhlenbären unterscheiden würden. So muss zumindest vorläufig die artspezifische Bestimmung dieser Knochenreste ausschliesslich auf dem vorhandenen Zahnfragment beruhen. Dieses Stück stammt aus der Krone des linken  $M^2$  (Abb. 5). Ein Vergleich mit diversen Braunbären- und Höhlenbärenmaterialien aus der Sammlung von Ph. Morel und mit einer Serie von zwanzig  $M^2$  alpiner Höhlen-

bären aus der Apollöhle (Sulzfluh, Rhätikon GR, Grabungen 1990 bis 1992, Sammlung Bündner Naturmuseum Chur) hat einerseits gezeigt, dass es sich mit Sicherheit um einen grosswüchsigen Braunbären handelt und andererseits, dass sich auch diese kleinere, aber auch ältere (RABEDER 1995) alpine Höhlenbärenpopulation der Sulzfluh vom Bären der Melchsee-Frutt gut unterscheiden lässt (Abb. 6). Die Höhe der Krone, die an sich bestimmend wäre (KURTÉN 1955), kann bei diesem nicht voll ausgebildeten Zahnkeim nicht beurteilt werden. Hingegen entsprechen die Breite der zentralen Höckerzone innerhalb des peripheren Schmelzwulstes (die eigentliche Kaufläche) und die Höhe des grössten Höckers (Paracon) gut denjenigen eines starken Braunbären und konnte bei keinem der verfügbaren Höhlenbärenzähne gefunden werden. Die Zuweisung zum Braunbären (*Ursus arctos* L. 1758) kann somit als gesichert betrachtet werden.

### Datierung

Zwei AMS- $^{14}\text{C}$ -Datierungen wurden an Einzelknochen (Metapodienfragmente) von G. Bonani, Institut für Teilchenphysik, ETH Zürich, im Mai 1994 und Juli 1995 durchgeführt. Sie ergaben folgende Resultate:

---

ETH-11357: **33140 ± 420 BP**

ETH-14476: **31740 ± 430 BP**

---

Diese unterschiedlichen Resultate am gleichen Individuum sind für dieses hohe Alter nicht pro-

Abb. 2  
Einsammeln der Knochen-  
reste des jungen Braun-  
bären. Sie lagen am Ende  
eines kleinen röhrenför-  
migen Ganges, der an der  
Decke in einen tiefeinge-  
schnittenen Mäander  
mündet.

Abb. 3  
Skelett des jungen Braun-  
bären: Gesamtmaterial.  
Die Knochen sind stark  
zerstückelt und meistens  
nicht bestimmbar.



Abb. 2



Abb. 3



Abb. 4

Abb. 4  
Einige der besser erhaltenen Knochen des Braunbären von der Melchsee-Frutt. Es handelt sich um Mittelhand- und Mittelfussknochen (oben) und diverse Phalangen (Fingerknochen und Krallenbeine, unten). Sie sind noch sehr klein, und ihre Gelenkenden sind nicht verwachsen.



Abb. 5

Abb. 5  
Der einzige erhaltene Zahn des Braunbären. Es handelt sich um ein Fragment des Keimes eines linken zweiten, bleibenden oberen Backenzahnes.

Abb. 6a/b  
Zum Vergleich: Ein vollständiger entsprechender Zahn eines Braunbären (a), wobei der zweite Backenzahn der grösste ist, und eines Höhlenbären (b).

blematisch, weil einerseits Radiokarbon-Datierungen an Kollagen aus Knochen an sich weniger zuverlässig sind als zum Beispiel an Holzkohle (TAYLOR 1980), und andererseits weil sich die Messungen in sehr kleinen Mengenbereichen abspielen und deshalb, vor allem bei älterem Material, um so empfindlicher sind auf eventuelle Kontaminationen (in Karstgebieten eventuell durch Hartwasser-effekt). Diese Werte befinden sich durchaus im Auflösungsbereich der Methode, der für diesen Zeitbereich und mit diesem Material zu erwarten ist. Mit grosser Wahrscheinlichkeit kann also angenommen werden, dass dieses Bärlein irgendwann zwischen 30 000 und 35 000 vor heute gelebt hat.

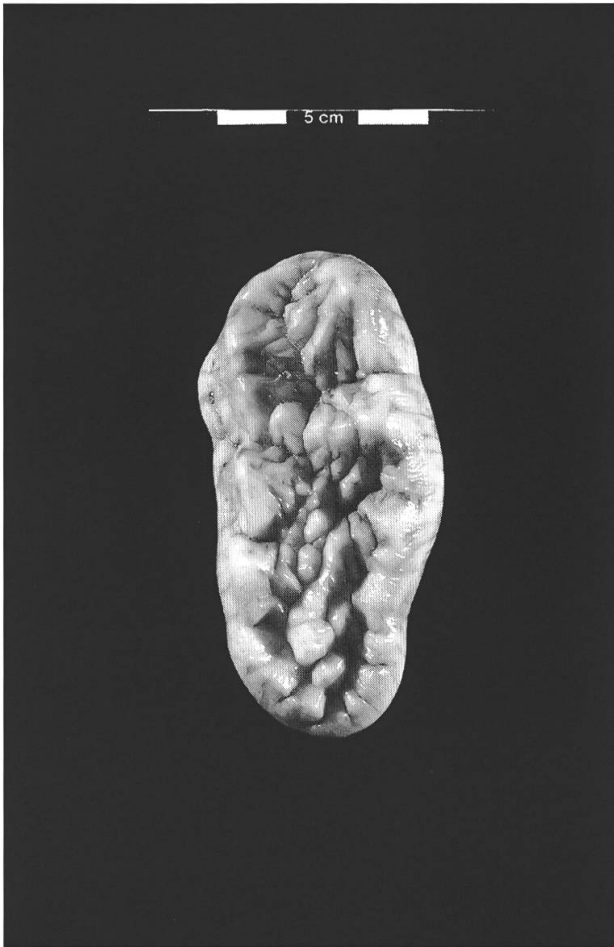


Abb. 6a

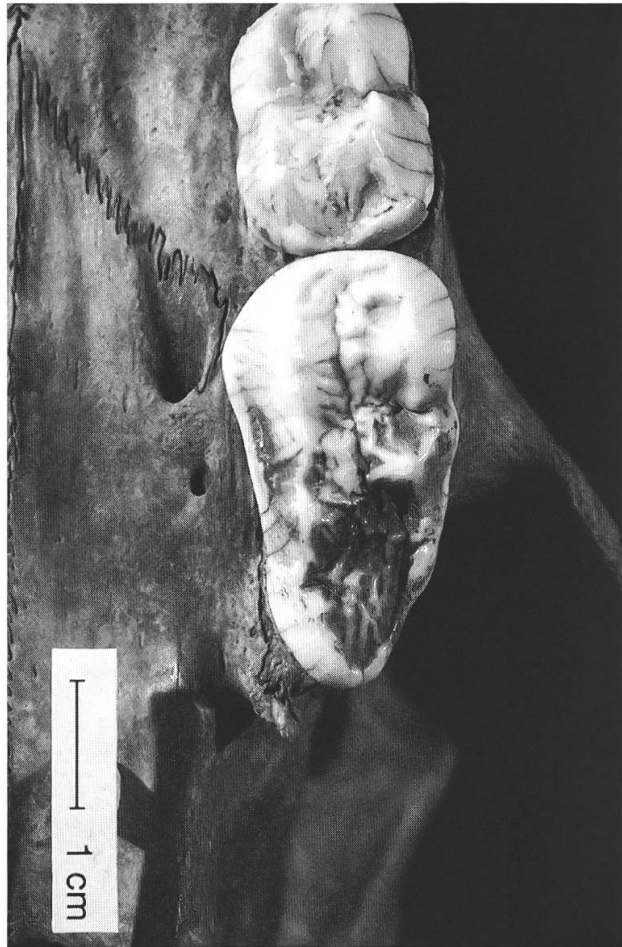


Abb. 6b

Diese Zeit entspricht dem Ende eines Interstadials der letzten Eiszeit. Es handelt sich um einen wärmeren Abschnitt zwischen dem vorletzten (um 60 000 bis 75 000 Jahre) und dem letzten (um 20 000 Jahre vor heute) Eisvorstoss ins Mittelland, in der sich die alpinen Gletscher vollständig aus dem Mittelland zurückgezogen haben (SCHLÜCHTER et al. 1987 und Abb. 7a). Diese beiden Vorstösse wurden früher als Frühwürm- und Hochwürmvereisung bezeichnet. Bis vor einigen Jahren wurde davon ausgegangen, dass in dieser Interstadialzeit die alpinen Gletscher noch einen grossen Teil des Alpenbogens bedeckten und jedenfalls eine viel grössere Ausdehnung aufwiesen als heute. Die Anwesenheit eines Bären auf 1775 m ü.M. mit-

ten im Alpenraum zeigt aber eindeutig, dass hochgelegene Gebiete wie die Melchsee-Frutt während dieser Zeit eisfrei waren (der Höhleneingang musste zugänglich sein), und dass die Vegetation sich so ausgebildet hatte, dass eine Bärenmutter dort mit ihrem Jungen mindestens zeitweise leben konnte. Wahrscheinlich hat sich eine Kräuter- und Gräservegetation – mit Beerensträuchern an günstigeren Orten – gebildet. Auch die Ablagerung von Sinter in der Pfütze, wo die Knochen des Bären der Neotektonikhöhle lagen, die vor und nach dem Tod des jungen Bären stattfand, deutet darauf hin, dass eine Vegetationsdecke oberhalb der Fundstelle vorhanden war. Sinter bildet sich nämlich nur bei entsprechendem pH-Gehalt des Wassers,

*Abb. 7a*  
Schematische Darstellung der letzten, sogenannten würmeiszeitlichen Vergletscherung. Diese Zeit besteht aus zwei grossen Gletschervorstössen, die bis ins Mittelland gereicht haben, wobei der letzte deutlich weiter über den Alpenrand hinausgereicht hat als der vorletzte. Der

*minimale Gletscherstand zwischen diesen Vorstössen ist nicht genau bekannt, aber der Braunbärenfund der Melchsee-Frutt zeigt (wie auch andere paläontologische Funde), dass das Rückzugsstadium nicht weit vom heutigen Gletscherstand gelegen haben kann.*

*Abb. 7b*  
Schematische Gesamtdarstellung der Vereisungen seit der maximalen Ausdehnung der Gletscher über den Alpenrand hinaus. Die zeitliche Stellung der alpinen Eisvorstösse älter als 100 000 Jahre ist schlecht bekannt (nach **SCHLÜCHTER** und **MÜLLER-DICK** 1996).

der von der CO<sup>2</sup>-Produktion der Vegetation bestimmt wird (**TRIMMEL** 1968). Somit darf davon ausgegangen werden, dass die alpinen Gletscher im letzten Interstadial der Würm-Eiszeit sich sehr weit zurückgezogen haben und dass sie zumindest nicht weit vom heutigen Stand entfernt waren. In dieser ganzen Warmzeit konnte sich in den tieferen Lagen kein Wald im heutigen Sinne des Wortes behaupten (**SCHLÜCHTER** et al. 1987). Auch auf dem Jurabogen, bei 1000 m ü.M., herrschte um 33 000 vor heute eine offene, waldlose Vegetation (**MOREL**, unpubl. paläontologische Daten aus La Chaux-de-Fonds NE). So kann für diese Zeit auf 1800 m ü.M. zwar schon mit einer Bodenbildung und mit einer offenen Vegetation gerechnet werden, aber diese muss nicht so stark entwickelt gewesen sein, dass Bären ganzjährig davon leben konnten. Bären beider Arten konnten bestimmt beträchtliche Höhenmigrationen unternehmen und mussten sich nicht über das ganze Sommerhalbjahr in der Nähe ihrer Winterhöhlen aufhalten.

### Braunbären und Höhlenbären

Die letzten Interstadialphasen der Würm-Eiszeit waren in Europa die Blütezeit des Höhlenbären. Diese typische pleistozäne Bärenart, praktisch ausschliesslich an pflanzliche Nahrung angepasst (**KURTÉN** 1976; **BOCHERENS** et al. 1990), war in ganz Europa verbreitet; von den Pyrenäen zum Kaukasus und von Südengland bis Süditalien und Griechenland. Zahlreiche Fundstellen im Alpenraum zeigen, dass der Höhlenbär einerseits grob um 100 000 Jahre, also am Ende des letzten Intergla-

zials, und andererseits in den folgenden Interstadialphasen, zwischen den beiden letzten Vollvereisungen, um 45 000 bis 25 000 (Abb. 7a und 7b), gelebt hat (**HILLE & RABEDER** 1986; **RABEDER** 1991, 1994; **FLADERER** 1994). In den Schweizer Alpen wurden bisher nur einzelne Höhlenbärenfundstellen nach dem Evolutionsniveau der Zähne datiert (**RABEDER** 1994), und sie scheinen sich in der erwähnten älteren «Höhlenbärenphase» zu situieren. Für die Zeit der letzten «Höhlenbärenphase», zwischen 60 000 und 25 000 vor heute, sind in der Schweiz nur Fundstellen aus dem Jura bekannt (**MOREL & SCHIFFERDECKER** 1997). In Österreich hingegen bewohnten Höhlenbären den Alpenraum mit Sicherheit in beiden Phasen (belegt sowohl zahnmorphologisch wie auch durch Radiokarbon- und Uranium-Thorium-Datierungen), also auch im letzten Interstadial, und bis ungefähr 2000 m ü.M. (**HILLE & RABEDER** 1986; **WILD** et al. 1988). Sie scheinen allerdings die höhergelegenen Höhlen etwa ab 25 000 Jahren vor heute verlassen zu haben und sind von dieser Zeit an nur noch unterhalb von rund 1100 m ü.M. zu finden (**FLADERER** 1994; 1995).

Nach **KURTÉN** (1976) schliessen sich Höhlen- und Braunbären ökologisch aus. Dieser Autor nimmt an, dass während der «Vorherrschaft» des Höhlenbären im europäischen Raum sich der Braunbär aus dem Verbreitungsareal des Höhlenbären zurückziehen musste. Seltene, aber regelmässig vorkommende Funde von Braunbärenknochen in pleistozänen Höhlenbären- und anderen Fundstellen weisen aber darauf hin, dass eine Braunbärenpo-



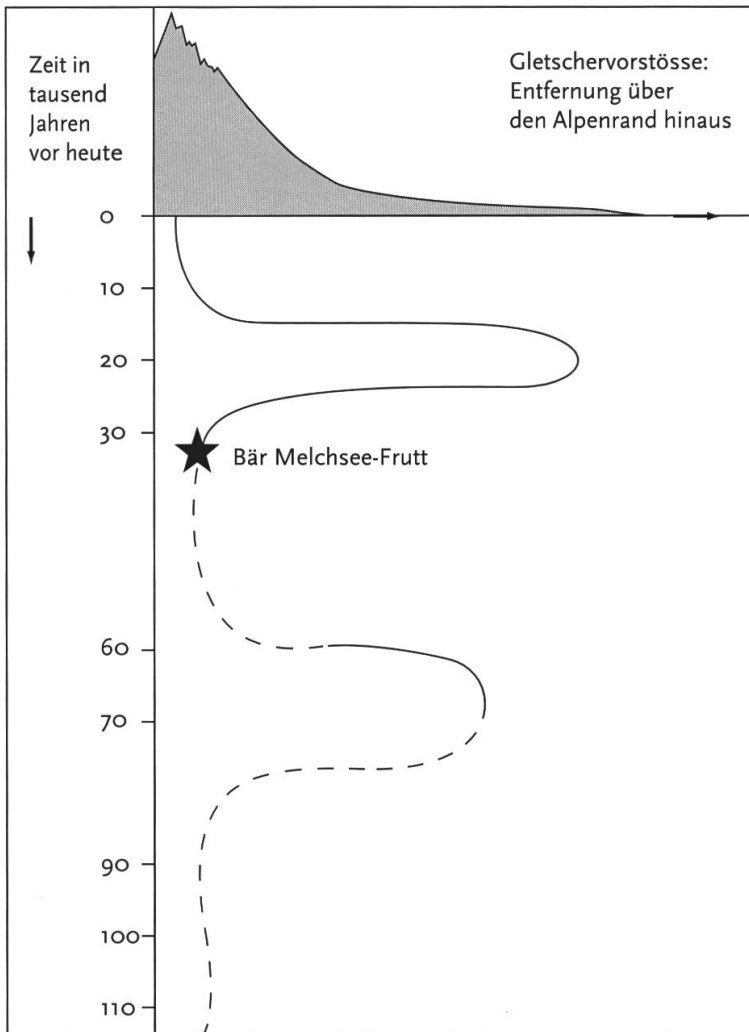


Abb. 7a

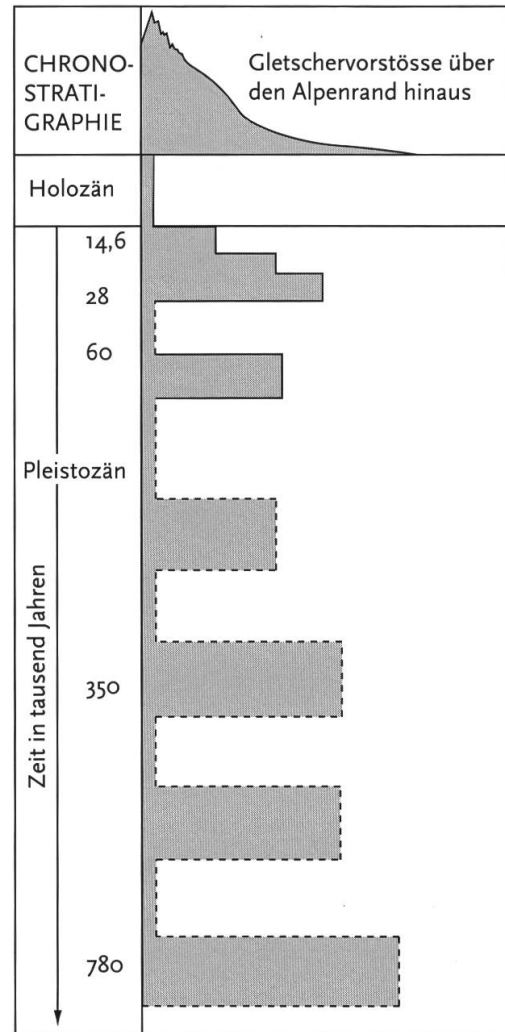


Abb. 7b

pulation sich im jungpleistozänen Verbreitungsareal des Höhlenbären doch erhalten konnte. Vielleicht haben beide Arten leicht unterschiedliche ökologische Nischen besetzt, so wie die heutigen nordamerikanischen Grizzlies und Schwarzbären, die im gleichen Gebiet vorkommen.

Die Anwesenheit eines jungpleistozänen Braunbären auf der Melchsee-Frutt wäre erklärbar, indem dieses Gebiet für den Höhlenbären vielleicht schon nicht mehr optimal war, weil es zu hoch liegt und zu dieser Zeit eine zu magere Vegetation anbot. Erst spätere Untersuchungen und Entdeckungen werden diese Fragen beantworten und diese Hypothesen widerlegen oder bestätigen helfen.

### Dank

Die Kosten der Radiokarbon-Datierungen wurden durch das Geologische Institut der Universität Bern, und durch die Nagra, Wettingen, freundlicherweise übernommen. Herr U. Schneppat, Bündner Natur-Museum in Chur, hat uns alpines Höhlenbärenmaterial für Vergleichszwecke zur Verfügung gestellt. Wir danken ihm für sein Entgegenkommen herzlich.

Gegenwärtiger Aufbewahrungsort der Knochenfunde: Laboratorium Ph. Morel, Neuchâtel (Fund-Nr. 11993.11).

### Literatur

- BOCHERENS, H., FIZET, M. & MARIOTTI, A.** (1990): Mise en évidence du régime alimentaire végétarien de l'ours des cavernes (*Ursus spelaeus*) par la biogéochimie isotopique ( $^{13}\text{C}$ ,  $^{15}\text{N}$ ) du collagène des vertébrés fossiles. – Comptes Rendus de l'Académie des Sciences, 311, Série II, 1279–1284.
- FISCHER, H.** (1993): Mondmilchloch (Pilatus): Höhlenpläne aus drei Jahrhunderten / La grotte du Mondmilchloch au Mont Pilate: trois siècles pour un plan de grotte. – Stalactite, 43 (1), 14–19.
- FLADERER, F.A.** (1994): Aktuelle paläontologische und archäologische Untersuchungen in Höhlen des Mittelsteirischen Karstes, Österreich. – Cesky kras, Beroun, 20, 21–30.
- FLADERER, F.A.** (1995): Zur Frage des Aussterbens des Höhlenbären in der Steiermark, Südost-Österreich. – In: **RABEDER, G. & WITHALM, G.**: 3. Internationales Höhlenbären-Symposium in Lunz am See, Niederösterreich. Zusammenfassung der Vorträge, Exkursionsführer. Paläontologisches Institut der Universität Wien, Wien, 1–3.
- HILLE, P. & RABEDER, G.** (Herausgeber) (1986): Die Ramesch-Knochenhöhle im Toten Gebirge. – Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Wien, 77 Seiten.
- KURTÉN, B.** (1955): Contribution to the history of a mutation during 1 000 000 years. – Evolution, 9 (2), 107–118.
- KURTÉN, B.** (1976): The cave bear story: life and death of a vanished animal. – Columbia University Press, New York, 163 Seiten.
- LEITNER-WILD, E., RABEDER, G. & STEFFAN, I.** (1994):

Determination of the evolutionary mode of austrian alpine cave bears by uranium series dating. Historical Biology, 7, 97–104.

**MOREL, P.** (1989): Ossements de chauves-souris et climatologie: collecte systématique d'os de chiroptères holocènes dans des systèmes karstiques des Préalpes et Alpes suisses – Premiers résultats./ Fledermausknochen und Klimaforschung: Systematische Sammlung von holozänen Fledermausknochen in Karstsystemen der Schweizer Voralpen und Alpen – Erste Resultate. Stalactite, 39 (2), 59–72.

**MOREL, P. & BIRCHLER, T.** (1990): Holozäne Tierknochenfunde von einem Greifvogelhorst im Wermutseingang der Schratthöhle, Melchsee-Frutt (Kerns, OW) / Ossements holocènes découverts dans l'aire d'un rapace à Melchsee-Frutt, Schratthöhle, Wermutseingang (Kerns, OW). Deutsch/Français. – Stalactite, 40 (2), 76–86.

**MOREL, P. & SCHIFFERDECKER, F.** (1997): Homme et ours des cavernes (*Ursus spelaeus*) au Pléistocène supérieur dans l'arc jurassien de Suisse occidentale: bilan et nouvelles données chronologiques. – Proceedings of the 12th International Congress of Speleology, vol. 3. Speleo Projects, Basel, 137–140.

**RABEDER, G.** (1991): Die Höhlenbären der Conturines. Entdeckung und Erforschung einer Dolomiten-Höhle in 2800 m Höhe. – Verlagsanstalt Athesia, Bozen (Österreich), 124 Seiten.

**RABEDER, G.** (1995): Die Bärenhöhlen in der Sulzfluh, Rätikon./Les grottes à ours de la région de Sulzfluh (Rhétie). – Stalactite, 45 (1), 36–43.

**SCHLÜCHTER, C., MAISCH, M., SUTR, J., FITZE, P.,**

**KELLER, W.A., BURGA, C.A. & WYNISTORF, E. (1987):** Das Schieferkohlenprofil von Gossau (Kanton Zürich) und seine stratigraphische Stellung innerhalb der letzten Eiszeit. – Vierteljahresschrift der Naturforschenden Gesellschaft Zürich, 132 (3), 135–174.

**SCHLÜCHTER, C. & MÜLLER-DICK, K. (1996):** Das Eiszeitalter in der Schweiz – Eine schematische Zusammenfassung. – Stiftung Landschaft und Kies, Ostermundigen.

**TAYLOR, R. (1980):** Radiocarbon dating of pleistocene bone: toward criteria for the selection of samples. – Radiocarbon, 22 (3), 969–979.

**TRIMMEL, H. (1968):** Höhlenkunde. – Vieweg & Sohn, Braunschweig, 300 Seiten.

**TRÜSSEL, M. & MOREL, P. (1997):** Holozäne Braunbären in Höhlen der Melchsee-Frutt, Kerns OW: Neue Funde und Stand der Forschungen. Karst und Höhlenforschung in Ob- und Nidwalden. – Mitt. Natf. Ges. in Ob- und Nidwalden, Grafenort, Band 1.

**WILD, E., STEFFAN, I. & RABEDER, G. (1988):** Uranium series dating of fossil bones. – Institut für Radiumforschung und Kernphysik, Progress Reports, Wien, 1987/88, 53–56.

Christian Schlüchter, Geologisches Institut der Universität Bern, Baltzerstrasse 1, CH-3012 Bern

Martin Trüssel, Höhlenforscher-Gemeinschaft Trüssel (HGT), Heimenhausenstrasse 24, CH-3377 Walliswil b. Wangen

#### **Adressen der Autoren**

Philippe Morel, Laboratorium für Archäozoologie und Paläontologie, chemin de Maujobia 8, CH-2000 Neuchâtel

Thomas Gubler, dipl. Geologe ETH, Höhlenforscher-Gemeinschaft Trüssel (HGT), Äschenstr. 11, CH-8873 Amden