

## War Ötzi wirklich ein Hirte?

- Klaus Oeggel, Werner Kofler & Alexandra Schmidl, Innsbruck -

### Abstract

Pollen and macrofossil analyses of 103 subfossil coprolites from Ötzi's site were conducted to identify if some derived from animals grazing in anthropogenic habitats of low altitudes (livestock) or only in the alpine grasslands (game). As analogues for the subfossil pollen spectra modern reference data sets were established: The first one consists of 56 modern pollen surface samples from different vegetation types along an altitudinal south to north transect from the valley bottoms of the Etschtal (Vinschgau), along the Schnalstal up to the Tisenjoch (Ötzi site) and down to the Ötztal bottoms again. A second one was collected near the Tisenjoch in June 2001 when flocks of sheep and goats were driven up to the high altitudinal pastures of the Ötztal. Additionally modern faeces of sheep and goats were sampled weekly during the whole summer season.

The PCA plot of the pollen percentage data from the modern reference faeces samples shows that the dung pellets from sheep/goat grazing on valley pastures are distinctly separated from those deriving from grazing in alpine pastures. Valley pastures droppings are characterised by *Plantago serpentina*, *Helianthemum* sp., *Rumex acetosella*, *Rumex acetosa*-type and arboreal pollen, those from alpine pastures by *Achillea*-type, *Saxifraga oppositifolia*, Campanulaceae, *Trifolium*-type, Cyperaceae and less arboreal pollen. The subfossil faeces group together with the alpine pasture faeces, indicating that all animals have grazed in high altitudes. Additionally, the plant macro remains analysis of the subfossil coprolites reveals their subalpine and alpine origin by the high frequencies of *Ranunculus glacialis* fruits and *Saxifraga oppositifolia* leaf fragments in the faeces. Furthermore this hypothesis is re-examined by the comparison of the modern surface pollen samples from the altitudinal transect with the subfossil coprolites. This approach yields the same results that the subfossil droppings from the Ötzi site derived from animals grazing at an altitude higher than 1,500 m a.s.l. - which questions the existence of Neolithic transhumance in the area. Additional facts like radiocarbon data of twelve subfossil dung pellets from the discovery site support this assumption. The data cover a period from 4,800 – 2,000 BC, but during the lifetime of Ötzi there is an absence of dung pellets at the site. These new results in consideration of the archaeological findings cast serious doubts on the explanation of Ötzi having been a shepherd.

### Einleitung

Seit der Entdeckung der neolithischen Gletscherleiche „Ötzi“ am Alpenhauptkamm der Ötztaler Alpen (LIPPERT & SPINDLER 1992) versuchen Archäologen, seine Bedeutung für das Neolithikum im Alpenraum zu evaluieren und die Umstände, die zu diesem sensationellen Fund führten, zu klären. Die akribischen Untersuchungen an der Leiche und seiner Befunde lieferten maßgebliche, neue Erkenntnisse über die neolithische Existenz im Alpenraum (SPINDLER 1996, BORTENSCHLAGER & OEGGL 2000, MÜLLER et al. 2003, MURPHY et al. 2003), aber trotz der Entdeckung

einer tiefen Verwundung durch eine Pfeilspitze im Bereich der linken Schulter (GOSTNER & EGARTER 2002, GOSTNER et al. 2004) ist nach wie vor ungeklärt, unter welchen Umständen der Eismann zwischen 3300 und 3100 v. Chr. ums Leben kam und wie er zur Auffindungsstelle gelangte. Die Beantwortung dieser Fragen ist essentiell für eine korrekte archäologische Bewertung des Fundes.

Darüber hinaus findet eine kontroverielle Diskussion über die soziale Stellung und Funktion des Eismannes statt. Sie soll auch beitragen zu klären, was einen Menschen im Neolithikum bewog, in so abgelegene Gebiete bis in die Gletscherregion des Alpenhauptkammes aufzusteigen. Zurzeit stehen vier Theorien zur Diskussion (EGG 1993, SPINDLER 1993), die einen Jäger oder Krieger, einen Schamanen, einen Erzprospektor oder aber auch einen Hirten als wirtschaftlichen Hintergrund für die Gletscherleiche sehen. Auf einen Jäger oder Krieger würden seine Waffen hinweisen, jedoch sind Pfeil und Bogen Halbfabrikate und nicht einsatzfähig (OEGGL & SCHOCH 2000), was diese Theorie als unwahrscheinlich gelten lässt. Bewertet man die unfertigen Pfeile samt Bogen als eine Symbolwaffe, könnte dies auf einen Schamanen hinweisen. Allerdings fehlen dem Fundensemble des Eismannes für Schamanen wesentliche charakteristische Gegenstände wie eine Sakraltracht, ein Rhythmusinstrument oder aber auch Heil bringende Symbole. Das vorgefundene Amulett als auch die aufgefädelten Birkenporlinge (*Piptoporus betulinus*; PEINTNER & PÖDER 2000) erscheinen nicht ausreichend, um dem Eismann einen Schamanenstatus zuzugestehen (EGG et al. 1993). Weil der Eismann aus der Kupferzeit stammt, ist auch mit Erzprospektoren im Hochgebirge zu rechnen. Doch das Fehlen von Erzstücken, eines pickelartigen Gerätes oder eines Rillenschlägels in seiner Ausrüstung lassen diese Möglichkeit als hoch unwahrscheinlich gelten. Die vierte Theorie bezieht sich auf einen Hirten, wobei archäologischerseits bis auf den Grasumhang keine spezifischen Gegenstände gefunden wurden, die auf einen Hirten hinweisen (SPINDLER 2005). Der Grasumhang, der aus Fiederzwenke (*Brachypodium pinnatum*) und Lindenbast (*Tilia*) geknüpft wurde (ACS et al. 2005), gehörte bis ins frühe 20. Jh. zur traditionellen Hirtenbekleidung in Österreich und auf dem Balkan. Allerdings liefern die Hauptargumente für die Hirten-Theorie die Ergebnisse von zahlreichen Pollenanalysen aus Mooren in der Umgebung des Fundplatzes (BORTENSCHLAGER 2000). In diesen Pollendiagrammen ist ein Ansteigen der Weidezeiger schon 1000 Jahre vor Lebzeiten des Eismannes festzustellen. Unter Weidezeiger fallen Pollentypen von Pflanzen, die in irgendeiner Weise vom Beweidungsdruck profitieren. Dazu zählen sowohl Arten, die mit Stacheln bewehrt, giftig oder reich an Bitterstoffen sind und deshalb von Weidetieren nicht gefressen werden, als auch solche, die durch die bei der Beweidung erfolgende passive Düngung gefördert werden (OEGGL 1994). Darunter ist die Alpen-Mutterwurz (*Ligusticum mutellina*) besonders hervorzuheben. Zum einen ist sie eine gute Futterpflanze, die vom Vieh gerne gefressen wird, zum anderen schießt sie nach dem Abbiss rasch wieder nach (HEGI 1975). *Ligusticum mutellina* besitzt außerdem einen gut differenzierten und identifizierbaren Pollen und gilt daher als guter Weidezeiger für die alpine Stufe. Diese Weidezeiger beginnen sich ab 4500 v. Chr. auszubreiten und weisen zusammen mit ansteigenden Holzkohlenwerten auf eine Weidenutzung der alpinen Grasmatten bereits ab dem Neolithikum hin. Da die Talregion damals noch nicht so stark entwaldet war, kam den alpinen Grasmatten als natürliche Weideflächen besondere Bedeutung zu (BORTENSCHLAGER 2000).

Trotz aller verbleibenden offenen Fragen ist die Hirten-Theorie am besten geeignet, das Aufsteigen des Eismannes bis in die nivale Stufe zu erklären, vor allem, weil noch heute jedes Jahr fast zweitausend Schafe aus dem Südtiroler Schnalstal über das Nie-

derjoch auf die alpinen Grasmatten im hinteren Ötztal aufgetrieben werden, und vor allem, weil das Tisenjoch noch bis in die Mitte des letzten Jahrhunderts als eigentlicher Übergang für den Schafauftrieb gegolten hat (WERNER 1969, LIPPERT & SPINDLER 1991).

Im Zuge der Ausgrabungen auf dem Tisenjoch wurden 1992 neben zahlreichen Pflanzenresten hunderte Exkremente, die aufgrund der Form und Größe von ziegenartigen Hornträgern (Capridae) stammen, freigelegt und aufgesammelt. Zu diesen Ziegenartigen zählen auch die Haustiere Schaf (*Ovis orientalis f. aries*) und Ziege (*Capra aegragrus f. hircus*), aber auch das in den Alpen heimische Schalenwild mit Steinbock (*Capra ibex*) und Gämse (*Rupicapra rupicapra*). Schon seit Anbeginn der Auffindung wurde versucht nachzuweisen, ob der Kot an der Fundstelle von Haustieren oder von Wild stammt. Dies wäre ein zusätzliches starkes Argument für die Praxis einer Transhumanz im Alpenraum bereits ab dem Neolithikum, das damit auch zur Klärung der essentiellen Frage nach der sozialen Funktion des Eismannes beitragen könnte. Nachdem die Losung dieser Ziegenartigen aufgrund von Form und Größe nicht zu unterscheiden ist, wurden Kotproben an das Institute for Molecular Biosciences of the University of Queensland nach Australien geschickt, um DNA-Analysen von Schleimzellen der Darmwand durchführen zu lassen, die die Herkunft der Exkremente klären sollten. Bedauerlicherweise lieferten diese Analysen keine Ergebnisse. Umso mehr als in der Zwischenzeit durch zahlreiche Radiokarbondatierungen belegt werden konnte, dass die Kopolithen von der Fundstelle aus der Zeit 5400 – 2000 v. Chr. stammen (KUTSCHERA & MÜLLER 2003). Zusätzlich dokumentieren weitere Radiokarbondaten von Holzartefakten an der Fundstelle, dass der prähistorische Mensch das Tisenjoch und die Fundstelle bereits vor wie auch nach Lebzeiten des Eismannes aufgesucht hat. So konnte ein Kiefernholz aus 4790 v. Chr. sowie ein weiterer Beilholm aus 2800 v. Chr. (OEGGL & SPINDLER 2000, LEITNER et al. 2005) und ein Bindematerial aus Erlenholz (*Alnus viridis*) aus 800 v. Chr. nachgewiesen werden (KUTSCHERA et al. 2000). Die Hölzer können nur durch den Menschen zur Fundstelle gelangt sein, denn ein Windtransport über die große Distanz der über 700 m tiefer gelegenen Waldgrenze kann bei der Größe dieser Stücke als unmöglich betrachtet werden. Nichtsdestotrotz belegen neben diesen Funden vom Tisenjoch auch zusätzliche Artefaktfunde aus dem hinteren Schnals- und Ventertal (BAGOLINI & PEDROTTI 1992, LEITNER 1996, OEGGL & SPINDLER, 2000, Niederwanger, pers. com.), dass der prähistorische Mensch diese Hochgebirgslagen häufiger als bisher angenommen aufgesucht hat. Ob er in diese Höhenlagen nur zur Jagd oder auch mit Weidevieh vorgedrungen ist, bleibt zu klären, wobei die an der Fundstelle aufgesammelten Exkremente Hinweise dafür liefern können. Aus diesen Gründen wurde versucht, über Kopolithenanalyse die Diät festzustellen und zu eruieren, wo diese Weidegebiete gelegen haben. Dungproben von Tieren, die in zoo-anthropogenen Habitaten der Tieflagen geäst haben, würden einen stichhaltigen Beweis für eine prähistorische Transhumanz in den Ötztaler Alpen liefern.

## Methodik

Die Anwendung von Kopolithenanalysen zur Bestimmung der Diät und des Lebensraumes von Tieren ist bekannt und wird vor allem bei Wiederkäuern und Omnivoren angewandt (AKARET & JACOMET 1997, CARRION 2002, MOE 1983, VERMEEREN & KUIJPER 1996). Es ist also nahe liegend, den selben methodischen Ansatz mit den subfossilen Dungproben von der Fundstelle des Eismannes zu versuchen. Der Nachweis soll über zwei verschiedene Ansätze erfolgen. Als moderne Ana-

loga für die subfossilen Faeces dienen zum einen rezente Schaf/Ziegen-Exkreme und zum anderen rezente Oberflächenproben aus den verschiedenen Vegetationseinheiten im Untersuchungsgebiet (Abbildung 1, Tabelle 1.).

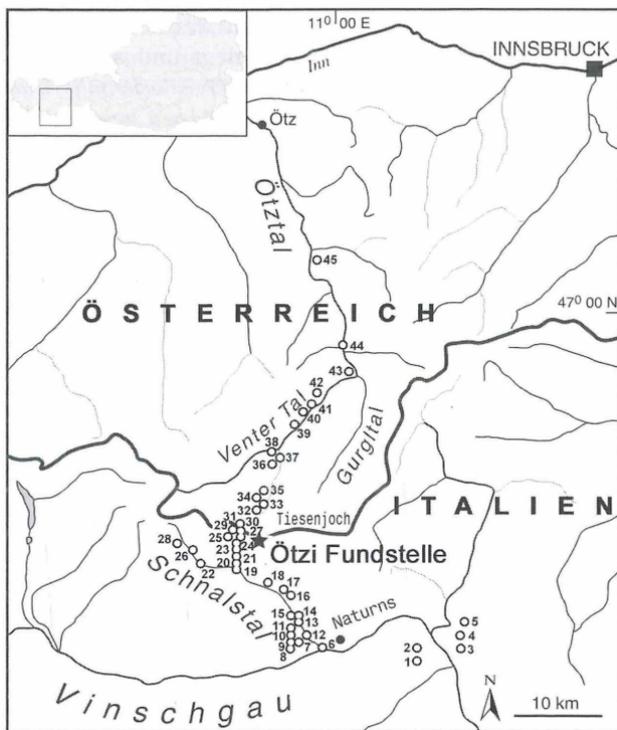


Abb. 1: Das Untersuchungsgebiet mit Lage der Fundstelle: 1 – 45 bezeichnet die Lage der rezenten Pollenproben, die als Analogon für die Pollenspektren aus den subfossilen Dungproben dienen. Die jeweils dazu gehörige Vegetationseinheit ist Tab. 1 zu entnehmen.

Die rezenten Exkreme wurden während der Vegetationsperiode im Jahre 2001 sowohl in den Tieflagen des Schnals- bzw. Etschtales als auch in der alpinen Stufe des Ötztals gesammelt. Sie dienen als Referenzdatensatz, der beweisen soll, ob sich die Exkreme pollenanalytisch in solche aus den Tieflagen und solchen aus dem Hochgebirge unterscheiden lassen. Mit diesem Datensatz werden anschließend die Ergebnisse der subfossilen Dungproben verglichen.

Ein zweiter unabhängiger Datensatz besteht aus rezenten Pollenniederschlagsproben, die aus Moospolstern aller Vegetationseinheiten des Untersuchungsgebietes entlang eines Höhentransektes vom Vinschgau im Süden bis in die montane Stufe des Ötztals stammen (Abbildung 1, Tabelle 1). Hiermit soll ebenfalls eine Zuordnung der Pollenspektren aus dem subfossilen Dung zu Tal- bzw. Hochgebirgslagen erzielt werden.

Schließlich wurden die subfossilen Dungproben auch noch nach identifizierbaren Pflanzenresten untersucht, da im Gegensatz zur Pollenanalyse mittels der Pflanzengrößrestanalyse eine Bestimmung bis auf Artniveau möglich ist, und sie damit genauere Aussagen über die abgeweidete Vegetation liefert.

Nach dem Zufallsprinzip wurden aus den am Institut für Botanik gelagerten subfossilen Dungproben von der Fundstelle 103 Proben für die Kopolithenanalyse ausgewählt. Da auch Pollenkonzentrationen ermittelt wurden, wurden die Proben vor der

Tab. 1.: Lage der Probenentnahmestellen für rezenten Pollenniederschlag entlang eines Höhen-transektes von Süden nach Norden.

Proben- nr.	Lokalität	Seehöhe m a.s.l.	Vegetationstyp
1	Marling	400	Orno-Ostryetum
2	Marling	400	Orno-Ostryetum
3	Meran	600	Quercetum pubescentis
4	Meran	600	Orno-Ostryetum
5	Meran	600	Orno-Ostryetum
6	Schloss Juval	800	Quercetum pubescentis
7	Schloss Juval	850	Piceetum montanum
8	Schloss Juval	850	Piceetum montanum
9	Schloss Juval	850	Piceetum montanum
10	Bewässerungskanal visavis Ladurn	900	Piceetum montanum
11	Walchhof	950	Corylo-Populetum
12	Ladurn	800	Quercetum pubescentis
13	Katharinaberg	1100	Arrhenateretum
14	Katharinaberg	1400	Festuco-Laricetum
15	Kaserne unter Katharinaberg	1050	Corylo-Populetum
16	Eingang Pfossental	1300	Piceetum montanum
17	Brugghof	1400	Trisetetum flavescens
18	Unser Frau	1500	Festuco-Laricetum
19	Vernagt	1700	Trisetetum flavescens
20	Tisenhof	1750	Trisetetum flavescens
21	Tisenhof	1800	Trisetetum flavescens
22	Gerstgräser Wald	1800	Larici-Pinetum cembrae
23	Tisental	1900	Larici-vaccinietosum
24	Tisental	2000	Larici-vaccinietosum
25	Tisental	2100	Rhododendretum-extrasylvaticum
26	Kurzras	2150	Larici-Pinetum cembrae
27	Tisental	2200	Rhododendretum ferruginei
28	Langgrubtal	2100	Larici-Pinetum cembrae
29	Tisental	2400	Rhododendretum ferruginei
30	Tisental	2500	Caricetum curvulae
31	Tisental, Stirnmoräne des Block- gletschers	2600	Caricetum curvulae
32	Am Soom	2400	Caricetum curvulae
33	Martin Busch Hütte	2510	Caricetum curvulae
34	Martin Busch Hütte	2400	Caricetum curvulae
35	Schafalm am Weg zur Martin Busch Hütte	2250	Nardetum
36	Weg zur Martin Busch Hütte	2150	Pinetum mughi
37	Weg zur Martin Busch Hütte	2000	Pinetum mughi
38	Vent	1900	Rhododendretum ferruginei
39	Winterstall	1800	Trisetetum
40	Winterstall	1700	Piceetum subalpinum
41	Heiligkreuz	1700	Piceetum subalpinum
42	Lehenwald	1600	Piceetum subalpinum
43	Zwieselstein	1500	Piceetum subalpinum
44	Sölden	1350	Piceetum montanum
45	Huben	1200	Festuco-Cynosuretum

Gewichtsbestimmung gefriergetrocknet. Die Proben von durchschnittlich 0,15 g Trockengewicht wurden anschließend in 0,5% wässriger Lösung von Natriumtriphosphat 72 Stunden rehydriert und anschließend durch einen Siebsatz mit den Maschenweiten 500 $\mu$ , 250 $\mu$ , 150 $\mu$  und 63 $\mu$  geleitet, wobei die Rehydrierlösung und der Siebrückstand der 63 $\mu$ -Fraktion zur Pollenanalyse verwendet wurde. Die Rückstände in den vorgeschalteten Sieben wurden auf Pflanzengroßreste hin untersucht.

Die chemische Aufbereitung der Rehydrierlösungen als auch der rezenten Proben für die Pollenanalyse erfolgte nach der am Institut für Botanik üblichen abgewandelten Acetolysemethode von ERDTMAN (1969). Anschließend wurden die Pollen in Glycerin eingebettet und mit Fuchsin angefärbte Dauerpräparate hergestellt. Die Analyse erfolgte unter dem Lichtmikroskop bei 500x Vergrößerung.

### Numerische Analysen

Die Ordination der Pollendaten von Dung und Moosproben wurden mit Hilfe des Programmes CANOCO Version 4.5 (TER BRAAK & SMILAUER 2002) durchgeführt, wobei sowohl bei den Hauptkomponentenanalysen (PCA) als auch bei der Korrespondenzanalyse (DCA) die Standardeinstellungen verwendet wurden. Alle Pollendatensätze wurden zuerst einer indirekten Gradientenanalyse unterzogen, um die Gradientenlänge zu ermitteln (TER BRAAK & PRENTICE 1988; Tab. 2, 4 und 4). Abhängig von der Gradientenlänge wurde entweder ein lineares Modell (Hauptkomponentenanalyse, PCA) oder ein unimodales Modell Korrespondenzanalyse, DCA) für die Ordination gewählt (TER BRAAK & PRENTICE 1988).

Die Analysen der Pollenspektren basieren auf Prozentwerten, welche Quadratwurzel transformiert wurden (BIRKS & GORDON 1985). Für die Berechnung der beiden Hauptkomponentenanalysen wurden jeweils 79 Pollentaxa (sowohl Baumpollen BP als auch Nichtbaumpollen NBP) herangezogen, während die Korrespondenzanalyse ausschließlich auf 17 Baumpollentaxa beruht. Aus Gründen der Übersicht sind in den Abbildungen der Hauptkomponentenanalysen (Abb. 1 und 2) nur die wichtigsten Pollentaxa beschriftet.

Tab. 2: Hauptkomponentenanalyse 1: moderne Koprolithen

Achse	Gradientenlänge (SD)	Eigenwert	Erklärte kumulative Varianz (%)
1	2,242	0,324	32,4
2		0,166	49
3		0,127	61,7
4		0,091	70,8

Tab. 3: Hauptkomponentenanalyse 2: moderne und subfossile Koprolithen

Achse	Gradientenlänge (SD)	Eigenwert	Erklärte kumulative Varianz (%)
1	2,187	0,329	32,9
2		0,177	50,6
3		0,127	63,3
4		0,093	72,6

Tab. 4: Korrespondenzanalyse: Koprolithen (moderne und subfossile) und Moosproben

Achse	Gradientenlänge (SD)	Eigenwert	Erklärte kumulative Varianz (%)
1	3,198	0,508	28,4
2		0,177	38,4
3		0,118	45
4		0,064	48,5



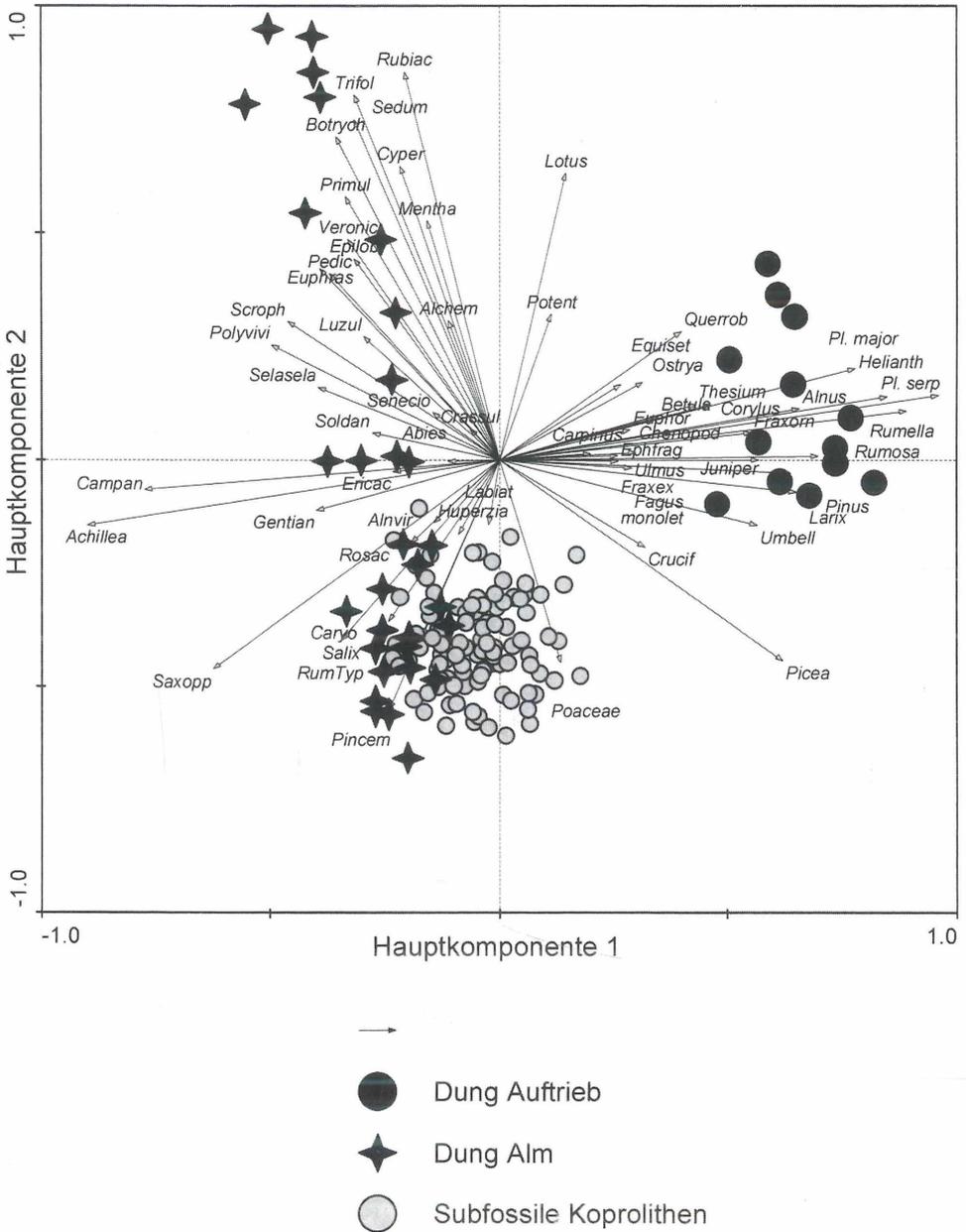


Abb. 3: Hauptkomponentenanalyse (PCA) der rezenten und subfossilen Koprolithen. Die subfossilen Koprolithen gruppieren sich eindeutig mit den rezenten Faeces aus den alpinen Grasmatten (Alm).

durch Baumpollen thermophiler Laubhölzer wie *Quercus robur*-Typ, *Fraxinus ornus*, *Ostrya carpinifolia*, die die für den Vinschgau typischen Flaumeichen- (*Quercetum pubescentis*) und Mannaeschen-Hopfenbuchenwälder (*Orno-Ostryetum*) charakterisieren, gekennzeichnet. Kräuter und Zwergsträucher wie *Plantago serpentina*, *Helianthemum*, *Rumex acetosella*, *Rumex acetosa*-type und *Thalictrum* sind häufige Vertreter

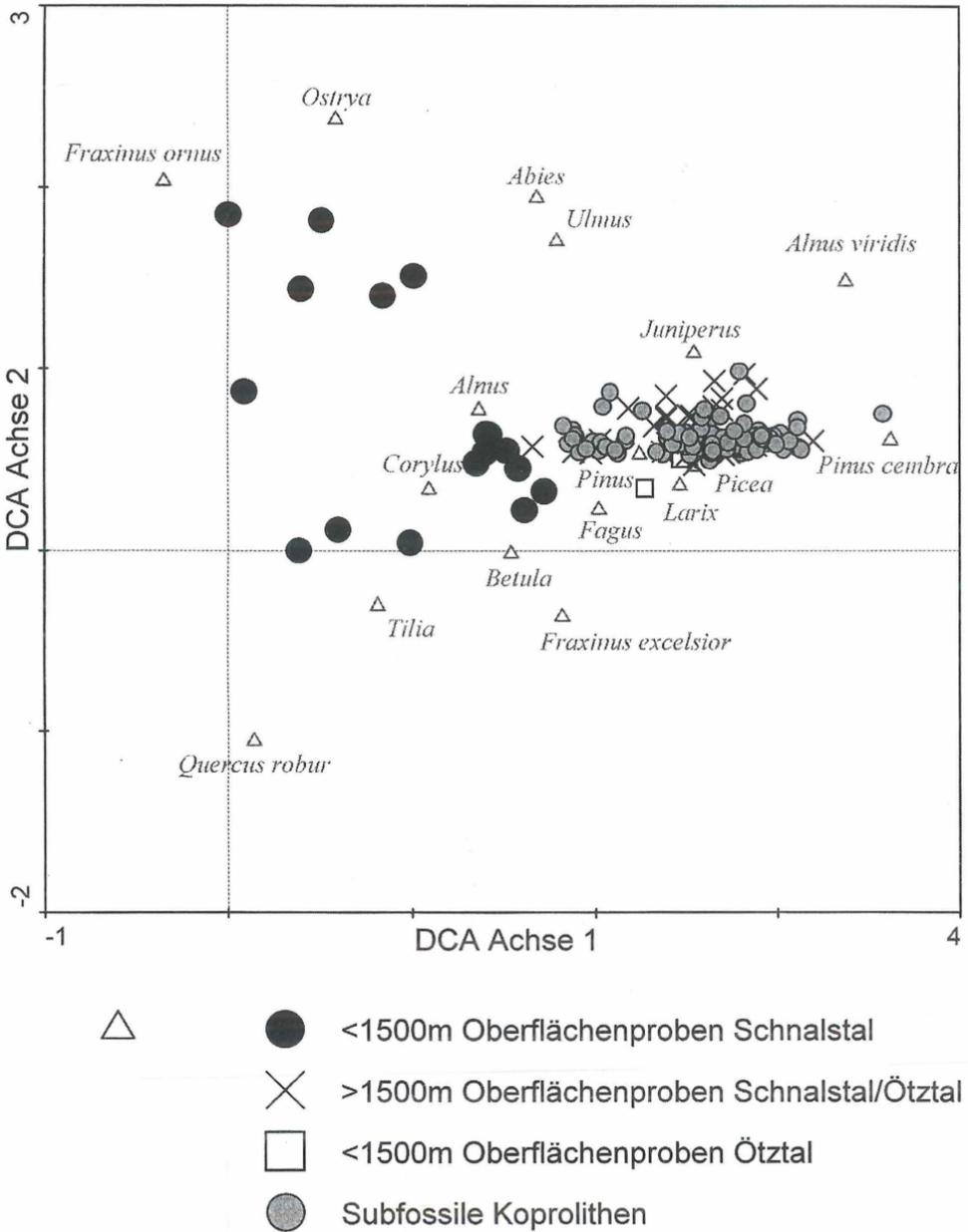


Abb. 4: Korrespondenzanalyse (DCA) der rezenten Pollenspektren aus Moospolstern entlang des Höhentransektes und der subfossilen Faeces.

ter der noch heute extensiven Schaf- und Ziegenweiden des Vinschger Leitens (STRIMMER 1974, FLORINETH 1974). Palynologisch sind sie klar durch den *Achillea*-Typ, *Saxifraga oppositifolia*, Campanulaceae, *Trifolium*-Typ, Cyperaceae und wenig Baumpollen, v. a. von *Pinus cembra*, von jenen aus der alpinen Weide abzugliedern.

Diese modernen Dungproben dienen als Referenz für die subfossilen Dungproben. Im Vergleich beider Datensätze (Abb. 3) zeigt sich, dass sich die subfossilen Pollen-

spektralen zu den Spektren aus der alpinen Weide gruppieren. Dies legt nahe, dass die Tiere auch in der alpinen Stufe geweidet haben.

Auch im zweiten Referenzdatensatz, bestehend aus Pollenproben des rezenten Pollenniederschlags entlang des Höhentransektes, ergibt sich eine Aufgliederung der Pollenspektren nach Höhenlage und Vegetation, wenngleich nicht in dem Ausmaß wie bei den rezenten Dungspektren (Abb. 4). Auch hier gruppieren sich die subfossilen Dungproben mit den Proben aus Höhenlagen über 1500 m und bestätigen damit die Analysen aus der ersten Methode. Dies legt nahe, dass die subfossilen Dungproben alle von Tieren stammen, die im Hochgebirge geäst haben.

Neben dem vergleichenden Ansatz über die rezenten und subfossilen Pollenspektren wurden auch Pflanzengroßrestanalysen der subfossilen Dungproben durchgeführt, um die Weidegebiete zu rekonstruieren. Generell ist festzuhalten, dass die Erhaltung der Pflanzenreste aus den subfossilen Dungproben mäßig ist. Die Blattepidermen sind stark fragmentiert und korrodiert, so dass sie daher keiner Art zuzuordnen sind. Sie stammen, wie bei Ziegenartigen (Capridae) zu erwarten, in erster Linie von Gräsern (Poaceae), gefolgt von Sauergräsern (Cyperaceae). Im Vergleich zu den Blattepidermen sind Sämereien eher untergeordnet repräsentiert. Besonders stark vertreten sind Früchte bzw. Sämereien von Ranunculaceae, *Ranunculus glacialis* und *Campanula scheuchzeri/Phyteuma spicatum*. *Campanula scheuchzeri* und *Phyteuma spicatum* sind vom morphologisch anatomischen Aufbau der Samenschale nicht zu trennen. Einzig im Zellmuster der Samenschale zeigen sich Unterschiede in der Länge der prosenchymatischen Zellen, die eher für *Campanula scheuchzeri* sprechen, und deshalb in die ökologische Interpretation diese Art einfließt.

Insgesamt treten in den Faeces vor allem Arten der Steinschutt- und Geröllfluren (*Arabis alpina*, Brassicaceae, *Campanula scheuchzeri/Phyteuma spicatum*, *Ranunculus glacialis*, *Rumex cf. scutatus*, *Saxifraga oppositifolia*, *Urtica dioica*), saurer Schneeböden (*Leucanthemopsis alpina*, *Salix herbacea*) und Gebirgs-Borstgrasrasen (*Campanula scheuchzeri/Phyteuma spicatum*, Campanulaceae, Caryophyllaceae, *Potentilla aurea*) mit hoher Stetigkeit auf (Tab. 5). Alle diese Samenfunde zusammen mit dem hohen Anteil an Gräsern (Poaceae) und Sauergräsern (Cyperaceae) weisen darauf hin, dass die Äsungsgebiete für die subfossilen Kotproben oberhalb der Waldgrenze in der subalpinen und alpinen Stufe gelegen haben.

Tab. 5: Unverkohlte Pflanzengroßreste aus den 84 subfossilen Koprolithen am Hauslabjoch. \*) Höhengrenze der jeweiligen Art im Untersuchungsgebiet nach MAIER et al. (2001) ergänzt durch \*\*) eigene Beobachtungen.

Arien	Höhengrenze*)	Erhaltungsforn	Summe	Stetigkeit
<i>Arabis alpina</i>	2700 m	Früchte	1	1,2
<i>Campanula scheuchzeri/Phyteuma spicatum</i>	2600 m	Samen	110	23,8
<i>Leucanthemopsis alpina</i>	2500 m	Früchte	2	2,4
<i>Potentilla aurea</i>	2500 m	Früchte	1	1,2
<i>Potentilla sp.</i>		Früchte	1	1,2
<i>Ranunculus glacialis</i>	3200 m**)	Früchte	86	23,8
Ranunculaceae		Fruchtfragmente	101	35,7
<i>Rumex cf. scutatus</i>	2500 m	Früchte	1	1,2
cf. <i>Salix herbacea</i>	2900 m**)	Blattfragmente	8	6,0
<i>Saxifraga oppositifolia</i>	2500 m	Blattfragmente	120	13,1
<i>Urtica dioica</i>	2500 m	Früchte	1	1,2
cf. Brassicaceae		Früchte	1	1,2
cf. Caryophyllaceae		Samen	1	1,2
Cyperaceae		Epidermis	82	27,4
<i>Luzula sp./Juncus sp.</i>		Samen	24	11,9
<i>Luzula sp./Juncus sp.</i>		Perigonblätter	1	1,2
Poaceae		Früchte	1	1,2
Poaceae		Epidermen	864	91,7
Poaceae		Spelzen	73	29,9
<i>Poa pratensis/annua, Deschampsia caespitosa</i>		Früchte	1	1,2

## Diskussion und Schlussfolgerungen

Die Rekonstruktion der Äsungsgebiete, die auf die Herkunft des subfossilen Kots der Ziegenartigen (Capridae) hinweisen, erfolgt mit drei verschiedenen Ansätzen. Einmal werden Pollenspektren vom subfossilen Dung mit denen von rezentem Schaf- und Ziegdung bzw. mit rezenten Pollenspektren aus Moospolstern, die den modernen Pollenniederschlag im Untersuchungsgebiet repräsentieren, verglichen (Abb. 3, 4). Zusätzlich erschließen Pflanzengroßrestanalysen aus dem subfossilen Kot die Diätzusammensetzung der Wiederkäuer, die ebenfalls Rückschlüsse auf das Weidegebiet zulassen (Tab. 5). Alle Ansätze - ob nun über Pollenspektren oder Pflanzengroßrestanalysen - führen zum gleichen Ergebnis: die subfossilen Dungproben stammen von Tieren, die in der alpinen Stufe geweidet haben.

Aussagen über die Saisonalität anhand der Pollenanalysen sind problematisch (MOE 1983), jedoch weisen sowohl die geringe Anzahl an gefundenen Samen in den Proben als auch die Sämereien von *Ranunculus glacialis* gemeinsam mit dem völligen Fehlen von Epidermen der Zwergsträucher (Ericaceae, *Juniperus communis* ssp. *nana*) und Nadelhölzer (*Picea abies*, *Pinus cembra*) mit einer gewissen Präferenz auf das Sommerhalbjahr hin. Rezente Untersuchungen der Äsungszusammensetzung von Alpensteinwild in Abhängigkeit von der Jahreszeit belegen, dass die größten Mengen an Zwergsträucher und Nadelhölzer vor allem im Winter bzw. Frühjahr gefressen werden, während sie in der Sommernahrung nur in Spuren aufgenommen werden oder sogar völlig fehlen (HEGG 1961, KLANSEK et al. 1995). Dies entspricht auch dem natürlichen saisonalen Wanderverhalten des Alpensteinwildes, das bevorzugt während des Winterhalbjahres tiefere Lagen in der Nähe der Waldgrenze aufsucht (ABDERHALDEN & BUCHLI 1999). Da entsprechende eindeutige Pflanzenspektren aus den Tieflagen fehlen, muss angenommen werden, dass alle analysierten Faeces von Wildtieren stammen.

Allein daraus ergeben sich aber noch keine zwingenden Hinweise, dass in der Zeit zwischen 5400 – 2000 v. Chr. keine Transhumanz in diesem Gebiet stattgefunden hat. Unter Berücksichtigung weiterer Fakten erscheint eine Sömmerung von Haustieren im Ötztal bereits im Neolithikum fraglich. So ist auffällig, dass aus der Zeit des Eismannes keine subfossilen Dungproben nachgewiesen sind (KUTSCHERA & MÜLLER 2003). Alle Faktoren zusammen mit der archäologischen Fundsituation im Gebiet lassen eine Transhumanz bereits im Neolithikum nur schwerlich stützen.

## Zusammenfassung

Seit seiner sensationellen Entdeckung wird der Fund des Eismannes „Ötzi“ mit einer Wanderweidewirtschaft in Verbindung gebracht, wenngleich sich eine solche Transhumanz von archäologischer Seite nur schwer stützen lässt. Neben einem Grasumhang, der bis in die jüngste Zeit im Alpen- und Balkanraum zur traditionellen Hirtenbekleidung gehörte, wurden am Fundort zahlreiche Exkrememente von Ziegenartigen (Capridae) gefunden. Bedauerlicherweise lassen Größe und Form dieser Exkrememente keine Bestimmung in Wildtiere (Steinbock, Gämse) oder Haustiere (Schaf, Ziege) zu, deshalb wurden Koprolithenanalysen zur Bestimmung der Diät vorgenommen. Über den Umweg der Diät sollen die Weidegebiete rekonstruiert werden, in denen die Ziegenartigen (Capridae) geäst haben. Diese Rekonstruktion erfolgt auf drei verschiedenen Wegen. Ein Ansatz versucht den palynologischen Vergleich von subfossilen und modernen Schaf/Ziegen-Exkrementen aus dem Gebiet. Ein zweiter Ansatz basiert auf rezenten Oberflächenproben entlang eines Höhentransekts, die den Pollennieder-

schlag im gesamten Gebiet repräsentieren. Diese rezenten Pollenproben werden mit den Pollenspektren der subfossilen Exkremete verglichen. Schließlich wurde eine Pflanzengroßrestanalyse der subfossilen Exkremete vorgenommen, die Rückschlüsse auf die Weidegebiete zulassen. Alle Ansätze führen zum gleichen Ergebnis, dass die Exkremete von Ziegenartigen (*Capridae*) stammen, die in der subalpinen bzw. alpinen Stufe geweidet haben. Diese Ergebnisse im Zusammenhang mit dem archäologischen Befund lassen die Praxis einer neolithischen Transhumanz im Gebiet anzweifeln.

## Literatur

- ABDERHALDEN, W. & BUCHLI, CH. (1999): Einwirkungen des Alpensteinbockes (*Capra i. ibex*) auf den Wald. – Z. f. Jagdwiss. **45**: 17-26.
- ACS, P., WILHALM, T. & OEGGL, K. (2005): The Plant Remains of the Neolithic Iceman „Ötzi“: The Grasses (Poaceae) – Vegetation History & Archaeobotany. (in press).
- AKARET, Ö. & JACOMET, S. (1997): Analysis of plant macrofossils in goat/sheep faeces from the Neolithic lake shore settlement Horgen Scheller - an indication of prehistoric transhumance? – Vegetation History & Archaeobotany **6**: 235-239.
- BAGOLINI, B. & PEDROTTI, A. (1992): Vorgeschichtliche Höhenfunde in Trentino-Südtirol und im Dolomitenraum vom Spätpaläolithikum bis zu den Anfängen der Metallurgie. In: HÖPFEL F., PLATZER W. & K. SPINDLER (Hrsg.): Der Mann im Eis. – Veröff. d. Univ. Innsbruck 187, Band 1: 359-377.
- BIRKS, H.J.B. & GORDON, A.D. (1985): Numerical methods in Quaternary pollen analysis. Academic Press, London. 317 pp.
- BORTENSCHLAGER, S. & OEGGL, K. (eds.)(2000): The Iceman and his natural environment. Palaeobotanical results. – The Man in the Ice Vol. **4**. Springer, Wien New York.
- BORTENSCHLAGER, S. (2000): The Iceman's environment. In: BORTENSCHLAGER S. & OEGGL K. (eds.): The Iceman and his natural environment. Palaeobotanical results. – The Man in the Ice Vol. **4**: 11-24.
- CARRION, J. S. (2002): A taphonomic study of modern pollen assemblages from dung and surface sediments in arid environments of Spain. – Review of Palaeobotany & Palynology, **120**: 217-232.
- EGG M., GOEDECKER-CIOLEK, R., W. GROENMAN-VAN-WATERINGE & K. SPINDLER (1993): Die Gletschermumie vom Ende der Steinzeit aus den Ötztaler Alpen. – Jahrb. d. Röm.-German. Zentralmus. **39**: 128 pp.
- ERDTMAN, G. (1969): Handbook of Palynology. Munksgaard, Copenhagen.
- FLORINETH, F. (1974): Vegetation und Boden im Steppengebiet des oberen Vinschgaus (Südtirol: Italien). – Ber. Naturwiss.-Med. Ver. Innsbruck **61**: 43-70.
- GOSTNER, P. & EGARTER-VIGL, E. (2002): Insight: Report of Radiological-Forensic Findings on the Iceman. – Journal of Archaeological Science **29**: 323-326.
- GOSTNER, P., EGARTER-VIGL, E. & REINSTADLER, U. (2004): Der Mann aus dem Eis. Eine paläoradiologisch-forensische Studie zehn Jahre nach der Auffindung der Mumie. – Germania **82**: 83-107.
- HEGG, O. (1961): Analysen von Grosswildkot aus den schweizerischen Nationalpark zur Ermittlung der Nahrungsmittelzusammensetzung. – Revue Suisse de Zoologie **68**: 156-165.
- KLANSEK, E., VAVRA, I. & ONDERSCHENKA, K. (1995): Die Äsungszusammensetzung des Alpensteinwildes (*Capra i. ibex*) in Abhängigkeit von der Jahreszeit, Alter und Äsungsangebot in Graubünden. – Z. f. Jagdwiss. **41**: 171-181.
- KUTSCHERA, W. & MÜLLER, W. (2003): „Isotope language“ of the Alpine Iceman investigated with AMS and MS. – Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B **204**: 705-719.
- KUTSCHERA, W., GOLSER, W., PRILLER, A., ROM, W., STEIER, P., WILD, ARNOLD M., POSNERT, G., BORTENSCHLAGER, S. & OEGGL, K. (2000): Radiocarbon Dating of Equipment from the Iceman. In: BORTENSCHLAGER, S. & OEGGL, K. (eds.): The Iceman and his natural environment. – The Man in the Ice, Vol. **4**: 1-10, Springer, Wien.
- LEITNER, W. (1996): Der „Hohle Stein“ – eine steinzeitliche Jägerstation im hinteren Ötztal. (Archaeologische Sondagen 1992/93). In: SPINDLER, K., WILFLING, H., RASTBICHLER-ZISSERNIG, E., ZUR NEDDEN, D. & H. NOTHDURFTER (eds.): Human Mummies. – The Man in the Ice, Vol. **3**: 209-213.

- LEITNER, W., OEGGL, K. & SPINDLER, K. (2005): Ein weiterer jungsteinzeitlicher Beilholm vom Hauslabjoch. – *Der Schlern*, 794-13.
- LIPPERT, A. & SPINDLER, K. (1991): Die Auffindung einer frühbronzezeitlichen Gletschermumie am Hauslabjoch in den Ötztaler Alpen (Gem. Schnals). – *Archäologie Österreichs* 2/2: 11 – 17.
- MAIER, M., NEUNER & W., POLATSCHKEK, A. (2001): Flora von Norttirol, Osttirol und Vorarlberg. Band 5. Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum.
- MOE, D. (1983): Palynology of sheep's faeces: relationship between pollen content, diet and pollen rain. – *Grana* 22: 105-113.
- MÜLLER, W., FRICKE, H., HALLIDAY, A. N., MCCULLOCH, M. T. & WARTHÖ, J.-A. (2003): Origin and Migration of the Alpine Iceman. – *Science* 302: 862-866.
- MURPHY, W.A. Jr., ZUR NEDDEN, D., GOSTNER, P., KNAPP, R., RECHEIS, W. & SEIDLER, H. (2003): The Iceman: Discovery and Imaging. – *Radiology* 226: 614-629.
- OEGGL, K. & SPINDLER, K. (2000): Ein weiterer neolithischer Beilholm vom Hauslabjoch. – *Archäolog. Korrespondenzbl.* 30: 53-60.
- OEGGL, K. & W. SCHOCH (2000): Dendrological analyses of artefacts and other remains. In: BORTENSCHLAGER, S. & OEGGL, K. (eds.): *The Iceman and his natural environment. – The Man in the Ice Vol. 4*: 29-61.
- PEINTNER, U. & PÖDER, R. (2000): Ethnomycological remarks on the Iceman's fungi. In: BORTENSCHLAGER, S. & OEGGL, K. (eds.): *The Iceman and his natural environment. – The Man in the Ice Vol. 4*: 143-150.
- OEGGL, K. (1994): Palynological record of human impact on alpine ecosystems. In: BIAGI, P. & J. NADRIS (eds.): *Highland Zone Exploitation in Southern Europe. – Monografie di „Natura Bresciana“* 20: 107-122.
- SPINDLER, K. (1993): *Der Mann im Eis. Die Ötztaler Mumie verrät die Geheimnisse der Steinzeit.* München: 352pp.
- SPINDLER, K. (1996): Iceman's last weeks. In: SPINDLER, K., WILFLING, H., RASTBICHLER-ZISSERNIG, E., ZUR NEDDEN, D. & NOTHDURFTER, H. (eds.): *Human Mummies. – The Man in the Ice Vol. 3*: 252-263.
- SPINDLER, K. (2005): *Der Mann im Eis und das Wanderhirtentum.* In: HOLZNER, J. & WALDE, E. (Hrsg.): *Bürche und Brücken. Kulturtransfer im Alpenraum von der Steinzeit bis zur Gegenwart.* Folio, Wien, Bozen: 22 – 41.
- STRIMMER, A. (1974): Die Steppenvegetation des mittleren Vinschgaues (Südtirol: Italien). – *Ber. Naturwiss.-Med. Ver. Innsbruck* 61: 7-42.
- VERMEEREN, C. & KUIJPER, W. (1996): Pollen from coprolites and recent droppings: useful for reconstructing vegetations and determining the season of consumption? – *Analecta Praehistorica Leidensia* 26: 213-230.
- TER BRAAK C. J. F. & PRENTICE I. C. (1988): A theory of gradient analysis. – *Advances in Ecological Research* 18: 271-317.
- TER BRAAK C. J. F. & SMILAUER P. (2002): *CANOCO Reference Manual and CanoDRAW for Windows User's Guide: Software for Canonical Community Ordination (version 4.5).* (Microcomputer Power, Ithaca).
- VERMEEREN, C. & KUIJPER, W. (1996): Pollen from coprolites and recent droppings: useful for reconstructing vegetations and determining the season of consumption? – *Analecta Praehistorica Leidensia* 26: 213-230.
- WERNER, K.-H. (1969): Die Almwirtschaft des Schnalstales unter Einbeziehung der Herdenwanderungen ins innerste Ötztal. In: GRASS, N. (Hrsg.): *Studien zur Rechts-, Wirtschafts- und Kulturgeschichte II*: 293pp.

Anschrift der Verfasser:

Univ.-Prov. Dr. Klaus Oeggel, Werner Kofler, Mag. Alexandra Schmidl, Institut für Botanik der Leopold-Franzens-Universität Innsbruck, Sternwartestraße 15, A-6020 Innsbruck

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 2005

Band/Volume: [17](#)

Autor(en)/Author(s): Oeggl Klaus, Kofler Werner, Schmidl Alexandra

Artikel/Article: [War Ötzi wirklich ein Hirte? 137-149](#)