

Das höchst gelegene Moor der Ostalpen „Moor am Rofenberg“ 2760 m

Sigmar Bortenschlager

Innsbruck – Österreich

Manuskript eingegangen am 14. November 1991

Abstract

A pollen profile from the highest known peatbog in the Alps is presented. The peatbog started to grow about 8000 years ago and over the last 5000 years. The influence of man on the vegetation is documented. Before the beginning of the bronze age pasturing started.

Einleitung

Das „Moor am Rofenberg“ – auch als „Moor am Deloretweg“ oder „Moor beim Proviantdepot“ bezeichnet, ist ein Torflager mit einer Ausdehnung von etwa 400 m² und einer maximalen Mächtigkeit von 135 cm. Es liegt auf einer Verebnung mit einer mittleren Höhe von etwa 2760 m ü. M. und ist teils stark vernäßt (Abb. 1). Markant sind die Torfhügel, die bis zu 40 cm Höhe und bis 90 cm Durchmesser erreichen. Teils tritt nackter Torf auf, teils sind die Hügel und auch die Senken durch Schneetälchengesellschaften bedeckt, wobei folgende Arten besonders häufig auftreten: *Polytrichum norvegicum*, *P. alpinum*, *P. juniperinum*, *Nardus stricta*, *Poa supina*, *Trichophorum caespitosum*.

In mehreren Publikationen hat GAMS (1941, 1946, 1947, 1953, 1958) das „Moor am Rofenberg“ erwähnt, kurz beschrieben und für diverse, oft weitreichende Schlußfolgerungen als Argument herangezogen. Im Wallis sollen nach GAMS (1941) mehrere Moore in ähnlich hoher Lage liegen. Er hat sie aber namentlich nicht angeführt. Dieses „Moor am Rofenberg“ hat GAMS vor allem als Beleg für eine ehemals wesentlich höhere Waldgrenze herangezogen. Dabei geht er davon aus, daß alle Moore, die heute in so hoher Lage liegen, tote Moorkomplexe seien und sie hätten sich nur in ehemals bewaldeten Gebieten bilden können.

In der Publikation „Torfhügelmoore in den Zentralalpen“ beschreibt GAMS (1941) eben dieses Moor, setzt es dem Palsmoor in Skandinavien gleich und kreiert dafür den Namen „Torfhügelmoor“ als eigenen Moortyp in den Alpen. Belege dafür nennt er aus dem Stubai-, dem Sellrain- und dem Gurgltal, die aber alle deutlich tiefer liegen als das „Moor am Rofenberg“. Dieser Torfhügelmoortyp ist nach seinen Angaben durch Frostwirkung entstanden, was auch sicher ein mitbedingender Faktor beim „Moor am Rofenberg“ ist. Die übrigen Lokalitäten liegen aber sichtlich außerhalb des Bereiches des Permafrostes. Bei den Mooren in tieferer Lage ist für die Ausbildung der Torfhügel sicherlich auch der Viehtritt und die extensive Schafweide mitverantwortlich. Ursache und Folge müssen hier jedoch offen gelassen werden. Sicher ist nur, daß beim „Moor am Rofenberg“ das Eis eine wesentliche Rolle spielt. So wurde bei der Proben-

Festschrift Zoller. Dissertationes Botanicae 196: 329–334.

J. Cramer in der Gebr. Borntraeger Verlagsbuchhandlg., Berlin-Stuttgart 1993

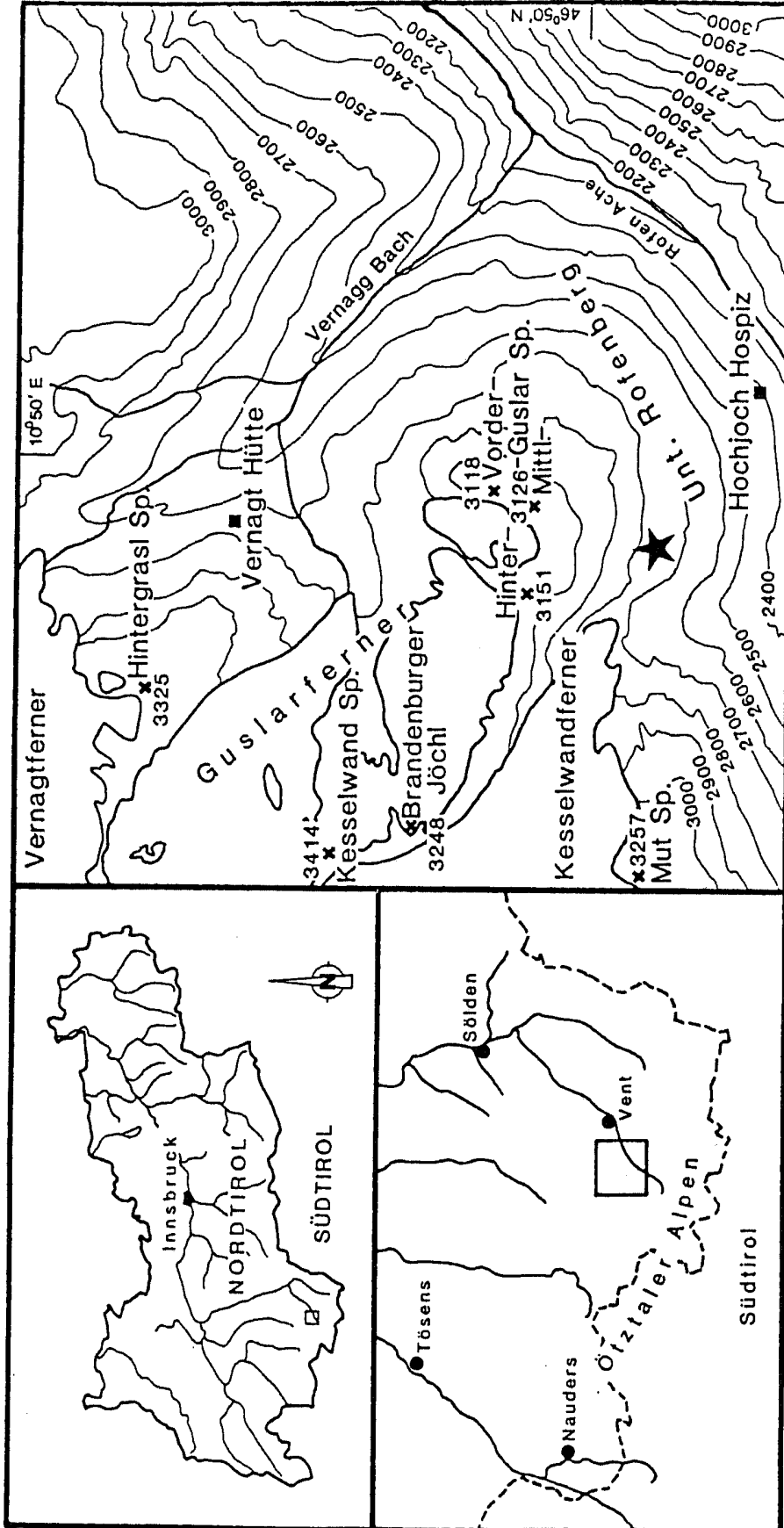


Abb. 1: Lage des „Moor am Rofenberg“

entnahme im September in 45 cm Tiefe noch eine 15–20 cm mächtige gefrorene Torflage festgestellt. Der Auftauprozess geht also sowohl von unten, als auch von oben vor sich. Am Grund wird dieser Auftauprozess sicher durch Sickerwasser vom Hang verursacht. Frosteinwirkung im gesamten Profil konnte durch Verstellung von Torfschichten aus der Horizontalen nachgewiesen werden.

Methodik

Das Profil wurde an der durch Sondierung festgestellten Stelle mit der größten Moormächtigkeit ergraben und in Blechkassetten 8 x 8 x 50 cm entnommen. Die Aufbereitung der Proben erfolgte nach der üblichen Acetolysemethode, die Einbettung in Glycerin. Die graphische Darstellung erfolgte mit dem am Institut für Botanik, Abteilung Palynologie, entwickelten Rechen- und Zeichenprogramm POLPLOT, wobei bei der hier vorliegenden Darstellung die 100 %-Summe sämtliche Pollen und Sporen umfaßt (Abb. 2, Beilage).

Links vom Hauptdiagramm befinden sich die Kurven der eher wärmeliebenden Bäume und Sträucher, die kaum Prozentwerte erreichen und die Kurve von *Alnus*, die hier wohl zum größten Teil *Alnus viridis* repräsentiert.

Im Hauptdiagramm sind nur *Betula*, *Picea* und *Pinus*, hier wohl zum größten Teil *Pinus cembra*, als Kurven dargestellt. Flächig ausgewiesen sind die Kräuter, Gramineen und Cyperaceen. Der anschließende mittlere Kurventeil beginnt mit Bäumen und Sträuchern höherer Lagen, denen die übrigen NBP folgen. Abgeschlossen wird dieser Block von den typischen Kulturzeigern.

In der nächsten Spalte folgen seltene Einzelfunde, denen dann die extra ausgezeichnete Kurve der Cyperaceen und die Kurven der Sporen folgen. Unter dem Namen *Varia* schließt eine Summenkurve der NBP das Diagramm ab.

Die letzte Spalte enthält die Anzahl der gezählten Pollen pro Präparat.

Datierung

Derzeit liegen vom Profil zwei ^{14}C Daten vor. Das Material für beide wurde an der offenen Stichwand entnommen. Das Basisdatum in der Tiefe von 127–130 cm VRI 318 hat das konventionelle ^{14}C Alter von 6790 ± 140 ergeben. Die Probe aus der Tiefe 117–119 cm VRI 319 ergab das konventionelle ^{14}C Alter von 7830 ± 130 . Für sämtliche weiteren Interpretationen wird nur das Alter VRI 319 herangezogen. Das Basisdatum mit dem relativ größeren Fehler wird als nicht einwandfrei betrachtet. Eine Verfälschung durch am Grund fließendes Sickerwasser erscheint möglich. Eine neue Datenserie soll hier weitere Aufschlüsse bringen.

Interpretation (Abb. 2, Beilage)

Das Profil zerfällt deutlich in 4 Diagrammabschnitte, wobei für die Gliederung wichtige Argumente die Fernflugpollen liefern. Nur ein Diagrammabschnitt wird auf Grund markanter lokaler Änderungen ausgegliedert.

DA I: 130–90 cm *Pinus* - *Alnus* - Abschnitt

Dieser Abschnitt repräsentiert einen Teil der älteren Hälfte des Postglazials und zwar den Großteil des Atlantikums. Er zeigt eine durchgehende, relative Dominanz von *Pinus* und *Alnus*. Neben diesen beiden Arten treten als Fernflug *Corylus* in Prozentwerten und ein Teil der EMW-Komponenten in durchgehenden Kurven auf, wobei *Ulmus* besonders deutlich repräsentiert ist. Aber auch *Alnus* und *Salix*, wahrscheinlich *S. herbacea*, sind durchgehend mit Prozentwerten vertreten. Der Anteil der Baumpollen übersteigt nie 40 % und damit ist für diesen Standort Waldfreiheit eindeutig dokumentiert

(WELTEN 1950 a, b, KRAL 1971). Die NBP treten in ihrer Gesamtheit mit geringfügig wechselnden Dominanzen auf, wobei nur die Cichoriaceae, Rosaceae und *Trifolium* über längere Zeit hin Prozentwerte erreichen. Die hohen Gramineenwerte in Verbindung mit den übrigen NBP lassen auf dichtere, alpine Rasen schließen, wobei am Standort selbst die Schneetälchenvegetation einen fixen Platz hatte. Die Cyperaceen kamen sowohl für die Rasen, als auch als Torfbildner in Betracht.

DA II: 90–50 cm *Pinus/Picea* - *Abies/Fagus* - Abschnitt

Der Abschnitt repräsentiert das jüngere Atlantikum und einen Teil des Subboreals. Die hohen NBP-Werte – über 60 % – dokumentieren weiterhin Waldfreiheit der Lokalität. Die Artenkombination an der Waldgrenze, ursprünglich *Pinus cembra*, *Betula* und *Larix*, wurde nun durch *Picea* ergänzt, die seither ein fixer Bestandteil der subalpinen Wälder im Ötztal ist. In tieferen Lagen, mit entsprechenden Bedingungen, haben sich *Abies* und *Fagus* etabliert, was im Raum Tirol mit der Zeitmarke von etwa 6500 BP fixiert ist.

Bei den NBP bleiben, wie im ersten Abschnitt, einige Arten mit Prozentwerten in wechselnder Dominanz die bestimmenden Elemente. Das Spektrum der Sporen ist reicher geworden. *Selaginella* und *Botrychium*, Arten der lokalen Vegetation, treten regelmäßig auf. Auffällig ist die relative Zunahme von windblütigen Arten wie *Artemisia*, *Thalictrum* und *Rumex* in der zweiten Hälfte dieses Abschnittes. Parallel dazu tritt auch *Pteridium* auf. Im gesamten Abschnitt tritt auch der EMW mit der vollen Artengarnitur als Fernflug in Erscheinung.

DA III: 50–30 cm *Apiaceae* - *Cerealia* - Abschnitt

Dieser Abschnitt umfaßt den jüngeren Teil des Subboreals und den älteren Teil des Subatlantikums. Er ist durch die außerordentliche Zunahme der *Apiaceae* – *Ligusticum* Typ – bis zu 15 % und parallel dazu mit dem Einsetzen der *Cerealia*-Kurve charakterisiert. Die BP sind durch die Dominanz lokaler Arten noch stärker zurückgedrängt bis auf Werte um 15 %. Auch in diesem Abschnitt lag die Waldgrenze immer deutlich unterhalb der Lokalität. Parallel mit der *Apiaceen*-Kurve beginnen, oder treten deutlich in Erscheinung, noch die Kurven der *Fabaceae*, *Plantago*, *Trifolium* und *Rosaceae*. Generell haben die Weidezeiger erhöhte Werte.

In den Hintergrund dagegen treten die im vorigen Abschnitt auffallenden windblütigen Arten. Charakteristisch auch ist das Fehlen der *Ericaceen* in diesem Abschnitt.

DA IV: 30–0 cm Kulturzeiger - Abschnitt

Dieser Abschnitt umfaßt den jüngsten Teil des Subatlantikums und ist durch Fernflugpollen charakterisiert. *Castanea*, *Cerealia* und *Secale* sind die typischen Vertreter. Die BP erreichen nie Werte über 30 %, wobei die subalpinen Wälder durch *Pinus*, vor allem *Pinus cembra*, *Picea* und *Larix* gebildet werden. Die Wälder der Tieflagen sind nur mehr durch punktuell auftretendes Auftreten der EMW-Komponenten dokumentiert, was auf eine Lichtung und Zerstörung dieses Waldtyps schließen läßt. Weidezeiger und Kulturzeiger nehmen stärker zu und erreichen Summenwerte bis über 10 %. Die wichtigsten Vertreter davon sind *Rumex*, *Plantago*, *Rosaceae* und *Cichoriaceae*. Besonders erwähnenswert ist hier die geschlossene Kurve von *Pteridium*.

Schlußfolgerungen

Dieses höchstgelegene Profil im Alpenraum zeigt, daß die lokale Vegetation seit etwa 8000 Jahren in fast gleichbleibender Zusammensetzung das Pollenspektrum mit wechselnden Dominanzen bestimmt hat. Der Eingriff des Menschen in die lokale Vegetation – Weidewirtschaft – zeichnet sich deutlich durch Verschiebung der Dominanzen ab. Überprägt wird es nur durch Fernflugpollen aus Tieflagen, die in dieser Höhe als einheitliches Hintergrundspektrum vorhanden sind und nur die größeren Änderungen – Ausbreitung neuer Arten, natürlich oder antropogen – dokumentieren. Wie gering die lokale Pollenproduktion ist, kann aus dem Verhältnis eindeutiger Fernflugpollen, wie *Cerealia*, die in %-Werten auftreten, zu den lokalen Arten wie *Gentianaceae*, *Saxifragaceae* u. a. m. erschlossen werden.

Diese Fernflugpollen erlauben es auch, dieses hochgelegene Profil mit Zeitmarken zu versehen, die in Tieflagenprofilen gewonnen wurden. Auf die Einwanderung von *Abies* und *Fagus* wurde schon hingewiesen und die reich gegliederten Kulturzeiger erlauben mit dem Auftreten von *Castanea* die Zeitenwende auszuweisen, die auch noch durch die höheren *Secale*-Werte gestützt wird. Die lange geschlossene *Cerealia*-Kurve in Ver-

bindung mit *Plantago*, erlaubt auch noch auf den Einfluß des Menschen der Bronzezeit Rückschlüsse zu ziehen. Hier war der Einfluß nicht nur auf die Tallagen beschränkt, sondern er wurde bis in die höchsten Lagen ausgedehnt.

Die Zunahme der Weidezeiger im DA III zeigt, daß der Mensch bereits vor etwa 5000 Jahren Weidewirtschaft über der Waldgrenze betrieben hat. Diese Weidewirtschaft dokumentiert sich aber nicht nur in den Weidezeigern, sondern wird auch indirekt durch das Verschwinden von Arten markiert. Während im DA I und DA II die Ericaceen mit einer durchgehenden Kurve präsent waren, fallen im DA III und DA IV diese Pollenkörner quantitativ aus. Wahrscheinlich wurden die Ericaceae zur Weidengewinnung geschwendet, wie es ja auch heute noch passiert. Die breite Ausdehnung der alpinen Rasen und die relativ geringe Ausdehnung der Zwergsträucher im Venter Tal dürfte somit menschlichen Ursprungs sein.

Bestätigt wird diese frühe Weidewirtschaft durch ein Profil (unveröff.) aus dem Gurgltal, vom Langtalereck (2420 m), in dem ebenfalls für den Zeitraum etwa 4000/4500 BP eine eklatante Zunahme der Apiaceae – *Ligusticum* Typ – in Verbindung mit anderen Weidezeigern nachgewiesen werden konnte.

Der DA IV mit dem relativ reichen und stark gegliederten Spektrum von Kulturzeigern, die samt und sonders Fernflug sind, zeigen an, daß das Moor auch noch in jüngster Zeit gewachsen ist. Damit steht auch fest, daß Moore, die heute weit über der Waldgrenze liegen, noch immer leben und keine Fossilien aus der Wärmezeit sind (GAMS 1958). Der Kurvenverlauf im gesamten Profil, vor allem aber auch die Mengenverhältnisse BP/NBP, zeigen an, daß an diesem Ort während der letzten 8000 Jahre niemals Wald vorhanden war. Dies wird auch durch das bereits o. a. Profil Langtalereck aus 2420 m bestätigt.

Damit ist dieses Profil erneut ein Beweis, daß es im Postglazial, im zentralen Raum der Ostalpen, keine Waldgrenzschwankungen von mehreren hundert Metern während einer „Postglazialen Wärmezeit“ gab, sondern es belegt erneut die Befunde von geringfügigen Klimaoscillationen, die Ursache waren für Waldgrenzschwankungen von etwa maximal 150–200 m und daß somit das Klima, während der letzten 10 000 Jahre nur um heutige Mittelwerte pendelte (BORTENSCHLAGER & PATZELT 1969, BORTENSCHLAGER 1970, 1984).

Zusammenfassung

Das Pollenprofil vom höchstgelegenen Moor, das bisher bekannt ist, spiegelt die Vegetationsentwicklung seit 8000 Jahren der engeren Lokalität und durch den Fernflug, der umgebenden Region, wider.

Auch in dieser Höhe ist der Einfluß des Menschen auf die Vegetation deutlich zu erkennen, wobei der Fernflug die Aktivitäten im Tal deutlich abzeichnet. Wesentlich eingeschränkter ist der Einfluß des Menschen vor Ort, aber auch hier hat er die Vegetation entscheidend verändert.

Schon vor der Bronzezeit wurde Weidewirtschaft betrieben, was sowohl im Pollenprofil ersichtlich ist, als auch durch datierte Holzkohlenhorizonte im benachbarten Gurgltal bestätigt wird. Die breite Zone alpiner Rasen und die oft sehr schmal ausgeprägte Zwergstrauchheidenzone hier im Ventertal dürften ihre Ursache in diesem menschlichen Einfluß haben.

Literatur

- BORTENSCHLAGER S. 1970: Chronostratigraphic Subdivisions of the Holocene in the Alps. *Striae* 16: 75–79.
- BORTENSCHLAGER S. 1984: Beiträge zur Vegetationsgeschichte Tirols I: Inneres Ötztal und unteres Inn-tal. *Ber. nat.-med. Ver. Innsbruck* 71: 19–56.
- BORTENSCHLAGER S. & G. PATZELT 1969: Wärmezeitliche Klima- und Gletscherschwankungen im Pollenprofil eines hochgelegenen Moores (2270 m) der Venedigergruppe. *Eiszeitalter und Gegenwart* 20: 116–122.
- GAMS H. 1941: Torfhügelmoore in den Zentralalpen. *Aus der Heimat* 54 (4/5): 60–66.
- GAMS H. 1946: Die höchsten Moore der Alpen und ihr Alter. *Verh. Schweiz Naturf. Ges.* 126: 134–135.
- GAMS H. 1947: Die Fortschritte der alpinen Moorforschung von 1932–1946. *OBZ* 94 (1/2): 235–264.
- GAMS H. 1953: Morphologische Gliederung der Alpenmoore. *Actes IV Congr. Int. Quart.* 1–3.
- GAMS H. 1958: Die Alpenmoore. *Jb. d. Ver. z. Schutz d. Alpenpflanzen und -tiere*: 15–28.
- KRAL F. 1971: Pollenanalytische Untersuchungen zur Waldgeschichte des Dachsteinmassivs. *Veröff. Inst. Waldbau, Hochschule f. Bodenkultur*: 1–145.
- WELTEN M. 1950a: Beobachtungen über den rezenten Pollenniederschlag in alpiner Vegetation. *Ber. Geobot. Forschunsinst. Rübel* 1949: 48–51.
- WELTEN M. 1950b: Die Alpweiderodung im Pollendiagramm. *Id.* 57–67.

Adresse des Autors:

Sigmar Bortenschlager, Institut für Botanik, Sternwartestraße 15, A–6020 Innsbruck