

Gletschergeschichte der Pasterze – Spurensuche in die nacheiszeitliche Vergangenheit



Kurt Nicolussi

Am Institut für Geographie,
Universität Innsbruck;
geb. 1958, Studium an
der Universität Innsbruck.
Forschungsschwerpunkte:
Jahrringforschung bzw.
Dendrochronologie, Umwelt-
und Klimageschichte der
Alpen in der Nacheiszeit.

Gletscher sind eine der wesentlichen Quellen für die Erfassung der Klimageschichte, da sie zwar oftmals verzögert auf Klimaentwicklungen reagieren, aber gerade längerfristige Änderungen sehr empfindsam durch Größenänderungen widerspiegeln. Die Pasterze gehört zu den „trägen“ Alpengletschern, was sich aus der vergleichsweise großen Anpassungszeit – ein Maß für die Verzögerung der Reaktion eines Gletschers auf eine Klimaänderung – von mindestens 30 Jahren ablesen lässt.^a

Zur Nutzung des „Klimaarchivs Gletscher“ sind allerdings Informationen zur Größe (Ausdehnung) der Eismassen in der Vergangenheit nötig. Diese sind oftmals rar, da gerade in den Alpen viele Gletscher in der sogenannten „Kleinen Eiszeit“ (ca. 1260–1860 n. Chr.) ihre größten Ausdehnungen erreichten und damit Spuren früherer Vorstöße, speziell Moränen, zerstörten. Noch weniger als über die Vorstöße und dabei erreichte sogenannte Gletscherhochstände in der Nacheiszeit (dem sogenannten „Holozän“, die letzten etwa 11.700 Jahre), war lange über Minimalausdehnungen der Alpengletscher bekannt. Dieses Wissensdefizit findet erst seit wenigen Jahrzehnten Abhilfe, da im Zuge des aktuellen Gletscherrückgangs zunehmend „Beweisstücke“ zugänglich

wurden, die Rückschlüsse auf nacheiszeitliche Rückzugsphasen und Gletscherminima zulassen.

Funde von Holz und Torf vor dem aktuellen Eisrand

Die Pasterze ist unter den österreichischen Gletschern das herausragende Beispiel für gletschergeschichtlich interpretierbare Funde, die aus der frühesten Nacheiszeit stammen. Im Jahr 1990 entdeckte Heinz Slupetzky zwei Holzstammreste und Torfbrocken vor dem damaligen Zungenende des Gletschers, die nach Radiokarbondatierungen ein überraschend hohes Alter von über 9000 Jahren aufwiesen und damit aus dem frühen Holozän stammen.^b Später folgten weitere Funde von Holz und Torf durch Gernot Patzelt.^c Das organische Material wurde in der Regel auf der Sanderfläche vor der Zunge der Pasterze vorgefunden, angespült durch den unter dem Eis herausströmenden Gletscherbach und deponiert bei nachlassender Schleppekraft. Die Holzfunde der 1990er-Jahre waren nicht auffallend groß, die größten Längen der beobachteten Stammteile lagen bei etwa 2 m. Die aufgrund des Transportes meist geröllartig gerundeten Torfbrocken wiesen maximale Durchmesser von wenigen Dezime-

^a Vgl. auch den Beitrag von Wolfgang Schöner

^b Slupetzky, H., 1993: Holzfunde aus dem Vorfeld der Pasterze. Erste Ergebnisse von 14-C-Datierungen. – In: Zeitschrift f. Gletscherkunde u. Glazialgeologie 26/2, S. 179–187.

^c Nicolussi, K.; Patzelt, G., 2000a: Discovery of early-Holocene wood and peat on the forefield of the Pasterze Glacier, Eastern Alps, Austria. The Holocene 10, 191–199.

tern auf. Gegen Ende der 1990er-Jahre und in den ersten Jahren nach 2000 wurden die Funde seltener und blieben dann gänzlich aus. Erst seit 2008 konnte wiederum ähnliches Material, nun überwiegend Torfgeröll und vergleichsweise wenige, meist kleine Holzreste mit maximalen Längen von unter einem Meter, gesammelt werden. Diese Funde wurden in der Regel vor dem Eisrand der Pasterze, einzelne aber auch auf dem Eis (!) – dort heraustransportiert an Scherflächen (nach oben gerichtete Bewegungsbahnen im Eis) – gemacht.



Keine der Auflesungen erfolgte an einer in situ Position, also bei Holzstämmen an ihrem ursprünglichen Wuchsstandort. Die Holz- und Torfreste sind umgelagertes organisches Material, das für Jahrtausende in dem Talbereich, der heute noch vom Eis der Pasterzenzunge bedeckt wird, überdauerte. Die Wuchsstandorte der Bäume und die Areale der Moore, deren Reste angespült wurden, sind jedenfalls in diesem Talbereich zu vermuten. Das setzt eine Eisfreiheit und damit eine entsprechend geringere Ausdehnung der Pasterze während der Wachstumszeiten der Bäume und der Moore voraus. Damit können die Holz- und Torfreste zur Interpretation der holozänen Geschichte der Pasterze herangezogen werden.



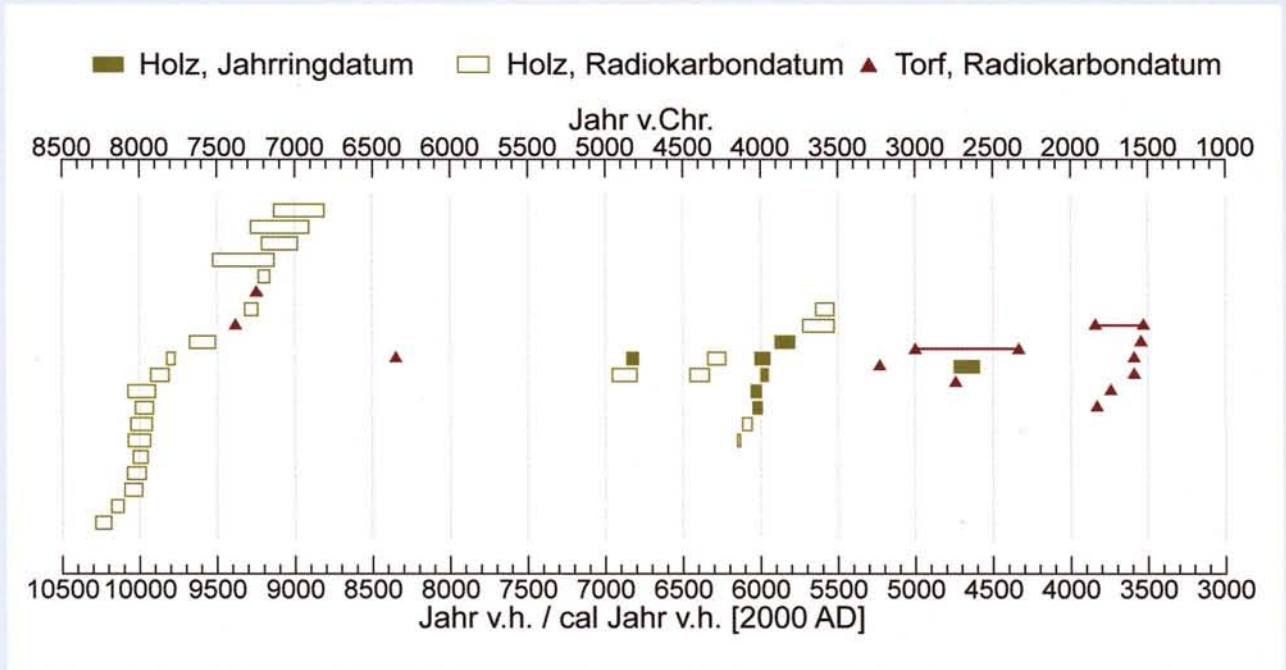
zen sich vor allem auf Radiokarbonanalysen, daneben aber auch auf Jahrring-Untersuchungen. Letztere belegen auch, dass die Holzreste teilweise von Bäumen stammen, die mehrere hundert Jahre lang wachsen konnten. Darüber hinaus machen die Holzproben auch die Einwirkung des Eises deutlich: Die spätere, bis etwa 200 m mächtige Eisüberlagerung

Oben: Mittelholozäne Holzreste auf (!) der Gletscherzunge der Pasterze, herausgesprengt an einer Scherfläche.

Unten: Torfrest unter der abschmelzenden Zunge der Pasterze.

Das Alter der Funde

Die Altersbestimmungen der Holz- und Torffunde an der Pasterze stüt-



Die zeitliche Verteilung der bisher untersuchten Holz- und Torfreste aus dem Vorfeld der Pasterze nach Radiokarbon- und Jahrringdatierungen. Die Länge der Balken der Holzproben bezieht sich auf die Minimalwachstumszeit der erfassten Bäume. Miteinander verbundene Datierungen von Torfmaterial wurden dem gleichen Torfgeröll an der Ober- sowie der Unterseite entnommen.

fürte wegen des großen Gewichtes und des damit verbundenen Drucks beim Überfahren und Bedecken der Holzstämme zu Stauchungen und Veränderungen der Holzstruktur.

Die organischen Funde fallen grob in den Zeitraum von vor rund 10.500 bis 3500 Jahren und damit in das frühe und mittlere Holozän.^d Bemerkenswert ist, dass die Holz- und Torffunde aus den 1990er-Jahren überwiegend in den frühen Abschnitt, jene der letzten Jahre hingegen in den mittleren Abschnitt der Nacheiszeit datieren.

Nach den Datierungen war die Pasterze vor etwa 10.200 Jahren zumindest 100 Jahre lang geringer ausgehend als um das Jahr 2000 n. Chr. Weitere Stammfunde belegen auch

für den Zeitabschnitt vor etwa 10.100 bis 9300/9000 Jahren einen überwiegend kleineren Gletscherstand als heute. In diesen Zeitraum datieren Reste von Bäumen, die bis zu 400 Jahre alt wurden. Nach einem Radiokarbondatum eines Torfstückes war die Pasterze auch vor rund 8300 Jahren wiederum kürzer als gegenwärtig. Eine geringere Gletscherdimension als heute kann mit weiteren Hölzern, die zwischen 76 und rund 200 Jahresringe aufweisen, vor ca. 6800, 6400, 6100–5600 und 4700 Jahren belegt werden. Mit Radiokarbondatierungen von Torfstücken sind weitere Rückzugsphasen vor rund 5300, 5000–4300 sowie etwa 3800–3550 (die bisher jüngste Periode geringerer Gletscherausdehnung als derzeit für die Pasterze nachgewiesen. Mit dem

unter dem Eis herausgespülten Holz- und Torfmaterial kann auch auf mehrere Vorstöße dieses Gletschers im frühen und mittleren Holozän geschlossen werden. Grundlagen für diese Interpretation sind der Zustand speziell der Holzproben sowie Datenhäufungen. Gletschervorstöße sind vor etwa 10.200, 9300, 9000, 6300, 5800, 5550, 4300 (?) und 3550 Jahren zu datieren. Dabei ist offen, wie weit diese Vorstöße der Pasterze reichten.

Die letzten beiden Jahrtausende

Weitere, detailliertere Ergebnisse für die Geschichte der Pasterze liegen für die beiden letzten Jahrtausende vor. Diese stützen sich nun auf Radiokarbon-Altersbestimmungen von fossilen Böden, Jahrring-analytischen Auswertungen von in Moränen erhaltenen Baumstämmen sowie Auswertungen von historischen Karten und Bilddokumenten. Der Gletscher war nachweislich im 4. Jahrhundert n. Chr. kürzer als um 1925 und rückte erst kurz nach dem 7./8. Jahrhundert über diese Eisgrenze hinweg vor. Im gesamten Spätmittelalter und in der frühen Neuzeit überschritt die Pasterze eine Ausdehnung ähnlich jener um das Jahr 1880 nicht. Allerdings rückte der Gletscher wohl um 1290 und 1350, und dann wieder ab 1470 bis zu diesem Gletscherstand vor. Bei einem nachfolgenden Vorstoß überschritt die Pasterze schließlich im Jahr 1595 eine Ausdehnung wie um 1880. Im Zuge dieses Vorrückens erreichte der

Gletscher um 1600 den ersten der beiden nachweislichen Hochstände in der Kleinen Eiszeit. Der zweite dieser Hochstände fällt in das 19. Jahrhundert: Um 1806/07 lag die Pasterze noch rund 600 m hinter der später erreichten Ausdehnung zurück, in den Jahren bis 1832 erfolgte ein Vorstoß und der Gletscher endete im Jahr 1834 etwa 250 m innerhalb der neuzeitlichen Hochstandsmoränen.^e Nach einer stationären Phase rückte die Pasterze um 1850 wiederum vor und erreichte 1852/56 das zweite Maximum. Der daran anschließende Rückzug der Zunge dauert praktisch ohne Unterbrechung bis heute an.

Vergleich

Die Entwicklung der Pasterze im Holozän stimmt generell mit den aktuellen Vorstellungen zu anderen Alpengletschern überein: Dominanz langer Rückzugsphasen mit einer meist weit zurückgeschmolzenen Gletscherzunge in der frühen und mittleren Nacheiszeit, während der letzten vier Jahrtausende zunehmend weitreichende Vorstöße mit einer Kulmination in den letzten Jahrhunderten. Auch in den ersten Abschnitten des Holozäns gab es sicherlich Vorstoßphasen der Pasterze, unklar ist allerdings die Reichweite dieser Vorstöße und damit auch, ob die heutige Ausdehnung in diesen Perioden zumindest erreicht oder sogar überschritten wurde.

d Slupetzky, H., 1993, a.a.O., Slupetzky, H., Krisai, R., Lieb, G.K., 1998: Hinweise auf kleinere Gletscherstände der Pasterze (Nationalpark Hohe Tauern, Kärnten) im Postglazial – Ergebnisse von 14-C-Datierungen und Pollenanalyse. Wissenschaftliche Mitteilungen aus dem Nationalpark Hohe Tauern 4, 225–240, Nicolussi, K.; Patzelt, G., 2000a, a.a.O., Nicolussi, K.; Patzelt, G., 2000b: Untersuchungen zur Holozänen Gletscherentwicklung von Pasterze und Gepatschferner (Ostalpen). Zeitschrift für Gletscherkunde und Glazialgeologie 36, 1–87 und Drescher-Schneider, R.; Kellerer-Pirklbauer, A., 2008: Gletscherschwund einst und heute. Neue Ergebnisse zur holozänen Vegetations- und Gletschergeschichte der Pasterze (Hohe Tauern, Österreich). Abhandlungen der Geologischen Bundesanstalt 62, 45–51.

e Dieser Gletscherstand ist auf den beiden Bildern von Ender auf den Seiten 44 und 45 zu sehen.