©Amt der Burgenländischen Landesregierung, Landesarchiv, download unter www.zobodat.at

Mittl. Ostalp.-din. Ges. f. Vegetkde.	Band 11	S. 55–62	Obergurgl Innsbruck, Juli 1970

DIE ERFORSCHUNG DER FLOREN- UND VEGETATIONSGESCHICHTE DER ÖTZTALER ALPEN.

von

H. GAMS*

Zusammenfassung: Wie in den gesamten Zentralalpen ist die Vegetationsgeschichte des Ötztals eng mit der Geschichte seiner Gletscherschwankungen verknüpft. Besonderheiten sind seine vielen Bergstürze, wie der spätglaziale Dolomitbergsturz am Talausgang und der riesige Gneisbergsturz des Maurach, der ebenso wie der benachbarte Bimsstein von Köfels zuerst auf postglazialen Vulkanismus, neuerdings auf Meteoritensturz im 7. Jahrt. v. Chr. zurückgeführt worden ist. Im besonders durch die Landung von Piccards Stratosphärengondel 1931 berühmt gewordenen Gurgler Tal bilden sowohl seine Zirbenwälder, wie das schon 1863 von Kerner beschriebene Rotmoos mit seinen natürlichen Aufschlüssen vielbesuchte Untersuchungsobjekte, besonders für die Gäste des 1951 eröffneten Bundessportheims und der angeschlossenen Alpinen Forschungsstelle, sowie der 1953/55 erstellten Kleinklimastationen der Forschungsstelle für Lawinenvorbeugung.

Die Erforschung der Floren-, Vegetations- und Klimageschichte der Ötztaler Alpen ist ähnlich wie die etwas früher beginnende der Walliser Alpen aufs engste mit der Gletscherforschung verknüpft. Im Ötztal liegen die ersten Nachrichten über Ausbrüche des durch den Vernagtferner aufgestauten Rofen-Eissees bei Vent aus den Jahren 1599, 1601 und 1681 vor, kartographische Darstellungen von BURGLECHNER (1611) und P. ANICH (1771), dessen "Gewester See" später in einer französischen Karte als "Lac de Gewester" übernommen worden ist. Die erste wissenschaftliche Darstellung von den "Eisbergen in Tyrol" hat J. WALCHER (1773) gegeben.

Die Erforschung der Pflanzenwelt des Ötztals hat später als in mehreren andern Alpengegenden 1839–1850 mit den Besuchen der Tiroler Naturforscher Michael Stotter (1813–1849) und Ludwig Heufler (1817–1855) und besonders der Münchner Zwillingsbrüder Adolph (1829–1857) und Hermann Schlagintweit (1829–1882) eingesetzt, die bereits auch genauere Höhen- und Temperaturmessungen vorgenommen und 1850/54, kurz vor Antritt ihrer unglücklich verlaufenen Expedition nach Hochasien, in ihren "Untersuchungen über die physicalische Geographie und Geologie der Alpen" mit einem

* Anschrift des Verfassers: Univ. Prof. Dr. Helmut GAMS, Institut für Botanische Systematik und Geobotanik, Sternwartestraße 15, A-6020 Innsbruck/Österreich.

©Amt der Burgenländischen Landesregierung, Landesarchiv, download unter www.zobodat.at

großen Atlas veröffentlicht haben. Sowohl um die wirtschaftliche wie die wissenschaftliche Erschließung des Ötztals haben sich zwei Ötztaler Geistliche sehr große Verdienste erworben: Franz Senn (1831–1882) als Kurat von Vent und Mitbegründer des Alpenvereins und Adolf Trientl (1817–1897) als Kurat von Gurgl um die dortige Landwirtschaft ("Mistapostel"), u.a. durch Eröffnung des Torfstiches der Schönwies am Rotmoos. Während seiner Tätigkeit im Bergweiler Köfels entdeckte er dort den berühmt gewordenen Bimsstein, den der vielseitige A. PICHLER (1819–1900) 1863, W. HAMMER (1923), der große Geograph A. PENCK (1925), O. REITHOFER (1932) u.a. mit dem gewaltigen, sicher nacheiszeitlichen Felssturz des Maurach in Verbindung brachten und durch eine vulkanische Explosion erklärten. Dagegen nahm Franz Suess 1936 als Ursache der Katastrophe, die nach dem C_{14}–bestimmten Alter von durch den Bergsturz begrabenem Holz um 6753 v. Chr. das Ötztal erschüttert hat, einen Meteoritensturz an, und neue petrographische Untersuchungen von W. RICHTER und G. KURAT (1969) scheinen das zu bestätigen.

Im Sommer 1861 führte Trientl den kurz zuvor an die Innsbrucker Universität berufenen Anton Kerner zum Gurgler Rotmoos, von dem dieser in seinem "Pflanzenleben der Donauländer" (Innsbruck 1863, Neudruck mit Kommentar F. Vierhappers 1929), dem 4. Standardwerk der ostalpinen Phytozönotik (nach FLOERKE 1800, SENDTNER 1854 und J. R. LORENZ 1858) ebenso wie von der übrigen Vegetation des Ötztals eine klassische Darstellung gegeben hat. Er hat bereits die Bedeutung dieses Gletschertalmoors für die Vegetations- und Klimageschichte erkannt, die durch die seitherige palynologische Forschung (R. v. SARNTHEIN 1936/40, P. SITTE u. GAMS 1962/63, S. BORTENSCHLAGER 1970) im wesentlichen bestätigt worden ist.

Um die Erforschung der heutigen Gletscher des Venter und Gurgler Tals, namentlich des Vernagt- und Hintereisferners, mit deren regelmäßiger Vermessung 1883 begonnen worden ist, haben sich S. FINSTERWALDER, A. BLÜMCKE und H. HESS (Monographie des Vernagtferners 1897) besonders verdient gemacht, in den letzten Jahrzehnten die Innsbrucker Professoren Vietoris, Schatz und Hoinkes, um die der auch für die Floren- und Vegetationsgeschichte wichtigen älteren Moränen besonders R. KLEBELSBERG, der 1913 auch ihre pflanzliche Besiedlung und die mehrerer Gipfel beschrieben hat, W. v. SENARCLENS-GRANCY (1938/56) und H. HEUBERGER (1966).

Die Pioniervegetation einiger Ötztaler Hochgipfel, namentlich ihre Flechten, hat schon 1873 der bayrische Lichenolog Ferdinand Arnold untersucht und in seinen "Lichenologischen Ausflügen in Tirol" beschrieben.

Bis um 1930 wurde das Venter Tal mit dem Rofental viel häufiger als das Gurgler Tal von Gletscherforschern und Biologen besucht. Über ihre Ergebnisse berichtet die Festschrift zum 40-jährigen Bestand des Alpenvereinszweigs Mark Brandenburg "Das Venter Tal" 1939. Eine Änderung zugunsten Obergurgls, das bis dahin nur aus 5 bescheidenen Berghöfen bestand, begann Ende Mai 1931 mit der Landung des Physikers Auguste Piccard nach seinem ersten Stratosphärenflug auf dem Großen Gurgler Ferner. Seine erste Raumkapsel machte Obergurgl zu einem weltberühmten Fremdenort, der mit seinen großen Hotels und einer besseren Zufahrtstraße rasch Vent überflügelte und mit seinen immer noch vermehrten Sessel- und Schleppliften mit dem Hauptort der Gemeinde Sölden, zu der auch Vent und Gurgl gehören, wetteifert.

©Amt der Burgenländischen Landesregierung, Landesarchiv, download unter www.zobodat.at

Seit Beginn meiner Lehrtätigkeit in Innsbruck vor über 40 Jahren habe auch ich allein und mit meinen Schülern oft Vent und Gurgl besucht und dort seit 1951 jeden Sommer Kurse geleitet. In diesem Jahr wurde in ehemaligen Zollhäusern das Bundessportheim und die ebenfalls der Initiative des ersten Heimleiters Wolfgang Burger zu verdankende Alpine Forschungsstelle der Universität Innsbruck als erste von 3 personell verbundenen Forschungsstellen eröffnet. Meine Schüler und früheren Assistenten Pitschmann, nunmehr mein Nachfolger, und Reisigl, die besonders das Pflanzenleben der umliegenden Hochgipfel erforschten, und der jetzt in Kanada tätige Bryolog Kurt Meier legten ein stattliches Herbar an und unser Mitarbeiter Hugo Schiechtl, dessen Methode zur Begrünung von Straßenböschungen sich bereits internationaler Anerkennung erfreut, schmückte alle Räume der Forschungsstelle mit schönen Pflanzenbildern. An der Erforschung der weiteren Umgebung beteiligten sich außer Fachkräften der Innsbrucker Universitätsinstitute, von denen einige selbst über ihre Ergebnisse berichten, auch ausländische Gäste, wie der polnische Flechtenforscher Tobolewski aus Posen und eine Arbeitsgemeinschaft der schottischen Universität Aberdeen, die 1967 u. a. die Altersverhältnisse des 1966 wegen seiner besonderen Schönheit und seines wissenschaftlichen Interesses unter Naturschutz gestellten Zirbenwalds am Ausgang des Rotmoostals und die Folgen eines vor über 60 Jahren durch Blitzschlag entstandenen Waldbrands untersucht hat. Leider wurde im Vorjahr ein beträchtlicher Teil dieses Naturschutzgebiets zugunsten eines überflüssigen Liftbaus mit Zustimmung kurzsichtiger Behörden vernichtet.

Mit der Erforschung weiterer Gurgler Zirbenwälder befaßt sich eine weitere Forschungsstelle, die von der 1947 errichteten Innsbrucker Forschungsstelle für Lawinenvorbeugung nach den Lawinenkatastrophen von 1951 und 1954, die auch einen Großteil von Unter-Gurgl mit der dortigen Kirche vernichtet haben, zum Zweck der Hochlagenaufforstung erstellt worden ist. Sie umfaßt zwei Hauptstationen am Nordhang über Poschach in 1920 und 2072 m Höhe und weitere Kleinklimastationen von 1820 m am Talboden bis über die Baumgrenze am Nord- und Südhang. Die bisherigen Ergebnisse der Gemeinschaftsarbeit sind von 1961–1967 in 4 stattlichen Bänden der Mitteilungen der Forstlichen Bundes-Versuchsanstalt Mariabrunn und in andern Fachzeitschriften veröffentlicht, klimatologische besonders von H. Aulitzky, H. Turner, E. Prutzer und H. Friedel, der zusammen mit Ing. G. Cernusca zahlreiche neue Apparate für die Messung, Registrierung und elektronische Auswertung konstruiert und sowohl für das Kleinklima wie für die Vegetation und ihre Phänologie großmaßstäbige Karten des Hauptstationsgebiets gibt, dessen Böden I. Neuwinger-Raschendorfer und A. Czell ebenso detailliert kartiert haben. Die Physiologie der Zirbe hat besonders W. Tranquillini, jetzt Leiter des Klimahauses auf dem Patscherkofel, untersucht, ihre Mykorrhizen M. Moser und F. Göbl, Pilzschädlinge E. Donaubauer. Eine farbige Vegetationskarte des ganzen Gurgler Tals 1:37 500 gibt H. Schiechtl. Detailkarten der Gletschervorfelder des Gaisberg- und Rotmoostals von M. JOCHIMSEN erscheinen 1970. Über diese und über die neusten Untersuchungen über das ungezählten Besuchern (u. a. anläßlich der XI. Internationalen Pflanzengeographischen Ostalpenexkursion 1956) vorgeführte Rotmoos mit seinem 2 km langen natürlichen Aufschluß am Gletschbach wird gesondert berichtet. Alle diese Forschungen sind für das Verständnis der subalpinen Vegetation und im besonderen für die Geschichte der Wald- und Baumgrenze der Zentralalpen von grundlegender Bedeutung.

©Amt der Burgenländischen Landesregierung, Landesarchiv, download unter www.zobodat.at

Eine 3. Forschungsstelle, die den Lebensbedingungen und Lebenserscheinungen an der Obergrenze des Pflanzenlebens gewidmet ist und damit die von E. CARTELLIERI (1935–1941), PITSCHMANN und REISIGL (1953–1964) ausgeführten Arbeiten über die Nivalflora der Tiroler Zentralalpen fortsetzt, ist von dem gebürtigen Ötztaler Walter Moser, jetzt Assistent am Innsbrucker Botanischen Institut, unter höchstem persönlichen Einsatz und mit modernster Apparatur gegründet worden. Von 1962 bis 1965 untersuchte er die Lebenserscheinungen von *Ranunculus glacialis, Geum (Sieversia) reptans* und *Oxyria digyna* am Schrankogel über Sölden in 3100 m, sowie im Innsbrucker Laboratorium, seit 1966 auf einer von ihm auf dem Nebelkogel in 3190 m erbauten Forschungsstation im Rahmen des Internationalen Biologischen Programms. Ebenfalls für dieses untersucht eine Forschungsgruppe des Innsbrucker Zoologischen Instituts die Lebensbedingungen und die Stoffproduktion in Hochgebirgsseen des Ötztals und seiner Umgebung, besonders in den Finstertalerseen bei Kühtai.

Gesamtdarstellungen der schon recht gut bekannten Flora und Vegetation des Ötztals und ihrer Geschichte liegen noch nicht vor und können natürlich auch nicht durch kurze Referate ersetzt werden. Zum Verständnis der Verhältnisse des Ötztals, das als eines der längsten Quertäler der Alpen nahe der Grenze zwischen West- und Ostalpen zur europäischen Hauptwasserscheide führt und damit als biogeographischer Kreuzweg gelten kann, mögen einige Vergleiche dienen.

Wie im größten Teil der Zentralalpen, doch mit Ausnahme einiger der höchsten Gipfel (Ortler und Großglockner), herrschen kristalline Gesteine und stark saure Böden vor; doch gibt es, wie schon Adolf Pichler gefunden hat, auch schwach-saure Amphibolite und Karbonatgesteine mit mehr oder weniger neutralen bis schwach alkalischen Böden. In den Penninischen Alpen vom Aostatal und Wallis bis in die Hohen Tauern sind es Triasdolomit und jurassische Kalkglimmerschiefer, im "Schneebergzug", der vom erzreichen Schneeberg westlich Sterzing durch das obere Passeier und die Seitentäler des Gurgler Tals in den Vintschgau durchzieht und dort den weißen Laaser Marmor enthält, sind es paläozoischer Marmor und Granat-Hornblende-Schiefer, die nicht, wie die penninischen Decken unter, sondern über dem ostalpinen Kristallin liegen, aber ebenso wie jene durch eine besonders reiche Flora ausgezeichnet sind.

Dieser Reichtum beruht jedoch nicht, wie der Endemismus-Reichtum der nie vergletschert gewesenen Kalk- und Dolomitberge am Ost-, Süd- und Westsaum der Alpen, auf Überdauern aller oder doch der meisten Eiszeiten, oder, wie auf vielen Gipfeln der Nordalpen bis zu den nördlichen Tiroler Zentralalpen, die wenigstens in der letzten Eiszeit als Nunatakker das Eisstromnetz überragt haben, auf "Überwintern" wenigstens der letzten Eiszeit, was bei der geschlossenen Vergletscherung der innersten Zentralalpen wohl nicht einmal für frosthärteste Felsflechten, höchstens für Schneealgen angenommen werden kann. Für den Artenbestand der somit frühestens im Spätglazial von den peripheren Refugien aus zurückgekehrten Lebewelt ist entscheidend, daß das Klima in mehreren Phasen vom Früh- bis Spätglazial und später noch kontinentaler als heute, in anderen aber weniger kontinental gewesen ist.

So läßt sich für viele der höchststeigenden Flechten und Moose zeigen, daß ihre ursprüngliche Heimat im Umkreis der größten Eismasse der Erde, der Antarktis liegt, von wo auch Arten mit vorwiegend ozeanischen Ansprüchen über die amerikanischen und europäischen Westküsten bis Skandinavien und in die Alpen gekommen sind. Das

©Amt der Burgenländischen Landesregierung, Landesarchiv, download unter www.zobodat.at

Ausgangsgebiet der meisten arktisch-hochalpinen Blütenpflanzen liegt dagegen um die Beringstraße und im hochkontinentalen Ostsibirien. Der besondere Reichtum der zentralalpinen Karbonatgebiete ist daher ihr Reichtum an sibirischen, hauptsächlich in den glazialen und postglazialen Steppenperioden über Ural und Karpaten in die Alpen eingewanderten Arten.

Die höchste Kontinentalität und damit die höchsten Vegetations- und Siedlungsgrenzen der gesamten Alpen haben die Grajischen und Penninischen Alpen, die höchsten der Ostalpen das obere Ötztal mit Maximum um den Vernagtgraben im Rofental bei Vent. Die Kontinentalität des Gurglertals ist wegen der seit wenigen Jahren auch von einer Straße benützten nahen Verbindung mit dem Etschtal über das Timmelsjoch und Passeier nach Meran weniger hoch. So schwankt die heutige, durchwegs von der Zirbe (Arve, *Pinus cembra*) gebildete Baumgrenze um Gurgl um 2300, um Vent um 2400, im Wallis um 2500 m mit absolutem Maximum 2850 m. Die höchste Waldgrenze, die in der postglazialen Wärmezeit wohl durchwegs zweimal, vor rund 3000 und 4000 Jahren erreicht worden ist, fällt wohl ähnlich wie in Nordeuropa mit der Obergrenze der unteralpinen Zwergstrauchheidenstufe und der Obergrenze eigentlicher Moore zusammen und schwankt somit um Gurgl um 2400–2500, im Rofental um 2700 m. Die gleich der Zirbe aus Sibirien über die Karpaten in die Alpen und noch weiter gewanderte *Juniperus sabina*, deren Häufigkeit im mittleren Ötztal schon Heufler und Kerner betont haben, reicht im Oberwallis bis um 3000, bei Vent bis über 2400, bei Gurgl nur wenig über 2100 m.

Arten westarktischer Herkunft, wie *Dryas*, sind dagegen im Ötztal wie im größten Teil der Zentralalpen viel schwächer als in den nördlichen und südlichen Kalkalpen vertreten und viele dort verbreitete Arten südeuropäischer Herkunft, wie *Rhododendron hirsutum* und *Carex firma*, fehlen ganz oder reichen, wie *Erica carnea*, nur bis ins mittlere Ötztal. Entsprechend der Lage nahe der Grenze zwischen West- und Ostalpen ist im Ötztal das westalpine Element (z.B. mit *Trifolium alpinum, Potentilla grandiflora* und *Laserpitium halleri*) eher stärker als das ostalpine vertreten, dieses z.B. mit dem Blauen Speik, *Primula glutinosa* und die im Ötztal nur bis zum Königstal reichende *Primula minima*. Wie west- und ostalpine begegnen sich im Ötztal Arten nordischer Herkunft, wie *Loiseleuria, Ranunculus glacialis* und *pygmaeus*, mit solchen südlicher Herkunft. Manche von diesen, wie *Plantago serpentina* und der um Vent häufige, bei Gurgl seltene *Senecio abrotanifolius* subsp. *tiroliensis* sind vielleicht mit den vielen Schafen, die alljährlich, vielleicht schon seit der Hallstattzeit, aus Südtirol über heute vergletscherte Pässe auf die Weiden im oberen Ötztal getrieben werden und dort einen Großteil der einstigen Zwergstrauchheiden in Grasheiden umgewandelt haben.

Als ein Relikt von im Lauf der Eiszeiten aus ganz Europa verschwundenen Nadelwäldern, nämlich von *Sequoia* und *Cedrus*, deute ich die auch um Gurgl auf Zirben und Lärchen häufige schwefelgelbe Wolfsflechte, *Letharia vulpina*. Sie fehlt dem ganzen sibirischen Zirbengebiet und vermehrt sich auf *Pinus*-Arten ausschließlich vegetativ, degegen auf Mammutbäumen in Kalifornien und auf Zedern um das Mittelmeer allgemein, in den Alpen, wo es Zedern bis ins vorletzte Interglazial gegeben hat, nur noch selten auf Lärchen, die den Zedern am nächsten stehen.

Daß die Fichte (*Picea*) und Legföhre (*Pinus mugo*) im oberen Ötztal wie in vielen Zentralalpentälern gegenüber der Lärche und Zirbe so stark zurücktreten, hat wohl

©Amt der Burgenländischen Landesregierung, Landesarchiv, download unter www.zobodat.at

weniger klimatische als biotische Ursachen, besonders Brandrodung und Beweidung. Bei der um Obergurgl nur durch wenige, zumeist kranke Bäume vertretenen Fichte kommt als weitere Ursache ihre Schwächung durch den Alpenrosengoldrost, *Chrysomyxa rhododendri*, dazu, welcher sie im ganzen Alpenrosengebiet, somit in der ganzen subalpinen Stufe nicht mehr konkurrenzfähig macht, obgleich sie das subalpine Klima ebenso gut wie die Lärche verträgt. In der mittleren postglazialen Wärmezeit war die Fichte, wie viele Holzfunde beweisen, auch in den Zentralalpen bis um 2400 m verbreitet. Es bleibt weiter zu untersuchen, wann und wie weit ihr seitheriger Rückgang durch die Ausbreitung jenes Rostpilzes bestimmt worden ist.

Die hochmontane Fichtenstufe der Alpen wird oft, besonders in der Schweiz, zur subalpinen Stufe gestellt. Das geht auf einen Irrtum G. Wahlenbergs zurück, der ja zuerst für Schweden eine regio montana und subalpina unterschieden und diese Unterscheidung auch auf die Karpaten und Alpen übertragen hat. Bei seinem Besuch der nördlichen Schweizer Alpen im Sommer 1811 sah er hauptsächlich nur Berge, wo wie in einem Großteil der Nord- und Südalpen, das subalpine Krummholz, in dem auch bei Obergurgl die nordische Birke, *Betula tortuosa*, vereinzelt wächst, größtenteils gerodet ist, sodaß die Wald- und Baumgrenze von der Fichte gebildet wird. Das Äquivalent der subalpinen Birkenstufe Nordeuropas in den Alpen und Karpaten ist zweifellos nur die Krummholz- und Zirbenstufe. Daß in ihr und in der hochmontanen Fichtenstufe lichte Lärchenbestände (Lärchenwiesen) große Flächen einnehmen, ist unzweifelhaft auf menschliche Eingriffe, wie Rodung der Schatthölzer zwecks Gewinnung von Mähwiesen und Weiden zurückzuführen.

Literaturverzeichnis

ARNOLD, F. (1872): Lichenologische Ausflüge in Tirol VII. Verhandl. Zool. Bot. Ges. Wien, **22**: 279–314.

ARNOLD, F. (1876): Lichenologische Ausflüge in Tirol XV. Verhandl. Zool. Bot. Ges. Wien, **26**: 253–388.

BORTENSCHLAGER, S. (1967): Pollenanalytische Ergebnisse einer Firnprofiluntersuchung am Kesselwandferner (3240 m, Ötztal, Tirol,) Grana Palyn., **7** (1): 259–274.

BORTENSCHLAGER, S. (1969): Pollenanalyse des Gletschereises – grundlegende Fragen zur Pollenanalyse überhaupt. Ber. D. Bot. Ges., **81**: 491–497.

BURGER, E. W. (1958): Gurgler Berichte I. Obergurgl.

DALLA-TORRE, A. K. W. u. SARNTHEIN, L. (1900–1913): Flora der gefürsteten Grafschaft Tirol, Vorarlberg und Liechtenstein Bd. I–IX, Innsbruck.

FINSTERWALDER, S. (1897): Der Vernagtferner. Wiss. Alpenvereinshefte **1**, Innsbruck.

FRIEDEL, H. (1938): Die Pflanzenbesiedlung im Vorfeld des Hintereisferners. Z. Gletscherkunde, **26**: 215–239.

FRIEDEL, H. (1961 a): Ökologische Vegetationskunde. Mitt. F.B.V.A. Mariabrunn, **59**: 13–19.

FRIEDEL, H. (1961 b): Hochlagenaufforstung. Veröff. Mus. Ferdinandeum, **41**: 1–32.

FRIEDEL, H. (1967): Verlauf der alpinen Waldgrenze im Rahmen anliegender Gebirgsländer. Mitt. F. B. V. A. Wien, **75**: 81–172.

GAMS, H. (1940): Pflanzengesellschaften der Alpen I. Jb. Ver. Schutz Alpenpfl. -tiere, **12**: 9–21.

GAMS, H. (1941): Pflanzengesellschaften der Alpen II. Jb. Ver. Schutz Alpenpfl. -tiere, **13**: 12–26.

GAMS, H. (1942): Pflanzengesellschaften der Alpen III. Jb. Ver. Schutz Alpenpfl. -tiere, **14**: 16–44.

GAMS, H. (1949–51): Überblick über die Floren- und Vegetationsgeschichte Tirols. Der Schlern, Bozen.

©Amt der Burgenländischen Landesregierung, Landesarchiv, download unter www.zobodat.at

GAMS, H. (1956): Exkursionsführer für die XI. Internationale Pflanzengeographische Exkursion durch die Ostalpen 1956. Sonderheft Salzburg–Tirol. Angewandte Pflanzensoziol. Wien, 1–29.

GAMS, H. (1958): Die Alpenmoore, Jb. Ver. Schutz Alpenpfl. -tiere, **23**: 15–28.

GAMS, H. (1962): Das Gurgler Rotmoos und seine Stellung innerhalb der Gebirgsmoore. Veröff. Geobot. Inst. Rübel, Zürich, **37**: 74–82.

GAMS, H. (1963): Waldgrenzenverschiebungen und Palynologie. Grana Palyn., **4** (2): 292–301.

HANKE, H. (1935): Quartärgeologische Untersuchungen im inneren Ötztal. Jb. Geol. BA., **85** (1–2): 191–223.

HEUBERGER, H. (1966): Gletschergeschichtliche Untersuchungen in den Zentralalpen zwischen Sellrain- und Ötztal. Wiss. Alpenvereinshefte, **20**, Innsbruck.

JOCHIMSEN, M. (1962): Das Gletschervorfeld – keine Wüste. Jb. Österr. Alpenver., **87**: 135–142.

JOCHIMSEN, M. (1963): Vegetationsentwicklung im hochalpinen Neuland. Ber. Nat.-Med. Ver. Innsbruck, **53**: 109–123.

KERNER, A. (1863, Neudruck 1929): Das Pflanzenleben der Donauländer. Innsbruck.

KLEBELSBERG, R. (1913): Das Vordringen der Hochgebirgsvegetation in den Tiroler Alpen. Ö. B. Z. **63**: 177–186, 241–254, 512.

KLEBELSBERG, R. (1935): Geologie von Tirol. Berlin.

KLEBELSBERG, R. u. Mitarbeiter (1939): Das Venter-Tal. München.

KLEBELSBERG, R. (1948/49): Handbuch der Gletscherkunde und Glazialgeologie. Bd. I u. II. Wien.

KLEBELSBERG, R. u. Mitarbeiter (1963): Ötztaler Buch. Schlernschrift 229, Innsbruck.

MOSER, W. (1967): Einblicke in das Leben von Nivalpflanzen. Jb. Ver. Schutz Alpenpfl. -tiere, **32**: 101–111.

MOSER, W. (1968): Neues von der botanischen Forschungsstation "Hoher Nebelkogel"/Tirol. Jb. Ver. Schutz Alpenpfl. -tiere, **33**: 1–9.

NEUWINGER, I. (1963): Beziehungen zwischen Relief, Pflanzendecke und Boden an der Obergrenze des Zirben- und Lärchenwaldes. Ber. Nat.-Med. Ver. Innsbruck, **53**: 143–156.

NEUWINGER, I. (1967): Zum Nährstoffhaushalt in Vegetationseinheiten der subalpinen Entwaldungszone. Mitt. F. B. V. A. Wien, **75**: 269–304.

PISEK, A. (1963): An den Grenzen des Pflanzenlebens im Hochgebirge. Jb. Ver. Schutz Alpenpfl. -tiere, **28**: 112–129.

REISIGL, H. u. PITSCHMANN, H. (1958): Obere Grenzen von Flora und Vegetation in der Nivalstufe der zentralen Ötztaler Alpen. Vegetatio, **8** (2): 93–128.

REISIGL, H. (1963): Über die Verteilung der Bodenalgen in der Gipfelstufe der Ötztaler Alpen. Ber. Nat. Med. Ver. Innsbruck, **53**: 163–172.

REISIGL, H. (1964): Zur Systematik und Ökologie alpiner Bodenalgen. Ö.B.Z., **111**: 402–499.

SARNTHEIN, R. (1936): Moor- und Seeablagerungen aus den Tiroler Alpen in ihrer waldgeschichtlichen Bedeutung I. Beih. Bot. Centralbl. **55** B (3): 544–631.

SARNTHEIN, R. (1940): Moor- und Seeablagerungen aus den Tiroler Alpen in ihrer waldgeschichtlichen Bedeutung II. Beih. Bot. Centralbl., **60** B (3): 437–492.

SARNTHEIN, R. (1949): Moor- und Seeablagerungen aus den Tiroler Alpen in ihrer waldgeschichtlichen Bedeutung III. Ö. B. Z., **95**: 1–85.

SCHIECHTL, H. M. (1961): Die Vegetationskartierung im Rahmen der Wiederbewaldungsprobleme der subalpinen Stufe. Mitt. F. B. V. A. Mariabrunn, **59**: 21–32.

SCHLAGINTWEIT, H. u. SCHLAGINTWEIT, A. (1850–54): Untersuchungen über die physicalische Geographie der Alpen. Bd. I u. II. Leipzig.

SENARCLENS-GRANCY, W. (1956): Glazialgeologie des Ötztales und seiner Umgebung. Mitt. Geol. Ges. Wien, **49**: 257–313.

TRANQUILLINI, W. (1959): Die Stoffproduktion der Zirbe (Pinus cembra L.) an der Waldgrenze während eines Jahres. Planta, **54**: 107–151.

TRANQUILLINI, W. (1963): Der Jahresgang der CO_2 Assimilation junger Zirben. Mitt. F. B. V. A. Mariabrunn, **60**: 501–534.

TRANQUILLINI, W. (1967): Über die physiologischen Ursachen der Wald- und Baumgrenze. Mitt. F. B. V. A. Wien, **75**: 457–488.

©Amt der Burgenländischen Landesregierung, Landesarchiv, download unter www.zobodat.at

R i a s s u n t o : Come dapertutto nelle Alpi centrali, lo sviluppo della vegetazione dell'Oetztal è intimamente congiunto conla storia dei ghiacciai. Caratteristiche speciali sono le numerose frane, come quella dolomitica alla base della valle e la gigantesca frana gneisica del Maurach connessa con un giacimento di pomice di origine probabilmente non vulcanica, ma meteorica. Il vallone di Gurgl, reso famoso dallo sbarco di Piccard dopo il primo volo stratosferico nel 1931, e già stato visitato da Kerner che ha fornito nel 1863 classiche descrizioni delle cembreta et della torbiera rossa (Rotmoos), divenuta importante per la storia postglaciale della vegetazione, del clima e dei ghiacciai. Le investigazioni e visite sono state facilitate dallo Stabilimento sportivo federale (Bundessportheim) aperto nel 1951 con annessi laboratori dell'Università d'Innsbruck (Alpine Forschungsstelle) e da una rete di stazioni microclimatiche eretta nel 1953 e 1955 dalla sezione antivalanghe del Servizio forestale federale.

R e ž i m e : Kao na cijelom području Centralnih Alpa, tako je i u dolini Oetztal-a istorija vegetacije usko povezana sa kolebanjima glečera. Osobitosti ovog predjela su mnogobrojni odroni brda, kao kasnoglacijalni odron dolomitnog brda na kraju doline, ogromni odron brda Maurach sastavljenog od gnajsa koji se, kao i kod susjednog brda Köfels od plovučca doveo u vezu sa postglacijalnim vulkanskim pojavama, a u najnovije vrijeme sa padom meteorita 7000 godina prije naše ere.
Dolina Gurgler Tal postala je posebno poznata nakon spuštanja Piccard-ove stratosferne letilice 1931. godine. Mnogo je posjećena radi mnogobrojnih objekata za istraživanja, kao sto su šume alpske limbe, zatim brdo Rotmoos sa njegovim prirodnim izdancima koje je Kerner već opisao 1863. godine, te Alpske stanice za istraživanja i Mikroklimatske stanice osnovane 1953/55 sa strane Centra za proučavanje mjere za zaštitu od lavina. Mnogo je frekventirana i od gostiju Saveznog sportskog doma otvorenog 1951. godine.

P o v z e t e k Kot v vseh Centralnih Alpah je tudi vegetacijska zgodovina Oetztal-a tesno povezana z zgodovino nihanja ledenikov te doline. Posebnost so njeni številni gorski podori, kot n. pr. poznoglacialni dolomitni gorski podor ob izhodu doline in ogromni gnajsni gorski podor Mauracha, ki so ga, enako kot sosednji Bimsstein pri Köfelsu, sprva razlagali s postglacialnim vulkanizmom, zdaj pa s padcem meteorita v 7. stoletju pred našim štetjem. V Gurglski dolini, ki je postala posebno znana po pristanku Piccardove stratosferske gondole leta 1931, so mnogo obiskani raziskovalni objekti tako njeni cemprinovi gozdovi kot tudi že leta 1863 po KERNERJU opisani Rotmoos s svojimi mnogimi naravnimi profili, posebno še za goste leta 1951 odprtega "Bundessportheim-a" in priključene alpske raziskovalne postaje ("Alpine Forschungsstelle") kot tudi v letih 1953/55 postavljenih mikroklimatskih postaj raziskovalne postaje za preprečevanje snežnih plazov ("Forschungsstelle für Lawinenvorbeugung").

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen der Ostalpin-Dinarischen pflanzensoziologischen Arbeitsgemeinschaft

Jahr/Year: 1970

Band/Volume: 11_1970

Autor(en)/Author(s): Gams Helmut

Artikel/Article: Die Erforschung der Floren- und Vegetationsgeschichte der Ötztaler Alpen 55-62