

Alpenverein. Die Bilanz zwischen Erstrebtem und Erreichtem ist in Kärnten ein schweres Passivum geworden, vor dessen Folgen bei der engen Verbindung zwischen Natur und Wirtschaft, Landschaft und Heimatbewußtsein auch in weiterem Ausblick nicht genug gewarnt werden kann.

---

## Literaturbericht.

### Neuere Arbeiten geologischen und geographischen Inhaltes über den nordwestlichen Teil Kärntens.

Ein Sammelreferat von Dr. Franz Lex.

Der Bau der ostalpinen Zentralketten, die die Nordwestecke Kärntens einnehmen, ist so verworren, daß man auch heute noch trotz der umfangreichen Studien in diesem Gebiete zu keinem allgemein befriedigenden Ergebnis gelangt ist. Besonders zahlreich sind die Forschungen seit dem Ende des großen Krieges, weshalb über eine Anzahl neuerer Arbeiten berichtet werden soll, die sich um die Aufhellung der geologischen und geographischen Verhältnisse der Glockner- und Sonnblick-, Schober- und Kreuzeckgruppe bemühen. Damit soll gewissermaßen eine Teilfortsetzung zu der in der „Carinthia II“ 1922 veröffentlichten Zusammenstellung der geologischen Literatur von Kärnten gegeben werden. Es wurde aber nicht mehr die rein bibliographische Aufzählung gewählt, die in größter Vollständigkeit R. v. Srbik in seinem zweibändigen, 1412 Seiten umfassenden Monumentalwerke „Die geologische Bibliographie der Ostalpen. München u. Berlin 1935“ anwendet, vielmehr der Versuch gemacht, den Inhalt der einzelnen Arbeiten in gedrängtester Kürze und in allgemeiner Darstellung anzugeben. Dadurch sollen in erster Linie jene Leser der „Carinthia II“, die weder Zeit noch Gelegenheit haben, sich mit geologischen und geographischen Fragen näher zu beschäftigen, über die seither erzielten Fortschritte der Erkenntnis vom Bau und von der Beschaffenheit dieses Gebirges unterrichtet werden. Weiters soll dadurch den Jüngern dieser Wissenschaften ein Behelf geboten werden, rasch eine gewünschte Arbeit zu finden und vielfach auch schon die Ansicht der einzelnen Forscher über die in der betreffenden Arbeit angeschnittenen Fragen zu erfahren.

Die ersten geologischen Aufnahmen, die in diesem Gebiete in den Fünfzigerjahren des vorigen Jahrhunderts durchgeführt wurden, unterschieden zwischen dem Zentralgneis und der Schieferhülle, wobei ein Teil dieser ins Paläozoikum, ein anderer Teil ins Mesozoikum gesetzt wurde. Spätere Geologen, wie C. Diener und V. Uhlig, wollten 1903 die Schieferhülle nur dem Paläozoikum zugeteilt wissen und vertraten die Ansicht, daß die Tauern ein autochthones, also ein an Ort und Stelle entstandenes Gebirge seien. P. Termier wandte 1903 die Theorie vom Deckenbau, die in den Westalpen volle Berechtigung hat, auch auf die Ostalpen an und auch der Altmeister der Geologie E. Sueß schloß sich in seinem „Antlitz der Erde“ 1910 dieser Lehre an. Im Jahre 1911 schrieb F. Heritsch (1) eine zusammenfassende Arbeit über die damals herrschenden Ansichten vom Bau der östlichen Zentralalpen, die aber erst 1918 veröffentlicht wurde. Durch mehr als drei Jahrzehnte schon währt nun der Streit, ob die Theorie vom Deckenbau auf die Ostalpen anwendbar sei. Ihr stärkster Verfechter in ihrer Anwendung auf die Hohen Tauern ist L. Kober (2), der schon 1915 für diese Lehre eintrat. 1921 legte er das Ergebnis seiner Studien (3) vor und meinte, daß die Auffassung von der Autochthonie der Alpen nur deshalb so lange möglich war, weil die Alpen so wenig bekannt waren. Er unterschied zunächst die penninischen Decken und in diesen wieder die Zentralgneisdecken und die Schieferhülle; erstere wurden im östlichen Teil der Hohen Tauern von unten nach oben in die Ankogel-, Hochalm-, Sonnblick- und Modereckdecke geteilt. Über der Schieferhülle seien die unterostalpinen Decken, und zwar die Radstädter, die Quarzphyllit- und die Schladminger Decke. Die erste dieser drei ziehe vom Katschberg bis zum Brenner und von Obervellach bis Windisch-Matrei, weshalb die Hohen Tauern als ein „geologisches Fenster“ angesehen werden müßten. Über der Schladminger Decke lägen dann die mittelostalpinen und darüber die oberostalpinen Decken, die wieder eine weitere Unterteilung erfuhren. 1922 veröffentlichte L. Kober (4) wieder eine Arbeit, in der der Zentralgneis als variszische Intrusion aufgefaßt wurde, die schon in jungpaläozoischer Zeit denudiert und dann mit mesozoischen Schichten überdeckt wurde. Die Schieferhülle wurde den Bündner Schiefer der Westalpen gleichgestellt und die Behauptung aufgestellt, daß „die Tauern ein Stück Westalpen unter den Ostalpen“ seien. A. Winkler trat 1923 (5) diesen Ausführungen an einigen Stellen entgegen, bekämpfte die Zerlegung des Zentralgneises in mehrere Schubdecken und behauptete, daß von einer selbständigen Sonnblick-

decke nicht die Rede sein könne. L. Kober wies (6) darauf die Einwände A. Winklers zurück und faßte seine Ansicht in dem großen Werke „Bau und Entstehung der Alpen“ (7) zusammen. Als Gegner seiner Auffassung traten neben A. Winkler auch F. Heritsch, R. Schwinner, S. v. Bubnoff, F. Kobermat, O. Ampferer u. a. auf. Schon 1915 gaben F. Heritsch (8) und R. Schwinner (9) Gründe für die Ablehnung der Deckentheorie an, wogegen B. Sander (10) die Existenz des Tauernfensters für wahrscheinlich hält. 1921 untersuchte W. Schmidt (11) die Grauwackenzone und das Tauernfenster mit dem Ergebnis, daß die Tauern kein eigentliches Fenster seien, denn am Aufbau der Umrahmung beteiligen sich ganz verschiedene Gesteine. Die Tauern seien vielmehr als eine Art Nische mit dreiseitiger Umrahmung aufzufassen, welche Ansicht schon früher F. Kobermat (12) ausgesprochen hatte. S. v. Bubnoff kam in zwei Arbeiten (13, 14) auf einen die Schubdeckentheorie ablehnenden Standpunkt und gab als Ursache für die Falten und kleineren Decken „magmatische Vorgänge in der Tiefe“ an. R. Staub, der sich überall für die Schubdeckentheorie aussprach, unter anderem in seinem „Bau der Alpen“ (15), befaßte sich auch mit der Nomenklatur (16) der ostalpinen Decken und schlug die Einteilung in unter-, ober- und höchstostalpine Decken vor. L. Kober (3) unterschied jetzt über den penninischen die unter-, mittel-, ober- und hochostalpinen Decken mit ihren Unterabteilungen. Auch A. Tornquist (17) ist Anhänger der Deckentheorie.

W. Schmidt (18) untersuchte die einzelnen Phasen der Gebirgsbildung in den Ostalpen. Er setzte die erste in die Kreidezeit, die zweite ins Oligozän und die dritte ins Untermiozän, wofür er die Bezeichnungen kretazische Phase, Tauernstufe und Jungphase wählte. In der Tauernstufe überschritten die ostalpinen Decken die penninischen. Im W drang eine Scholle 50 km nach N und trennte das Engadin von den Tauern. Im O schoben sich die Muralpen nach N und erzeugten so die Rückwand und die östliche Begrenzung der Tauernnische. Große Einbrüche schufen dann die Täler des Inn, der Salzach, der Enns, Mur und Drau. 1923 brachte H. Mohr (19) die Schutterzeugung mit der Gebirgsbildung in Zusammenhang und unterschied in den Ostalpen vier zeitlich unterscheidbare Schutthorizonte.

Im gleichen Jahre wandte sich F. Heritsch (20) in seinen „Grundlagen der alpinen Tektonik“ gegen den zu starken Glauben an die Richtigkeit der Deckentheorie und gleichzeitig veröffentlichte R. Schwinner (21) neuere Anschauungen über

den Alpenbau. An ein System alter Massive seien Faltenzüge angegliedert worden. Überhaupt löst sich nach ihm der Bau der Alpen in eine größere Zahl kleinerer Schübe auf. Diese lassen sich am besten mit der Unterströmungstheorie erklären, die lehrt, daß unter der Erdkruste an gewissen Stellen eine Einsaugung vor sich geht, weshalb die darüberliegenden Schichten zusammengeschoben werden müssen. Auf dieser von O. Ampferer erdosenen Theorie fußt auch sein Versuch zur Erklärung des alpinen Gebirgsbaues (22). L. Kölbl (23) erklärte das ganze Gebiet als von Kleinbewegungen beherrscht. F. K o s m a t (24) bekämpfte die Fensternatur der Tauern und auch A. Winkler (25) behauptete, daß Granit und Schieferhülle wurzelfeste Massen seien und erst ausgewalzt worden seien, als große Schichtsysteme darüber hinwegbewegt wurden; daher verwandelten sich die Granite zu Gneis und die Gesteine der Schieferhülle zu kristallinen Schiefem.

Von den Arbeiten der folgenden Jahre sind hervorzuheben F. Angels Untersuchungen über die Gesteine der Lonza bei Mallnitz (26), wozu F. Heritsch (27) ein Profil entwarf, das dem Normalprofil am Südrande der Tauern entspricht, ferner L. Kobers Ausführungen über den Fund von mesozoischen Breccien nächst der Riffelscharte im Sonnblickgebiet (28), die von ihm als weiterer Beweis für das mesozoische Alter der Schieferhülle angesehen wurden, R. Schwingers Darlegungen über geröllführende Schiefer in den zentralen Teilen der Ostalpen (29) und dessen Arbeit über den älteren Bauplan der Ostalpen (30). In mehreren Aufsätzen behandelte R. Schwinger (31, 32, 33) das Erdbeben vom 14. Mai 1930 in den Alpen. Er suchte den Gang des Bebens mit dem Verlauf älterer und jüngerer Falten in Zusammenhang zu bringen und fand mehrere sogenannte seismische Schwellen, wo die Erdbebenstärke plötzlich abnimmt (einige dieser Schwellen liegen in Kärnten). Damit versuchte er die bedeutsame Lehre von der Existenz alter Gebirgsreste innerhalb unserer heutigen Ostalpen zu erhärten.

F. Angel (34) untersuchte den Stüdgrat hauptsächlich in petrographischer Hinsicht und unterschied hier drei Gesteinsgruppen: Prasinite, Kalkglimmerschiefer und Epidosite; erstere sind Diaphthorite nach Amphiboliten, letztere finden sich im Kontakt der Prasinite mit den Kalkglimmerschiefern. Der oftmalige Wechsel der Gesteine zeigt deutlich den Schuppenbau an. M. Stark (35) schrieb über Pseudomorphosen im Grünschiefer des Großglockners.

A. Hottinger (36) gliederte die östlichen zentralen Hohen Tauern wie folgt: 1. Die ostalpine Umrahmung, im S

Kristallin der Schobergruppe, im N Pinzgauer Phyllite. 2. Eine randliche Schuppenzone, der südliche und nördliche Matreier Zug genannt. 3. Eine Schuppenzone unter dem nördlichen Matreier Zug. 4. Das Glockner-Mesozoikum. 5. Die Modereckdecke. 6. Schuppen zwischen Sonnblick und Modereck. 7. Der kristalline Sonnblickkern. 8. Die mesozoische Mallnitzmulde. 9. Der kristalline Hochalmkern. Zum Schlusse wandte er sich gegen die Ausführungen A. Winklers (37, 38, 39), der im Sonnblickgebiet einen Deckenbau nicht gelten ließ, sondern dort nur aufgeschobene Schollen sah. Eine grundlegende Erkenntnis vermittelte F. Angel in seiner Arbeit „Über Plagioklasfüllungen...“ (40). Die Plagioklase jener Zentralgranite, die Erstarrungsstruktur zeigen, enthalten als Einschlüsse Klinozoisit und Muskowit und werden als „echte gefüllte Plagioklase“ bezeichnet. Hingegen findet man z. B. in den Plagioklasen der Glockner-Prasinite auch Hornblende, Biotit und Granaten, die aus einem durch tektonische Vorgänge zerriebenen Gestein stammen (falsche Fülle). Dadurch ist der Nachweis eines gebirgsbildenden Vorganges vor der Plagioklasbildung erbracht, und zwar in einem Raume, der sich rings um die Zentralgranite vom Brenner bis zum Ankogel und auch noch weiter östlich erstreckt. F. Angel und F. Heritsch (41) versuchten, das Alter des Zentralgneises in den Hohen Tauern festzulegen. Sie setzten in den Hohen Tauern die erste tektonische Phase in die vorgosauische Zeit, die zweite in das Vor- bis Untermiozän und in diese junge Zeit auch die Intrusion des Zentralgneises, während Kober und Kölbl den Zentralgneis als eine karbone, Sander und Winkler als eine vorgosauische Intrusion aufgefaßt hatten. Entgegen den Ansichten der anderen Forscher, die die Wurzel der Zentralgneismasse im Süden suchten, schloß R. Schwinner (42) aus zwei Schwereprofilen quer durch die Alpen, von denen das eine an der Tauernbahn, das andere parallel dazu von Oberdrauburg über Rauris ging, daß der in die Tiefe verlaufende Zuführungsgang am Nordrand einer flachen, 8—9 km dicken Linse von Zentralgneis liegen müsse.

Eine hübsche Zusammenfassung vom Gebirgsbau der Alpen gab G. Dyhrenfurth (43), der sich in den Ostalpen weder für die Auffassung der Deckentheorie noch für die Lehre vom autochthonen Gebirgsbau entschied.

1932 untersuchte F. Heritsch (44) die Eklogitvorkommen vom Alpenostrand bis in die Schweiz, von denen mehrere in Kärnten südlich der Tauern liegen. Sie sind eine regionale Erscheinung und sind als Gesteine der dritten Tiefenstufe meist auf das zweistufige Kristallin aufgeschoben. Über ihr Alter

sprach sich der Verfasser nicht aus. E. Clar (45) schlug vor, statt des von Kober gewählten Namens „Modereckdecke“ die ältere Bezeichnung „Rote Wandgneisdecke“ zu verwenden. J. Stiny (46) endlich stellte im Mölltale zwischen dem Jungfernsprung und Putschall eine Querstörung fest.

1934 beschrieb A. Hottinger (47) das Gebiet zwischen dem Fuscher und Gasteiner Tal und unterschied vom Nordrand der Schieferhülle gegen N die mesozoischen Bündner Schiefer, hierauf Phyllite mit Kalken und Prasiniten; es folgen neuerlich Bündner Schichten, Quarzit- und Amphibolitzüge, dann im W Flysch, im O Klammkalke und schließlich an und jenseits der Salzach der Pinzgauer Phyllit. Tektonisch liege Schuppenbau vor. Eine umfangreiche Arbeit widmete derselbe Verfasser (48) dem Teil zwischen dem Fuscher-, Seidwinkel- und Rauristale. Von O trete die Radstädter Decke herein; im Gebiete der Hochtorstrecke liegen Querfaltungen vor; die Glimmerschiefer und Gneise werden dem Vorkarbon, die Quarzite dem Permokarbon zugeteilt; stark vertreten sei das Mesozoikum.

Es war eine beklagenswerte Tatsache, daß für das Glocknergebiet bisher außer dem Kärtchen von F. Löwl (49) nur geologische Karten 1:75.000 vorlagen, die auf den Aufnahmen der Fünfzigerjahre des vorigen Jahrhunderts beruhten. Als aber der D. u. Ö. Alpenverein 1928 die schöne Glocknerkarte herausgebracht hatte, führten im Auftrage desselben Vereines die Forscher H. P. Cornelius und E. Clar die geologischen Aufnahmen dieses Gebietes durch, wobei der erste den nördlichen, der zweite den südlichen Teil übernahm. Die Feldaufnahmen erfolgten in den Sommern 1929—1932, worüber mehrere Aufnahmsberichte (50—57) vorliegen. 1935 kam die geologische Karte der Glocknergruppe (58) 1:25.000 mit Erläuterungen heraus. — Man hat sich nun die geologischen Verhältnisse der Glocknergruppe etwa wie folgt vorzustellen: Im W erscheint noch der Zentralgneis des Granatspitzmassivs. Dann folgen nach O die Gesteine der Schieferhülle, und zwar zunächst die Riffdecken aus Gneis, Glimmerschiefern und Phylliten, die vielfach ineinander verschuppt sind. In ihrem nördlichen Teil treten häufig grüne Gesteine (Serpentin, Amphibolit, Eklogit, Chloritschiefer und Prasinit) auf. Die Riffdecken, die im W auf dem Zentralgneis liegen, tauchen im O unter die obere Schieferhülle, die im N um ein Vielfaches dicker ist als im S, als ob im S Material weggenommen und im N übereinandergeschoben worden wäre. Diese Gesteinsgruppe nimmt den größten Teil des Kartenblattes ein und setzt sich aus Kalkglimmerschiefer und grünen Gesteinen zusammen.

Die Kalkglimmerschiefer sind wohl erst in nachtriadischer Zeit entstanden; sie verwittern leicht und haben eine braune Farbe. Die grünen Gesteine sind nachträglich veränderte Erstarrungsgesteine. Aus Prasinit bestehen der Großglockner bis zum Kellersberg, die Freiwand und ein Großteil des Südhanges vom Mölltale bis Heiligenblut. Serpentin findet man vornehmlich auf der Nordseite des Mölltales bis zum Hochtort und Brennkogel. An erster Stelle aber als Gipfelbildner steht der Kalkglimmerschiefer, der den Fuscherkamm, die Bärenköpfe, den Fuscherkar- und Wasserradkopf, das Schwerteck, die Leiterköpfe und andere Berge zusammensetzt. Die obere Schieferhülle wird als eine vom Untergrund unabhängige, darübergeschobene Scholle erklärt. Östlich von ihr taucht die Brennkogeldecke hervor und unter der wieder die Seidlwinkeldecke. Die erste besteht aus phyllitischen Schiefen mit vielen anderen Gesteinen, in der zweiten aber überwiegen Marmor, Dolomit und seine löcherige Form, die Rauhwaacke. Hier ist alles miteinander verknüpft und zu nordsüdlich verlaufenden Falten zusammengepreßt, die einer Bewegung von O nach W entsprechen. Und gerade hier im Grenzgebiet dieser beiden Decken verläuft der größte Teil der Hochtortstraße! Im S vom Glocknerkamm ist der Matreier Zug, eine stark gestörte Schichtenfolge bildend, und noch weiter im S erscheint am Kartenrande, den Matreier Zug überlagernd, das Altkristallin der Schobergruppe. Mit der nördlichen Rahmenzone im NO des Kartenblattes läßt sich der Matreier Zug gut in Einklang bringen. Der große Maßstab der Karte ermöglichte auch die Eintragung der Erzvorkommnisse, der jungen und alten Moränen und anderen Schuttbildungen. R. v. Klebelsberg (59) hat dieser prächtigen Karte eine liebenswürdige Besprechung gewidmet. Über den Aufbau der Glocknergruppe haben sich die beiden Forscher noch nicht ausgesprochen. Da man aber bei den geologischen Aufnahmen neben Faltungen wohl kleinere Decken und Schuppen, aber keinen sicheren Beweis für die Existenz großer Schubdecken fand, dürfte die Lehre von den Schubdecken in ihrer extremen Form, wie sie L. Kober und seine Anhänger lehren, für die Glocknergruppe kaum mehr in Frage kommen. Siehe auch R. v. Klebelsberg: „Geologie von Tirol“ (60).

Mit den glazialgeologischen Verhältnissen in der Umgebung der Pasterze beschäftigte sich schon 1918 R. Lucerna (61) und stellte folgende Gletscherstände fest: den frührezenten, der etwa bis in die jungprähistorische Zeit zurückreicht, dann die während der Daun- (vor etwa 7000 Jahren), Gschnitz- (vor un-

gefähr 14.000 Jahren) und Bülzeit, die vor etwa 21.000 Jahren gewesen sein mag. Zur Daunzeit reichte die Pasterze bis auf die Talstufe von Zlapp.

Die gletscherkundlichen Arbeiten erstrecken sich in erster Linie auf Gletschermessungen, mit denen an der Pasterze F. Seeland schon 1880 begonnen, die H. Angerer von 1901 bis 1918 fortgesetzt hat und die seit 1924 V. Paschinger durchführt. Der letztere veröffentlichte die Ergebnisse seiner Gletschernachmessungen seit 1925 dauernd in der „Carinthia II“ und in der „Zeitschrift für Gletscherkunde“ und widmete der bis ins einzelne gehenden Beschreibung der Pasterze verschiedene Arbeiten (62—65). Über das Verhalten der Gletscher in den einzelnen Jahren, über Gletschernachmessungen und Gletschermarkenrevisionen schrieben R. v. Klebelsberg und H. Kinzl wiederholt in der „Zeitschrift für Gletscherkunde“ und in den „Mitteilungen des D. u. Ö. Alpenvereines“. Von allgemeiner Wichtigkeit ist des letzteren Arbeit über die Geschichte der Gletscherschwankungen (66). An Hand von Beobachtungen über ältere Moränen im Vorlande der heutigen Gletscher, wobei auch die Glockner- und Sonnblickgruppe herbeigezogen wurden, unterschied er die Fünfziger Moränen, die dem Gletscherhochstande um 1855 entsprechen, die Zwanziger Moränen aus der Zeit um 1820, die Fernau<sup>1)</sup>-Moränen, die wahrscheinlich dem großen Gletschervorrücken am Beginn des 17. Jahrhunderts ihr Dasein verdanken, wobei in dieser Periode wieder drei Vorstöße etwa um 1600, 1640 und 1680 angenommen werden, und schließlich die Eggesen<sup>2)</sup>-Moränen, die ein Herabdrücken der Schneegrenze um 100—120 m verlangen und bald nach der Daunzeit entstanden sein dürften. — M. Lagally (67) behandelte die Bewegung des toten Eises an der Pasterze und R. Lucerna (68) beschrieb die Ausdehnung der Pasterze in der Gschnitzzeit. B. Brockamp und H. Mothes (69, 70) stellten seismische Untersuchungen an und fanden die Eismächtigkeit der Pasterze im Profil Hofmannshütte bis Seelandfels mit 250—300 m.

H. Friedel (71) untersuchte die Pflanzenwelt im Vorlande der Pasterze und fand, daß gewisse Zonen vom Eisrand weg bestimmte Pflanzengesellschaften aufweisen, so daß man allgemein aus dem Auftreten gewisser Pflanzen auf den Gletscherstand in bestimmten Zeiten schließen kann. Die Streifen vom jetzigen Gletscherende bis zum Stande von 1910, von da bis zum Gletscherhalt von 1890 und von da bis zu den Moränen

1) Nach dem Fernaugletscher in den Stubai Alpen benannt.

2) Nach dem Eggesengrat im Hintergrunde des Stubaitales bezeichnet.

von 1856 weisen Verschiedenheiten in der Pflanzenwelt auf. Das Verbreitungsgebiet der Silberwurz (*Dryas*) z. B. reicht nur bis zum Gletscherstande von 1890. Auch er setzt den Fernauvorstoß um 1600 an. In seiner Arbeit über Klimaschwankungen fand H. Friedel (72), daß in vielen Klimakurven die Maxima und Minima in Abständen von 11—12, 16—18, 22—23 und 32—35 Jahren liegen. Die elfjährige Zeitspanne entspricht der Sonnenfleckenperiode, die anderen sind das Anderthalb-, Zwei- und Dreifache davon. Er behauptete ferner, daß die Rückzugsgeschwindigkeit der Pasterze vor 1800 in einer 23jährigen, zwischen 1800 und 1880 in einer 11- und nach 1880 in einer 16jährigen Periode schwankt. Er verbreitete sich dann über Klimaschwankungen in ozeanischen und kontinentalen Klimaten, verglich die alpinen mit den skandinavischen Verhältnissen und schloß daraus, daß sich die Gletscherschwankungen nach den Klimaschwankungen in großen Höhen, nicht aber nach den in den Niederungen richten, wo entgegengesetzte Verhältnisse herrschen. Die alpinen Gletscher stoßen eben vor, wenn in den Alpentälern die Sommer heißer und die Niederschlagsmengen kleiner werden. Zur Zeitbestimmung benützte er auch noch die Jahresringe der in bedeutenden Höhen gewachsenen Bäume, denn die Dicke der Jahresringe ist eine Funktion der Wetterverhältnisse am Standorte des Baumes. Demnach läßt sich aus der Breite der Jahresringe eine Art Klimageschichte dieser Gegend ablesen, die wir auf diese Weise etwa bis 1560 zurückkennen. Schließlich gab uns V. Paschinger (73) einen Beitrag zur Kenntnis der Hochseen, indem er 41 Kleinseen der Sonnblick- und Glocknergruppe in der Höhenlage von 2000 bis 2600 *m* ausgemessen und ihre Entstehung studiert hat. Die meisten liegen in glazialen Wannsen oder in Gräben, wo sich Klufftreihen treffen, oder sind einfache Abdämmungsseen.

Weit weniger bekannt als die Hohen Tauern sind ihre Vorlagen im Süden: die Schober- und die Kreuzeckgruppe. Eine gute Einführung ist die Übersicht über die Geologie und Glaziologie der Schobergruppe von R. Lucerna (74). Einen Beitrag zur Aufhellung der geologischen Verhältnisse des Gebirges westlich vom Debantale bringt E. Clar (75); er fand als Hauptgestein den Schiefergneis, in den ein Eklogitzug eingeschlossen ist. F. Angel (76) legte zahlreiche Profile durch verschiedene Teile dieser Gruppe, für die Schuppenstruktur bezeichnend ist, und manche von den auf den vorigen Seiten angeführten Arbeiten greifen auch in das Gebiet der Schobergruppe hinüber.

Die Kreuzeckgruppe endlich wurde in letzter Zeit durch H. Beck (77) geologisch aufgenommen. Jährlich erscheinen seine Aufnahmsberichte in den „Verhandlungen der geologischen Bundesanstalt“. Nach den bisherigen Forschungen unterscheidet man den südlichen Teil, der durch älteren Schuppenbau mit Schollen von Glimmerschiefer und verschiedenen Eruptivgesteinen ausgezeichnet ist, und den nördlichen, vom alpidischen Bauplan beherrschten Schollen. Die Gesteine dieser Gruppe untersuchte F. Angel (78). Als wichtig mag die Auffindung eines Eklogitzuges hervorgehoben werden, der auch im Hochschober im W und in der Lieserschlucht im O anzutreffen ist.

Zahlreiche wissenschaftliche Arbeiten sind in den letzten zwanzig Jahren über die Hohen Tauern geschrieben worden, viele davon beschäftigen sich lediglich theoretisch mit diesem Gebiete. Viele Fragen sind noch heute ganz ungeklärt und über den Gebirgsbau herrschen die verschiedensten Meinungen. Vielleicht wird sich erst dann, wenn vom ganzen Gebiet der Hohen Tauern Detailaufnahmen und ähnliche Kartierungen vorliegen werden, wie sie seit kurzem für die Glocknergruppe vorhanden sind, eine Ansicht über den Bau der Hohen Tauern herausbilden, die als allgemein gültige Anschauung bezeichnet werden kann.

#### Literaturverzeichnis.

##### Abkürzungen:

- Ak. Wiss., m.-n. Kl. = Akademie der Wissenschaften, mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse.  
 Car. = Carinthia.  
 Denksch. = Denkschriften.  
 D. geol. Ges. = Deutsche geologische Gesellschaft.  
 D. Ö. A.-V. = Deutscher und Österreichischer Alpenverein.  
 Ecl. geol. Helv. = Eclogae geologicae Helvetiae.  
 geol. (R., St.) B.-A. = geologische (Reichs-, Staats-) Bundesanstalt.  
 Jb. = Jahrbuch.  
 Jber. = Jahresbericht.  
 Mitt. = Mitteilungen.  
 N. Jb. Min. = Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie.  
 Sber. = Sitzungsbericht.  
 V. = Verhandlungen.  
 Z. = Zeitschrift.

1. Heritsch F., Der gegenwärtige Stand der Kenntnisse von den Zentralalpen östlich vom Brenner. Jb. Nat.-hist. Mus. Klagenfurt 1918, S. 119—184.
2. Kober L., Der Deckenbau der östlichen Nordalpen. Denksch. Ak. Wiss. Wien, m.-n. Kl., 1915, S. 345—396.
3. Kober L., Regionaltektonische Gliederung des mittleren Teiles der ostalpinen Zentralzone. Sber. Ak. Wiss. Wien 1921, S. 375—381.
4. Kober L., Das östliche Tauernfenster. Denksch. Ak. Wiss. Wien, m.-n. Kl., 1922, S. 201—242.

5. Winkler A., Bemerkungen zur Geologie der östlichen Tauern. V. geol. B.-A. 1923, S. 89—111.
6. Kober L., Entgegnung an A. Winkler: Bemerkungen zur Geologie der östlichen Tauern. V. geol. B.-A. 1923, S. 154—160.
7. Kober L., Bau und Entstehung von Alpen, Berlin 1923.
8. Heritsch F., Die Bauformel der Ostalpen. N. Jb. Min. 1915, S. 47—67.
9. Schwinner R., Dinariden und Alpen. Geol. Rundschau. 1915, S. 1—22.
10. Sander B., Zur Geologie der Zentralalpen. V. geol. R.-A. 1916, S. 206—215, 223—231.  
1921, S. 101—116.
11. Schmidt W., Grauwackenzone und Tauernfenster. Jb. geol. St.-A.
12. Kobmat F., Die adriatische Umrandung in der alpinen Faltenregion. Mitt. geol. Ges. Wien, 1913, S. 61—165.
13. Bubnoff, S. v., Die Entstehung der Alpen im Lichte der Deckentheorie. Geogr. Z. 1921, S. 68—81.
14. Bubnoff, S. v., Die Grundlagen der Deckentheorie in den Alpen. Stuttgart 1921.
15. Staub R., Der Bau der Alpen. Bern 1924.
16. Staub R., Zur Nomenklatur der ostalpinen Decken. Ecl. geol. Helv., Basel 1920—22, S. 31—38.
17. Tornquist A., Intrakretazische und alttertiäre Tektonik der östlichen Zentralalpen. Geol. Rundschau 1923, S. 110—145.
18. Schmidt W., Zur Phasenfolge im Ostalpenbau. V. geol. B.-A. 1922, S. 92—114.
19. Mohr H., über einige Beziehungen zwischen Bau und Metamorphose in den Ostalpen. Z. D. geol. Ges. 1923, S. 114—133.
20. Heritsch F., Die Grundlagen der alpinen Tektonik. Berlin 1923.
21. Schwinner R., Neuere Anschauungen über den Alpenbau, gewonnen an den Ostalpen, besonders an der östlichen Zentralzone. Z. D. geol. Ges. 1923, S. 164—176.
22. Ampferer O., über die Tektonik der Alpen. Die Naturwissenschaften, Berlin 1924, S. 1007—1014.
23. Kölbl L., Zur Tektonik des mittleren Abschnittes der Hohen Tauern. Zentralblatt f. Min. 1924, S. 590—593.
24. Kobmat F., Die Beziehungen des südosteuropäischen Gebirgsbaues zur Alpentektonik. Geol. Rundschau 1924, S. 255—280.
25. Winkler A., Tektonische Probleme in den östlichen Hohen Tauern. Geol. Rundschau 1924, S. 373—384.
26. Angel F., Gesteine der Lonza bei Mallnitz, Kärnten. Mitt. naturw. Ver. f. Steiermark 1926, S. 21—36.
27. Heritsch F., Aus dem Gebiete von Mallnitz und dem unteren Mölltale. Mitt. naturw. Ver. f. Steiermark 1926, S. 37—49.
28. Kober L., Mesozoische Breccien in der Schieferhülle der Sonnblickgruppe. Zentralbl. f. Min. 1928, S. 607—608.
29. Schwinner R., Geröllführende Schiefer und andere Trümmergesteine aus der Zentralzone der Ostalpen. Geol. Rundschau 1929, S. 211—244, 343—370.
30. Schwinner R., Die älteren Baupläne der Ostalpen. Z. D. geol. Ges. 1929, S. 110—120.
31. Schwinner R., Das Erdbeben vom 14. Mai 1930 in den Alpen. Mitt. D. Ö. A.-V. 1930, S. 39.
32. Schwinner R., Die Makroeiszeiten vom 14. Mai 1930, bezogen auf den Bau der Ostalpen. Gerlands Beiträge zur Geophysik, 1930, S. 413—438.
33. Schwinner R., Das Transversalbeben vom 14. Mai 1930 und der Tiefbau der Hohen Tauern. V. geol. B.-A. 1930, S. 191—194.

34. Angel F., Der Stüdlgrat. V. geol. B.-A. 1929, S. 69—89.
35. Stark M., Über Pseudomorphosen im Grünschiefer des Großglockners und über Formermittlung aus dem Gesteinsgewebe nicht herauslösbarer Komponenten. Zentralbl. f. Min. 1930, S. 481—492.
36. Hottinger A., Über geologische Untersuchungen in den zentralen Hohen Tauern. Ecl. geol. Helv., Basel 1931, S. 167—190.
37. Winkler A., Bemerkungen zur Geologie der östlichen Tauern. V. geol. B.-A. 1923, S. 89—111.
38. Winkler A., Tektonische Probleme in den östlichen Hohen Tauern. Geol. Rundschau 1924, S. 373—384.
39. Winkler A., Geolog. Probleme in den östlichen Tauern. Jb. geol. B.-A. 1926, S. 245—322.
40. Angel F., Über Plagioklasfüllungen und ihre genetische Bedeutung. Mitt. naturw. Ver. f. Steiermark 1930, S. 36—52.
41. Angel F. und Heritsch F., Das Alter der Zentralgneise der Hohen Tauern. Zentralbl. f. Min. 1931, S. 516—527.
42. Schwinner R., Das Schwereprofil der Tauernbahn. Gerlands Beiträge zur Geophysik, 1931, S. 352—416.
43. Dyhrenfurth G., Alpine Geologie. Im Alpinen Handbuch, Leipzig 1931, S. 21—80.
44. Heritsch F., Die Stellung der Eklogitfazies im oberostalpinen Kristallin der Ostalpen. Zentralbl. für Min. 1932, S. 27—31.
45. Clar E., Modereckgruppe oder Rote-Wand-Gneisdecke? V. geol. B.-A. 1932, S. 153—157.
46. Stiny J., Eine Querstörung im Mölltal. V. geol. B.-A. 1933, S. 115—116.
47. Hottinger A., Zur Geologie des Nordrandes des Tauernfensters in den zentralen Hohen Tauern. Ecl. geol. Helv., Basel 1934, S. 11—23.
48. Hottinger A., Geologie der Gebirge zwischen der Sonnblick-Hocharn-Gruppe und dem Salzachtal in den östlichen Hohen Tauern. Ecl. geol. Helv., Basel 1935, S. 249—368.
49. Löwl F., Rund um den Großglockner. Z. D. Ö. A.-V. 1898, S. 27—54.
50. Clar E., Vorbericht über geologische Aufnahmen in der Glocknergruppe. V. geol. B.-A. 1930, S. 121—126.
51. Clar E. 2. Vorbericht über geologische Aufnahmen in der Glocknergruppe. V. geol. B.-A. 1931, S. 107—110.
52. Cornelius H. P., Vorläufiger Bericht über geologische Aufnahmen im Stubach- und Kapruner Tale (Glocknergruppe). V. geol. B.-A. 1930, S. 117—121.
53. Cornelius H. P., 2. Vorbericht über geologische Aufnahmen in der Glocknergruppe. V. geol. B.-A. 1931, S. 102—106.
54. Cornelius H. P., Aufnahmsbericht über Blatt Großglockner. V. geol. B.-A. 1932, S. 35.
55. Cornelius H. P. und Clar E., 3. Vorbericht über geologische Aufnahmen im Glocknergebiet. V. geol. B.-A. 1932, S. 75—80.
56. Cornelius H. P. und Clar E. 4. Vorbericht über geologische Aufnahmen in der Glocknergruppe. V. geol. B.-A. 1933, S. 76—80.
57. Cornelius H. P., Bericht über außerplanmäßige Aufnahmen auf Blatt Großglockner. V. geol. B.-A. 1935, S. 28.
58. Cornelius H. P. und Clar E., Geologische Karte des Großglocknergebietes (1:25.000) und Erläuterungen dazu. Geol. B.-A. Wien 1935.
59. Klebelsberg, R. v., Die geologische Karte des Großglocknergebietes von Cornelius und Clar. Mitt. D. Ö. A.-V. 1936, S. 29—31.
60. Klebelsberg, R. v., Grundzüge der Geologie Tirols. Im Sammelwerk „Tirol“, München 1933.

61. Lucerna R., Morphologie der Pasterzenumgebung (Festband: Albrecht Penck). Bibliothek geographischer Handbücher, Stuttgart 1918, S. 107—116.
62. Paschinger V., Die Pasterze. Festschrift zur 50-Jahr-Feier des Glocknerhauses, 1926, S. 39—53.
63. Paschinger V., Das vergletscherte Areal der Glocknergruppe. Z. D. Ö. A.-V. 1929, S. 161—167.
64. Paschinger V., Das ewige Eis. Die Gletscher der Glocknergruppe. In Fischers „Der Großglockner“, München 1929, S. 69—80.
65. Paschinger V., Neue Forschungen an der Pasterze. Der Bergsteiger 1934, S. 560—562.
66. Kinzl H., Beiträge zur Geschichte der Gletscherschwankungen in den Ostalpen. Z. f. Gletscherkunde 1929, S. 66—121.
67. Lagally M., Die Bewegung des „toten Eises“ an der Pasterze. Z. f. Gletscherkunde 1932, S. 215—221.
68. Lucerna R., Ur-Pasterze. Mölltalgletscher der Gschnitzzeit. Geogr. Wochenschrift 1933, S. 589—591.
69. Brockamp B. und Mothes H., Seismische Untersuchungen auf dem Pasterzengletscher I. Auszug: Z. f. Gletscherkunde 1931, S. 1—17.
70. Brockamp B., Seismische Untersuchungen auf dem Pasterzengletscher II. Besprechung: Z. f. Gletscherkunde 1932, S. 179. Bemerkungen: Z. f. Gletscherkunde 1933, S. 183—185.
71. Friedel H., Boden- und Vegetationsentwicklung am Pasterzenufer. „Carinthia II“ 1934, S. 29—41.
72. Friedel H., Klima- und Gletscherschwankungen und ihre Wirkung auf die alten Tauernbergbaue. Canaval-Festschrift, Sonderheft der „Carinthia II“ 1935, S. 65—74.
73. Paschinger V., Bericht über die Aufnahme hochalpiner Kleinseen in der Sonnblick- und Glocknergruppe. Jahresbericht des Sonnblickvereines 1934, S. 55—62.
74. Lucerna R., Geologie und Glaziologie der Schobergruppe. In: Böhm-Noßberger, Führer durch die Schobergruppe, Wien 1925, S. 6—18.
75. Clar E., Ein Beitrag zur Geologie der Schobergruppe bei Lienz in Tirol. Mitt. naturw. Ver. f. Steiermark 1927, S. 72—90.
76. Angel F., Gesteinskundliche und geologische Beiträge zur Kenntnis der Schobergruppe in Osttirol.

Teilergebnis	1. V. geol. B.-A.	1928,	S. 153—182.
" "	2. " " "	1929,	" 126—135.
" "	3. " " "	1929,	" 146—152.
" "	4. " " "	1929,	" 153—156.
" "	5. " " "	1929,	" 156—166.
" "	6. " " "	1929,	" 185—190.
" "	7.) " " "	1929,	" 213—224.
" "	8.) " " "	1929,	" 213—224.
" "	9. " " "	1930,	" 101—106.
" "	10. " " "	1930,	" 107—114.
" "	11. " " "	1930,	" 115—116.

77. Beck H., Aufnahmsbericht über Blatt Mölltal. V. geol. B.-A. 1930, S. 31—33; 1931, S. 26—29; 1932, S. 26—29; 1933, S. 25—28; 1934, S. 24—26; 1935, S. 22—25; 1936, S. 43—45.
78. Angel F., Gesteine der Kreuzeckgruppe (Kärnten). Mitt. naturw. Ver. f. Steiermark 1930, S. 7—35.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Carinthia II](#)

Jahr/Year: 1936

Band/Volume: [126\\_46](#)

Autor(en)/Author(s): Lex Franz

Artikel/Article: [Neue Arbeiten geologischen und geographischen Inhaltes über den nordwestlichen Teil Kärntens 66-78](#)