

Alpen gegeben habe, eine Frage, die nach der Ansicht der meisten Geographen bereits entschieden ist. Spethmann knüpft seine Überlegungen und Ausdeutungen gerade an die Höttinger Breccie, die zum Ausgangspunkt der Ansicht von der Mehrzahl der Vereinigungen in den Alpen geworden war. Spethmann bringt kein neues Beobachtungsmaterial bei und anerkennt auch die Beobachtungen Penck's und seiner Schule, dagegen kritisiert er vielfach die Schlußfolgerung Penck's und sucht in der logischen Ableitung neue Gesichtspunkte zu gewinnen. Es stellt sich wohl auch Spethmann nicht vor, daß mit dieser Studie die Einheit der alpinen Eiszeit einfach erwiesen sei. Andererseits soll jedoch nicht unbeachtet bleiben, daß auf einem anscheinend so geklärten Gebiet doch auch eine andere Auffassung vertreten werden kann. Von der Frage, ob es eine oder mehrere Eiszeiten gegeben hat, hängen schließlich auch viele andere Fragen tier- und pflanzengeographischer, klimatologischer und geophysikalischer Art ab und auch die Frage der Talbildung in der Eiszeit wird dadurch erheblich beeinflußt. Man darf also Spethmanns Schrift als eine Anregung zu neuen, umfassenden Untersuchungen auffassen.

Nach Spethmann stellt sich der Entwicklungsgang in der Innsbrucker Gegend folgendermaßen dar: Der Beginn der Breccienbildung ist in das Ende des Pliocän oder an den Anfang der Eiszeit zu verlegen. Es hat nur eine Eiszeit gegeben. Aus der Zeit des Vorrückens des großen Gletschers im Inntal stammt die Liegendoräne der Breccie, deren Gesteine mit dem vom Gletscher mitgebrachten Material in der Moräne vermischt sei, was sich aus der petrographischen Ähnlichkeit und aus dem Fehlen einer klaren Trennung zwischen Moräne und Breccie ergebe. Die Breccienbildung ist also nach Spethmann schon am Beginn der Eiszeit vorhanden und setzt sich während der Eiszeit in verstärktem Maße fort. Die Sockelmoräne am Hang der Inntalterrassen rechnet Spethmann dem sich zurückziehenden Eis zu. Der rückschreitende Gletscher sei schließlich für das breite Tal zu schmal geworden und so hätten sich neben ihm Seen aufgestaut, aus denen die Absätze der Terrasse stammen. Erratisches Material deutet Spethmann meist als umgelagertes Flußgeröll. Daß Penck in verschiedenen Teilen des Problems seit 1882 Änderungen seiner Auffassung vorgenommen hat, wertet Spethmann dahin aus, daß die Sicherheit des Nachweises der Zusammengehörigkeit einzelner Funde und deren zeitlicher Einordnung nicht groß sei. Daß aus den Zwischeneiszeiten im inneralpinen Bereich so wenig pflanzliche und tierische Reste gefunden worden sind, wird ebenso als Beweis für die Einheit der Eiszeit verwendet, wie, daß die Hauptvergletscherung so tief ausschürfte, die Würmvereisung dagegen fast keine Wirkung hinterließ. Die einheitliche Vereisung des Gebirges soll drei Abschnitte der Vereisung im Vorland ergeben; eine Phase, die dem Vorstoß des Eises, eine andere, die der größten Vergletscherung und eine dritte, die dem Rückzug entspricht. Auf diesem mechanischen Weg echte Eisrandlagen zu erklären, kann jedoch schwerlich gelingen. *J. Keindl.*

Wähner, F.: Das Sonnwendgebirge im Unterinntal, II. Teil; für die Drucklegung bearbeitet und vollendet von E. Spengler, 200 S., 28 Taf., 1 Profiltafel, 10 Textfig., 1 geolog. Karte (1:10.000); 1935, F. Deuticke, Leipzig-Wien.

Der I. Teil erschien 1903 und war das Ergebnis einer 18 jährigen Arbeit, die peinlich genaue Arbeitsweise Wähners widerspiegelt. Da erschienen 1908

O. Ampferers „Studien über die Tektonik des Sonnwendgebirges“, deren Autor zu anderen tektonisch-stratigraphischen Auffassungen als sein Vorgänger gekommen war, was für Wähner Ursache wurde, von neuem Begehungen im Terrain durchzuführen und mit schärfster Selbstkritik seine bisherigen Ergebnisse und das bereitliegende Material zu überprüfen. Es verursachte der Weltkrieg und verschiedene andere Begebenheiten ein Stilllegen der Arbeit für längere Zeit. Schließlich konnte sie Wähner wieder aufnehmen und noch mit 72 Jahren im Terrain fortführen, bis ein Schlaganfall und 1932 der Tod den Schlusspunkt setzten. Seinem Nachfolger im Lehramte an der Prager deutschen Universität, Prof. E. Spengler, konnte Wähner noch sein gesamtes Manuskriptmaterial, die Hunderte von photographischen Aufnahmen und die ganz neue topographische Karte des Sonnwendgebietes übergeben. Die „Deutsche Gesellschaft der Wissenschaften und Künste“ in Prag, die schon die Arbeiten für den ersten Band weitgehend finanziell unterstützt hatte, ermöglichte nun sowohl Spengler die geologischen Aufnahmen des Gebietes während dreier Sommer, weil ihre Ergebnisse von Wähner noch gar nicht in die neue Karte eingezeichnet worden waren, und trug auch den größten Teil der Druckkosten der neuen Publikation, während die „Österreichisch-deutsche Wissenschaftshilfe“ die Herstellungskosten der großen geologischen Karte übernahm.

In diesem II. Teile des Werkes steckt selbstverständlich ein Gutteil geistigen Eigentums von Wähner, doch fast eben so viel von Spengler selbst und es ist beispielgebend, wie der Jüngere sich bemüht, die Verdienste des Älteren ja nur ins rechte Licht zu setzen.

Nachdem im I. Teil der kleine östliche Anteil am Rofan-Sonnwendjochzug besprochen war, umfaßt der II. Teil den weit größeren westlichen Anteil des Gebietes, seine Zusammensetzung, Tektonik und Morphologie: über der Basis von Unter- und Mitteltrias (Reichenhaller- und Wettersteinkalk) folgt Hauptdolomit und der obernorische Plattenkalk, der gegen S in dickbankigen Dachsteinkalk übergeht. Darüber liegt Rhät als Kössener Schichten und oberrätischer Mergelkalk, im Terrain vielfach als Quellenhorizont und tektonisch als Gleitniveau markiert. Ebenfalls in den untersten Teilen noch dem Rhät angehörend, folgen die weißen Riffkalke, teils gebankt, teils massig, und die roten Liaskalke, die durch ihre Gesteinsfarbe für die Lösung der tektonischen Fragen von Bedeutung sind, dann Radiolariengesteine des Mitteljura, darüber die Kalke des Oberjura samt Hornsteinen, zu oberst Aptychenkalke und als jüngstes Schichtglied sandig-mergelige und konglomeratische Gosaubildungen.

Diese Gesteine sind, je nach dem Grade ihrer Widerstandsfähigkeit, tektonisch in 5 Schuppen übereinandergeschoben worden und durch Dislokationsbreccien voneinander getrennt, deren Herkunft sich durch den Fossilgehalt horizontalen läßt. Die neuen Untersuchungen konnten außer diesen noch 5 weitere Schuppen feststellen, die teils einzelne Glieder, teils ganze Schichtpakete umfassen und das höchst komplizierte tektonische Gebäude zusammensetzen. Es kehren also weiße Riffkalke und Radiolariengesteine, in verschiedenen Höhenlagen als tektonische Einheiten wieder, während Oberjura und Aptychenkalke einen selbständigeren Bau aufweisen. Zwischen beiden Gruppen von Schuppeneinheiten liegen, tektonisch stark beansprucht, zerrieben und wieder verfestigt, die Hornsteinbreccien. In 2 Phasen hat sich diese Gebirgsbildung vollzogen: einer älteren, mit der Bildung der Schuppen des Gipfelgebietes in einer vorwiegend O—W gerichteten Bewegung, und einer jüngeren, mit der Überschiebung der Wettersteinkalke

auf die Gesteine des eigentlichen Sonnwendgebirges in einer S—N gerichteten Bewegung, vermutlich nachgosauischen Alters.

Im Jungtertiär haben sich die Niveaus der alten Landoberflächen, u. zw. in drei Höhenlagen (Etappen) gebildet: 1. Die älteste und höchste liegt über 2000 m und ist etwas von O nach W gesenkt. 2. Die nächste Plateaufläche, vielfach zerstellt, liegt in 2000 m; nur wenige Kuppen härteren Gesteines ragen über diese Normalhöhe hinaus. 3. Die jüngste Hochfläche liegt unter 2000 m und ist nur im Randgebiete noch erhalten.

Ahnlich ist vielleicht die altmiozäne Fläche im Karwendel (E. Fels 1929) entstanden, die aber wohl unserer 2. Phase entsprechen dürfte, und somit wäre die 1. dort vollkommen abgetragen worden. In den Salzburger Alpen (nach E. Seefeldner) würden den Sonnwendniveaus das Hochkönig-, das Tennen- und das Gotzenniveau vergleichbar sein, die allerdings höher liegen und auch größere Niveaunterschiede zeigen. Ihr Alter entspricht dem jüngeren Miozän; im Pliozän erfolgte das Ansteigen des Sonnwendgebirges zur heutigen Höhe und dann erst tiefen sich die Täler in der heutigen Weise ein.

Die Eiszeiten haben in verschiedenen Höhen Moränen zurückgelassen als Zeugen ihres früheren Vorstoßes. Der letzten morphologischen Phase gehören die Verkarstungen an; am schönsten ist im weißen Riffkalk oder auch im roten Liaskalk die Karrenbildung herausmodelliert, und wo beide Kalke aneinanderstoßen, laufen die Kar-Rillen über das weiße und rote Kalkgestein.

Die Ausstattung des II. Teiles setzt jene des I. fort und zeigt die Vorzüge im Papier, den fototypischen Tafeln im 4<sup>o</sup> Format, die alle aus Wähnners Aufnahmen ausgesucht sind und die tadellos ausgeführte geologische Karte des Wiener Kartographischen Institutes (früher Militär-geogr. Inst.). Mit den namhaften Zuschüssen der oben genannten beiden wissenschaftlichen Förderungsvereinigungen in Prag und Wien konnte der Verlag diese vorzügliche Leistung vollbringen.

G. v. Arthaber.

**Am pfer er, Otto: Geologischer Führer für die Ge säuseberge mit einer geologischen Karte (1:25.000), Karten erläuterungen und Beschreibung von 16 Wanderungen. Wien, Geologische Bundesanstalt, 1935.**

Dieses neue geologische Werk samt prächtiger Karte erinnert uns lebhaft an das jüngst erschienene „Sonnwendgebirge im Unter-Inntal II. Teil“ von Wähner (†), beendet von Spengler. In beiden steckt die große Arbeitsleistung der aufnehmenden Geologen sowie der gedankenreichen, die Natur zur Preisgabe der Rätsel ihrer Formenbildung zwingenden Verfasser. Die ersten aber haben das wissenschaftliche Niveau ihrer Bearbeitung nicht verlassen, als Fachmänner für Fachleute geschrieben und können so verstanden werden. Am pfer er dagegen hat versucht, für Nichtfachleute zu schreiben. Das mußte als Resultat ergeben, daß sich der Verfasser bemühte, den ungeheuren Stoff mit den geologisch-tektonischen und morphologischen Auffassungen von Jahrzehnten, deren Richtigkeit überdies noch keineswegs feststeht sondern vielmehr periodischen Schwankungen unterworfen ist und sein muß, in eine Form zu bringen, von der er glaubt, daß sie der gebildete Bergsteiger verstehen wird. Das aber ist, fürchte ich, ein Trugschluß! Der „Direktor“ im Faust hat diesmal mit seinem Ausspruch unrecht: „Wer vieles bringt, wird manchem etwas bringen.“ In der