

# Otto Ampferers geologisches Lebenswerk

Von **R. Klebelsberg**, Innsbruck.

Als um die Jahrhundertwende die letzten noch unerstiegenen Fels-türme der Ostalpen fällig wurden, standen im Vordergrund der Berg-steiger ein paar Studenten vom Akademischen Alpenklub Innsbruck. Einer von ihnen war Otto Ampferer<sup>1)</sup>. Sein Stern leuchtete am Alpinistenhorizont, als ihm zusammen mit seinem Freunde Karl Berger 1899 die erste Ersteigung der Guglia di Brenta gelang: es war eine Leistung, die die Grenze des Möglichen und die alpine Schwierigkeitsskala um einen Grad weiter vortrieb. Als bald nachher verschwand Ampferer vom Schauplatz der Alpinistik. Die Liebe blieb, er lebte weiterhin den Bergen, Zweck und Ziele aber setzte nun die Wissenschaft. Er schrieb wohl noch ab und zu in der „alpinen“ Literatur, es waren aber nur mehr Nebenprodukte, Ampferers Lebensarbeit gehörte fortan der Alpengeologie.

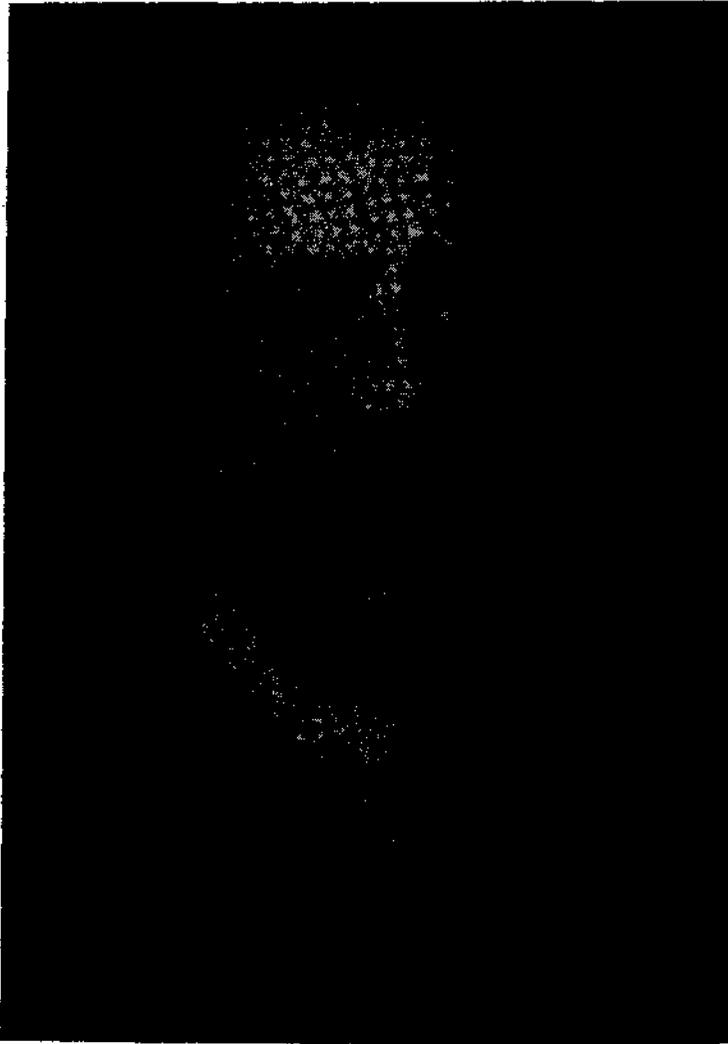
Es wurde die Arbeit eines halben Jahrhunderts. Sie begann schon gleich in den ersten Semestern am Geologischen Institut der Uni-versität Innsbruck, bei Professor Blaas, mit der Neuaufnahme (ge-meinsam mit Wilhelm Hammer) der südlichen Karwendel- (Inns-brucker „Nord“-) Kette, auf Grund deren Ampferer, nach anfäng-lichem Physikstudium, 1899 zum Dr. phil. promoviert wurde.

Die Aufnahmsgeologie blieb weiterhin leitend. Wie er sie betrieb, bestätigte aufs neue ihren Rang und ihre Bedeutung, das zugleich Elementare und Souveräne, das sie für alle geologische Erkenntnis bietet. Das zeitliche und räumliche Ausmaß aber von Ampferers Aufnahmearbeit findet, von einem Einzelnen geleistet, in den Alpen kaum seinesgleichen.

An die Dissertation schloß sich, von der k. k. Geologischen Reichs-anstalt aus, in die Ampferer 1902 eingetreten, die Aufnahme des ganzen übrigen österreichischen Karwendelgebietes. Von da schritt sie zunächst nach Osten ins Sonnwendgebirge, dann nach Westen in den Wetterstein und in die Mieminger Berge, weiterhin in die Lechtaler Alpen bis gegen den Arlberg fort. Nach dem ersten Kriege wandte sich Ampferer weiter ostwärts, in die Gegend von Kuf-

<sup>1)</sup> Geb. am 1. Dezember 1875 zu Hötting bei Innsbruck. Über Ampferers Lebenslauf s. Verh. d. Geol. B.-A. 1947 (G. Göttinger), „Berge und Heimat“ (hg. v. Österr. Alpenverein) 1948, Heft 4 (R. Klebelsberg), „Geologie und Bauwesen“ 16, 1948, Heft 3/4 (J. Stiny).

stein, dann über das Kaisergebirge, die Waidringer Alpen, Loferer und Leoganger Steinberge bis ins Saalachtal. Als damit der ganze Tiroler Anteil der Nördlichen Kalkalpen aufgenommen war, kehrte Ampferer, um 1927, nach Westen, in die Lechtaler Alpen, zurück und setzte nun dort, auf Vorarlberger Boden, die Aufnahme der Kalk-



*O. Ampferer*

alpen geologischen Sinnes vom obersten Lech bis ins Rhätikonengebirge und an das Rhein-Quertal in Liechtenstein fort.

In die außerordentliche Arbeitsleistung teilte sich ab 1902 Ampferers Frau Olga, geb. Sander; jahrein, jahraus war sie seine Begleiterin und Helferin auf allen Begehungen, sie wich nicht von seiner Seite, wie immer Wetter und Wege auch waren, und assistierte in mannigfacher Weise.

Das Ergebnis dieser 40jährigen Aufnahmstätigkeit ist handschriftlich niedergelegt in rund 30 „Sektionskopien“, den topographischen Original-Aufnahmsblättern 1:25.000 zur Österreichischen Spezialkarte 1:75.000, die auf 11 Blätter<sup>2)</sup> der Geologischen Spezialkarte übertragen wurden, von denen 9 bereits im Druck erschienen sind, ein Blatt (Bludenz-Vaduz) noch aussteht. Es ist in seiner Geschlossenheit das größte zusammenhängende Gebiet Österreichs und der ganzen Ostalpen, für das eine geologische Karte gleicher Güte vorliegt, und das größte der ganzen Alpen, das eine so einheitliche Darstellung gefunden hat. Würdigt man dazu noch die orographische und geologische Beschaffenheit des Gebietes: abgesehen von den schmalen Sohlenstreifen und Fußhängen der paar Haupttäler großenteils Hochgebirge mit äußerst frequenter Höhenbewegung im Ausmaße bis 2000 m, von kompliziertem Bau, so ergibt sich schon rein physisch ein kaum erreichter Leistungsrekord. Auch er aber tritt noch zurück gegenüber dem inneren Wert der Aufnahme, sowohl absolut, als insbesondere, wenn man sie an dem Fortschritt gegenüber der bisherigen Kenntnis mißt. Sie ist so, um eine pädagogische Folge als Wertmaßstab anzuführen, daß es bis auf weiteres kaum angeht, hier, 20, ja auch 30 Jahre nach Ampferer, geologische Dissertanten zu Neuaufnahmen anzusetzen — man kann weder erwarten, noch verlangen, daß sie über Ampferer hinaus jenes „wesentlich Neue“ fänden, das für Dissertationen vorgeschrieben ist. Den Raum des Unterinntaler Tertiärs stellte Ampferer noch in einer besonderen Karte 1:40.000 dar (1922).

Der Ausführung nach hat Ampferer selbst die Geologische Spezialkarten noch überboten, indem er im Auftrage des D. u. Ö. Alpenvereins das ganze große Gebiet der Lechtaler Alpen und des Kaisergebirges, mit mancherlei neuen Begehungen, auch auf den vorzüglichen Alpenvereinskarten 1:25.000 dieser Gebiete geologisch darstellte. Diese dann vom Alpenverein bei der Kartographischen Anstalt Freytag & Berndt-Wien in Druck und von der Geologischen Bundesanstalt mit einem Textbuch herausgegebenen Karten stellen Höhepunkte alpengeologischer Karten überhaupt vor.

Zum Zwecke einer gleichen Darstellung des östlichen Karwendelgebietes einschließlich der Osteinfassung des Achensees führte Ampferer nach seiner Pensionierung als Direktor der Geologischen Bundesanstalt (mit Ende 1937) in den Jahren 1938—1940 im Auftrage des Alpenvereins eine Neuaufnahme dieses Gebietes auf Grund der Alpenvereinskarte 1:25.000 durch. Und hier kann eine hocheureliche Mitteilung gemacht werden: dank der tatkräftigen Initiative des Technischen Leiters der Vorarlberger Illwerke A. G., Direktor Ammann, haben die Direktionen dieser Werke, der Tiroler Wasserkraft A. G. und der Österreichischen Verbund-Gesellschaft, sowie die Landesregierung von Tirol und die Stadtgemeindevorstellung Innsbruck die Mittel zur Drucklegung dieser geologischen Karte bereitgestellt, nach-

<sup>2)</sup> Innsbruck—Achensee (Aufnahmssommer 1896—1902), Zirl—Nassereith (1902/3), Achenkirch (1904), Rattenberg (1905/6, 1908), Lechtal (1905, 1907, 1912), Landeck (1908—1916), Kufstein (1919—1923), Lofer—St. Johann (1921—1924, 1926), Kitzbühel (1926), Stuben (1927—1932, 1935), Bludenz—Vaduz (1932—1937).

dem der große alte D. u. Ö. Alpenverein als Opfer des Krieges leider ausgeschieden war<sup>3)</sup>.

Aufnahme und Kartendarstellung waren A m p f e r e r stets Selbstzweck. Er vermied gewissenhaft, Theorien hineinzulegen, die Karten geben ein möglichst objektives Bild des Tatsachenbestandes, so, wie er der Beobachtung zugänglich war. Darin liegt ihr besonderer Wert, der Deutungen und Theorien überdauern wird. Aus der Karte aber und der Fülle von Erfahrungen, die die Aufnahme so großer Gebiete vermittelte, leitete A m p f e r e r wichtige Erkenntnisse ab und drang er auch weit in die Theorie vor.

Rein sachliche Fortschritte der Kenntnis danken wir A m p f e r e r zunächst in stratigraphischer Richtung. Die Stratigraphie der Nordtiroler Kalkalpen war zwar zu Ende des vorigen Jahrhunderts im wesentlichen schon geklärt, in ein paar Punkten aber hat A m p f e r e r doch noch recht wichtige neue Beiträge dazu geliefert. Im Verlande der Raibler Schichten des obersten Lechtales entdeckte er das größte bisher bekannte Vorkommen vulkanischer, melaphyrischer Eruptivgesteine in den Nördlichen Kalkalpen. Für die Hornsteinbreccien im mittleren Jura des Sonnwendgebirges neigte A m p f e r e r als erster (1908) zu sedimentärer Deutung, wie sie später von B. S a n d e r mit Hilfe neuer, sedimentpetrographischer Methoden als zutreffend erwiesen wurde. Am wichtigsten ist wohl A m p f e r e r s Erkenntnis (1908—1914) des Kreidealters der in den westlichen Lechtaler Alpen weitverbreiteten dünn-schichtigen dunklen Mergel und Sandsteine, die seitdem als „Kreideschiefer“ in die Literatur eingegangen sind und nach paläographischen und tektonischen Gesichtspunkten eine große Rolle spielen. Es gelang A m p f e r e r, in kalkig-quarzigen Breccieneinlagerungen Versteinerungen zu finden, welche R. S c h u b e r t als oberkretazisch bestimmte, besonders Orbitulinen. Als bald konnte A m p f e r e r dann auch schon feststellen (1914), daß diese Kreideschiefer transgressiv auf stark erodiertem Untergrund liegen, und in weiterer Verfolgung wahrscheinlich machen, daß sie cenoman und von den senonen Gosauschichten getrennt zu halten sind, die hier im Westen schon von C. A. H a n i e l erkannt worden waren. Beiderlei Oberkreideschichten wurden zwar nicht in unmittelbarer Berührung miteinander angetroffen, in den Gosauschichten des Muttekopfs aber fand A m p f e r e r Gerölle von Sandsteinen und Breccien, die jenen cenomanen vergleichbar sind. Damit war auch hier im Westen die für die ostalpine Geschichte so bedeutsame Gliederung des kretazischen Aktes der jungen Gebirgsbildung in eine ältere prä- und eine jüngere postcenomane Phase wahrscheinlich geworden.

Auch zur Stratigraphie der Gosauschichten hat A m p f e r e r viel beigetragen, indem er sowohl am Muttekopf als auch im Brandenberger Gebiete exakte Detailprofile aufnahm und, in Brandenberg, die dünnen Kohlenflözchen und die bituminösen Kalke

<sup>3)</sup> Auch das mittlere und westliche Blatt der Alpenvereins-Karwendel-Karte 1:25.000 sind im Auftrage des Alpenvereins, von Dr. G. M u t s c h e c h n e r (1934—1940), geologisch aufgenommen worden und im Manuskript fertiggestellt.

stratigraphisch näher festlegte und weithin verfolgte, die dort den Gosausandsteinen eingeschaltet sind. Bemerkenswert ist auch die Auffindung von Windkantern im Verbands der Gosaschichten (später auch in jenen des Ostens, in den Vorbergen der Ennstaler Alpen). Auch die Stratigraphie des Unterinntaler Tertiärs verfeinerte Ampferer, womit die Phasengliederung des tertiären Gebirgsbildungsaktes gefördert wurde.

Regionalgeologisch wichtige Neufunde sind die paläontologisch sichergestellten Vorkommen paläozoischer Gesteine am Südrande der Kalkalpen im Stanzer Tal (Arlberg-Ostseite) und im Silbertal (Vorarlberg). Mit ihnen konnte nunmehr die Nördliche Grauwackenzone in einem wenn auch nur schmalen und unterbrochenen Streifen westwärts bis ins Rhätikongebirge verfolgt werden. Ein anderer wichtiger Fund westlich des Arlbergs sind die Talk- und Serpentinesteine, die Ampferer 1935 an der Nordseite des Klostertals fand und die umgekehrt die „Zone von Arosa“ ostwärts gegen den Arlberg fortsetzen.

Das Hauptaugenmerk richtete Ampferer allenthalben auf die Tektonik. Hier trieb er die Kenntnis in außerordentlichem Maße voran. Von der schier unübersehbaren Menge neuer Feststellungen ist nach Zeit und Wichtigkeit besonders hervorzuheben der Nachweis der großen Karwendelüberschiebung. Schon im Sommer 1901 (erste Veröffentlichung 1902), also noch vor Termiers Übertragung westalpiner Vorstellungen auf die Ostalpen, hat hier Ampferer zum erstenmal so weit im Osten eine mehrere Kilometer weite flache Aufschiebung der Karwendeltrias auf Juraschichten nachgewiesen — sie ist seitdem zu einem vielbesuchten Glanzstück geologischer Ostalpenexkursionen geworden. Nach und nach machte Ampferer solche schöne flache Überschiebungen auch von anderen Stellen, besonders in den Lechtaler Alpen, bekannt — er wurde damit zum Bahnbrecher der Vorstellung flach übereinander greifender, weithin entlang verfolgbarer Schubdecken in diesem Gebiete, aber nicht Überfaltungsdecken westalpinen Sinnes, sondern Scherdecken, ohne jede Spur inverser Mittelschenkel, etwa aus einem Raume nahe südlich des Kalkalpensüdrandes. Die in den Allgäuer Alpen schon von Rothpletz und seiner Schule angebaute „Steintreppe ohne Anstieg“, Allgäu—Lechtaldecke, setzte Ampferer mit der Inntaldecke bis an den Südrand der Kalkalpen fort, sie ist zur allgemein gebrauchten Bauformel der Nordtiroler Kalkalpen geworden (erste strikte Durchführung im „Querschnitt“ 1911). Für kleine Teilbereiche im Süden ergänzte sie Ampferer noch mit einer vierten, obersten, der Krabachjochdecke. Umstritten blieb Ampferers „Kaisergebirgsdecke“.

So kritisch Ampferer in seiner ersten Karwendelarbeit Rothpletz gegenüber getreten war, soviel Richtiges fand er später nach und nach an Rothpletz' von anderen so bekämpften Ost—West-Bewegungen. Ampferer stellte solche am Westrand der Mieminger Berge und des Wetterstein fest, er fand sie wieder an vielen Stellen der Lechtaler Alpen, bestätigte sie für die Allgäuer Alpen,

wies sie im Achenseegebiet, besonders am Unnutz nach, brachte sie auch im „Querschnitt“ zu Ehren, besonders aber würdigte er ihre Bedeutung im Rhätikon und am Prätigauer Rande, wo er schließlich dem Ost—West-Vorschub der Ost- auf die Westalpen grundsätzlich, wenn schon nicht im einzelnen, ähnliche Bedeutung für die West—Ostalpengrenze zusprach wie Jahrzehnte früher Rothpletz — kurz, wer heute dieser Bewegungskomponente wesentlichen Anteil am Alpenbau zumißt, kann sich schon fast mehr auf Ampferer als auf Rothpletz stützen. Doch ging Ampferer nicht soweit, sie den Süd—Nord-Bewegungen überzuordnen, die letzteren blieben für ihn die primären, übergeordneten.

Von Ampferers Ergebnissen an der West—Ostalpengrenze, der er von 1933 an eingehende Studien widmete, ist im übrigen für die Synthese besonders bemerkenswert, daß er dazu neigte, den Südflysch des Bregenzer Waldes unter den Drei Schwestern und der Falknisgruppe durch mit den Bündner Schiefen zu einer gemeinsamen tektonischen Einheit, Decke, zu verbinden, eine Verbindung, die ihn später zur Annahme weitgehender Selbständigkeit von Flysch und Bündner Schiefen führte — sie hätten ursprünglich „außerhalb des Alpenbaues“ gelegen und wären „erst später in diesen hineingezogen“ worden — wie sich Ampferer das vorstellte, ist offen geblieben, es scheint hier eine Überlegung angedeutet, die er weiter ausbauen wollte. Andere Eindrücke aus den Glarner Alpen ließen Ampferer die „Rationalisierung“ tektonischer Profildarstellungen zur Diskussion stellen.

Eine andere wichtige tektonische Vorstellung, die Ampferer in den Nordtiroler Kalkalpen, zuerst am Stan(s)er Joch (1924) südlich des Achensees begründet und die dann ein lebhaftes Echo gefunden hat, ist die der Reliefüberschiebungen. Manchen einschlägigen Gedanken hatte zwar schon (1906) Arnold Heim geäußert, so recht als solche herausgestellt aber hat sie doch erst Ampferer: die Schubmassen seien häufig über ein durch Erosion geschaffenes Relief vorbewegt worden, wobei die Erhabenheiten dieses Reliefs umgelegt, abgetragen und ihre Trümmer in den Vertiefungen angeschoppt worden oder die vorbewegten Schubmassen, an entgegengesetzten Aufragungen gebremst, gestaut, „übereinander emporgeklettert“ wären, die tieferen sich an der Stirne „eingerollt“ hätten („Rollstirnen“ von Scherdecken), höhere darüber hinweggegangen wären. Den Beweisen, die Ampferer dafür beibrachte, vermochten zwar nur wenige exakt zu folgen — je mehr die Überschiebung von sich aus das Relief der Unterlage verändern und gestalten konnte, um so schwieriger ist der Nachweis eines sicheren Erosionsreliefs —, er selbst aber war davon so befriedigt und sprach später von seinem eigenen „Staunen“ darüber, „wie sehr die Idee der Reliefüberschiebungen das Verständnis des Gebirgsbaues hier zu erhellen vermag“, und von dem „Ärger“, den er empfand, „so spät erst auf diese wichtige Auflösungsformel gekommen zu sein“, daß der Gedanke vertrauensvoll weiter übernommen wurde. Neuestens (1948) hat ihn Max Richter wieder aufgegriffen und in großem Stil auf das Verhältnis der Nördlichen Kalkalpen zur Flyschzone angewendet: der

letzte große Vorschub der Kalkalpen nach Norden wäre über schon weitgehend erodierten Flysch erfolgt.

Für manche Fälle sprach Ampferer geradezu von der Erhaltung alter Landformen „im Schutz von Überschiebungen“ (Karwendel, Sellagruppe). Andererseits sind seiner Meinung nach tiefe Erosions-einschnitte, die in einem von starkem Zusammenschub betroffenen Gesteinspaket bestanden, zum Ausgangspunkt von Überschiebungen geworden (tektonische „Kerbwirkung“) — hier kommt Ampferer dem Begriff der „Erosionsüberschiebungen“ nahe, den F. Kobermat in seinen letzten Wiener Vorlesungen (um 1909) geprägt hatte — oder, am entgegengesetzten Hang der Kerbe hätte sich die vorgeschobene Masse gestaut. Auch ablenkend und beugend hätten sich Reliefzüge auf die Überschiebung auswirken können.

Beziehungen zwischen Tektonik und Morphologie fühlte Ampferer auch sonst nach, wobei ihn gerade das Problematische solcher Beziehungen reizte, wenn er zum Beispiel der „tektonischen (Form-) Konservierung“ (1925) tektonische Formänderungen (1926) gegenüberstellte. In weiterer Folge schlägt hier auch die Verknüpfung von Tektonik und Erosion — Akkumulation ein.

Von den Nordtiroler Kalkalpen aus legte Ampferer gemeinsam mit Hammer den in der Alpengeologie berühmt gewordenen neuen „Querschnitt durch die Ostalpen vom Allgäu zum Gardasee“ (1911). Er stellt eine Tat von besonderer regional-geologischer Bedeutung vor, den dritten Versuch dieser Art nach F. v. Hauer (1857, mit F. Foetterle) und A. Rothpletz (1894), in jenem Profil, in welchem die neuen Aufnahmen (Spezialkarten 1:75.000) der Geologischen Reichsanstalt dank Ampferer und Hammer fast geschlossen vom Nord- zum Südrand der Alpen reichten. Ohne Schmälern des Verdienstes Hammers darf man die geistige Leitung des Werkes Ampferer zuschreiben. Es brachte zum erstenmal für den ganzen Alpenquerschnitt insofern eine grundsätzliche Annäherung der ostalpinen Aufnahmsgeologie an die westalpine Deckenideologie, als es sich, „von beiden von vornherein verdammt“, ohne „Nappismus“ von dem Glauben an die Autochthonie lossagt und damit „die Freiheit nimmt“, zwischen den „Orthodoxen der ausschließlichen Lokalforschung“ und den „reinen, überzeugungstreuen Nappisten“ einen eigenen Weg zu gehen — „gegen den Nappismus und für die Deckentektonik“ hat Ampferer seine letzte große Stellungnahme zur Theorie des Alpenbaues (1940) überschrieben.

In anderer Richtung liegen weit außerhalb des bisher besprochenen Arbeitsgebietes Ampferers Aufnahmen in den Kalkalpen des Enns- und Ybbstales (Spezialkartenblatt Admont—Hieflau, Aufnahmen 1920, 1923, 1928, 1930/31, 1934). Sie gingen aus von Studien für die Wasserkraft-Projekte an der Enns und Ybbs und gipfelten in der im Auftrage des D. u. Ö. Alpenvereins hergestellten, von der Geologischen Bundesanstalt mit einem Führer herausgegebenen Geologischen Karte der Gesäuseberge 1:25.000, mit der Alpenvereinskarte als Grundlage, einer ähnlichen Spitzenleistung geologischer Hochgebirgskartographie wie jene des Kaisergebirges und der Lechtaler Alpen. Es ist die erste und bisher einzige geologische Karte dieses

Ranges aus dem Osten der Alpen; vom Alpenverein dem Wiener Ausflugsbereiche zugeordnet, vermittelte sie auch hier eine Probe von Ampferers Aufnahmekunst — dadurch hebt sie sich relativ noch um eine Note stärker hervor als die gleichen westlichen Kartenwerke. Ampferers Arbeiten hier im Osten brachten neues Licht, allerdings auch neue Komplikation, in die Tektonik der viel studierten „Weyrer Bögen“; sie wiesen für sie Zusammenhänge mit einer großzügigen, weit südwärts reichenden Querstörung nach, „welche das Ostende der Ostalpen von dem Hauptzug derselben abgliedert“.

Im Jahre 1919 beteiligte sich Ampferer auch an der Fertigstellung der geologischen Aufnahme des Spezialkartenblattes Schneeberg—St. Ägyd.

Als Berater der hochverdienten schottischen Geologin Mrs. M. Ogilvie-Gordon war Ampferer in den Jahren 1926, 1928 und 1935 auch in den Südtiroler Dolomiten geologisch tätig.

Die Weisheit kommt Ampferers gemeinsam mit W. Hammer teils in militärischem, teils im Auftrag der Wiener Akademie der Wissenschaften unternommenen geologischen Forschungsreisen in den Jahren 1917 und 1918 in Albanien, Montenegro und Westserbien zu. Sie lieferten wertvolle Beiträge besonders zur Stratigraphie.

Schon früh begann sich Ampferer auch mit weittragenden grundsätzlichen Fragen der Tektonik zu befassen. Seine Studie über „Das Bewegungsbild von Faltengebirgen“, die er schon 1906 veröffentlichte, ist in dieser Hinsicht zu einer von Ampferers bedeutsamsten Arbeiten geworden. Sie fesselt heute noch durch die großzügige, tiefgehende Intuition und die Prägnanz der Darstellung, Ampferer wurde mit ihr zum Begründer der „Unterströmungstheorie“. Ausgehend von der relativen Dünne der „Erdoberhaut“ und ihrer Abhängigkeit vom Untergrund, sowie von den Schwierigkeiten der bewegungsmechanischen Vorstellungen der westalpinen Deckentheorie nach Gesichtspunkten der Festigkeitslehre und Druckübertragung, der „Unmöglichkeit der Summation tangentialer Druckkräfte über die ganze Erdoberfläche hin“ auf einige wenige schmale Zonen, kam Ampferer zum Schlusse, daß die gebirgsbildenden Bewegungen zu viel größeren Anteilen, als bisher angenommen wurde, in Bewegungen des Untergrundes wurzeln, wo dank der Plastizität viel eher mit großen Gleitungen und seitlichen Verschiebungen gerechnet werden könne... „so haben wir die Theorie der ‚Unterströmung‘ vor uns, welche die Gleitung als eine Teilerscheinung umschließt“... „nach dieser Annahme werden die oberflächlichen Faltungen und Überschiebungen von Bewegungen des tiefsten Untergrundes bedingt und getragen“. Sie stellen die „tektonische Abbildung der Veränderungen des Untergrundes in der Erdoberhaut“ vor. „Nach diesen Anschauungen sind die Formen der Erdoberfläche nicht Folgen einer allgemeinen Zusammenpressung, die sich je nach der verschiedenen Stärke des Erdgewölbes verschieden äußert. Wir sehen in ihnen Wirkungen von tieferliegenden Vorgängen und fassen so die gesamte Erdoberfläche als die Abbildung ihres lebendigen beweglichen Untergrundes“... „wir suchen die Begründung der Züge des

Mienenspiels im Antlitz der Erde aus den verborgenen Nervenregungen des Inneren abzuleiten“. Die Zonen der Gebirgsbildung, die großen Geosynkinalstreifen, werden damit nach Ampferer zu Zonen eigener Prägung aus der Tiefe her — „Ausquetschung zwischen Schraubstockbacken“ lehnte er in der Folge ab. Aber auch im positiven Sinne trug Ampferer die Idee der Unterströmung an größte Entwicklungsräume der Erde wie den Atlantik heran (1941).

Für eine konkrete Anwendung ist Ampferer im „Querschnitt“ (1911) auf diese Vorstellung zurückgekommen, um sie der Frage nach der Herkunft der nordalpinen Schubdecken nutzbar zu machen. Zur Erklärung der Verhältnisse zwischen Nordalpen und Silvretta nahm hier Ampferer „Einsaugungen nach der Tiefe hin“ an, durch die breiten Gesteinspaketen an der Oberfläche der Untergrund entzogen worden wäre, worauf sie durch den gleichzeitigen Zusammenschub schollen-, deckenförmig (Scherdecken) übereinander geschoben worden wären. Diese „Verschluckungszone“ würde die vielgesuchte und nirgends gefundene Wurzelzone ersetzen, aus der jene Decken abzuleiten wären, und unter einem das so weitgehende Untertauchen bis fast völlige Verschwinden der Grauwackenzone erklären, durch das der große Hiatus zwischen Kalkalpen-Süd- und Zentralalpen-Nordrand zustandekommt.

An Verschluckungsvorgänge dachte Ampferer auch, als er die Glarner Überschiebung — die ihn gewaltig beeindruckt hatte — im Sinne einer großen Gleitung deutete und sich nach deren Herkunft fragte.

Die Unterströmungstheorie hat viel Beachtung gefunden. Eduard Sueß hat ihr zwar, wie Ampferer selbst gelegentlich bemerkte, ein „stilles Begräbnis“ zuteil werden lassen, Albert Heim hat ihr lebhaftes Mißfallen bekundet, Heritsch, Schwinner, Kosmat aber haben viel von ihrem Gedankengut übernommen, auch Fernerstehende wie J. Andree, S. v. Bubnoff, W. Salomon ihr viel Verständnis entgegengebracht, die „Verschluckungs“-Idee ist dann besonders in E. Kraus' „Abbau“ (richtiger wäre „Hinabbau“) neu aktiviert worden — heute darf man sagen: wenn schon sie, die Unterströmungstheorie, eine Flucht ins Unbekannte bedeutet, von der Oberfläche in unzugängliche Tiefe, ist ihr Grundgedanke doch aus der Theorie der Gebirgsbildung und der Krustenbewegungen gar nicht mehr hinwegzudenken.

Zum Unterschied von der großen Mehrzahl der „zünftigen“ Alpengeologen, für die alles Posttertiäre und Posttektonische „nur“ „junges Zeug“ ist, hat Ampferer — wohl dank des Einflusses seines Lehrers Blaas — von seiner ersten Karwendelarbeit an auch auf die quartären Bildungen, auf die Glazialgeologie geachtet. Sie wurde zu einem zweiten Hauptfeld seiner Betätigung und seiner Erfolge. Es waren vor allem die schon vorher von Blaas und Penck eingehend untersuchten „Inntal-Terrassensedimente“, denen er seinen Spürsinn zuwandte. Zunächst (1904) hielt er sich dabei noch an das alte Schema von der Abdämmung und Aufstauung durch einen Zillertaler Gletscher, der das Inntal unterhalb Jenbach früher erreicht hätte als der Inngletscher selbst. Mit dem Fortschreiten der

Untersuchung aber kam er (ab 1908) zu völlig anderen, neuen Erkenntnissen: die Terrassensedimente des Inntals schneiden nicht am Zillertal ab, sondern reichen weit darüber hinaus bis an den Ausgang ins Alpenvorland und sind hin und hin von Moräne bedeckt; sie rühren von einer Zuschüttung des Inntals in der letzten (Riß-Würm) Interglazialzeit her, der letzte große (Würm-) Gletscher ist über sie noch hinweggegangen. Die Höttinger Breccie, die in Geröllen in den Terrassensedimenten enthalten ist, muß in eine ältere Interglazialzeit zurückverlegt werden.

Je fester gefahren die alte Vorstellung dank der Übereinstimmung Blaas-Penck in diesem Punkte war, je höher das Profil der Höttinger Breccie für die Eiszeitgeschichte der ganzen Alpen und darüber hinaus gewertet wurde, um so revolutionärer wirkte Ampferers neue These. Auch die große fluviatile Talzuschüttung an sich, mehr als 300 m über die heutige Talsohle hinan, bedeutete für die Ostalpen ein novum, wenn schon aus der Schweiz ähnliches bereits bekannt war. Es entspann sich ein großer Meinungsstreit, der 1921 mit der vollen Anerkennung der Ampfererschen These durch Penck endigte, einem Erfolge für Ampferer, wie er kaum überboten werden konnte. Penck verlieh dem ein paar Jahre später, nach seinem großen Vortrag über „Das Antlitz der Alpen“ bei der Versammlung der Deutschen Naturforscher und Ärzte 1924 in Innsbruck, noch besonderen persönlichen Ausdruck, indem er Ampferer, der als zweiter sprach, auf dem Podium der Halle, unter dem Dröhnen des Föhnsturms, das Du antrug — es mag wissenschaftlich und menschlich ein Höhepunkt in Ampferers Leben gewesen sein; in seiner freudigen Bewegung gab er den Ausdruck der Freundschaft an mich, den dritten Vortragenden, weiter.

In dem alten Streite der Mono- gegen die Polyglazialisten hinsichtlich der primären Unterlagerung der Höttinger Breccie durch die „Liegendmoräne“ stand Ampferer von allem Anfang an auf der Seite Penck-Blaas. Ihm wurde dann auch (1913) die wissenschaftliche Leitung des von der Berliner Akademie der Wissenschaften finanzierten Stollenbaues und die Berichterstattung darüber (1914) anvertraut, mit der dieser Streit zu Grabe getragen wurde. Ampferer war es auch, der die Höttinger Breccie als Teil einer in den Kalkalpen nördlich des Inntals weit verbreiteten alten Schuttverkleidung erwies.

Mit der Zustimmung Pencks war Ampferers Deutung der Inntal-Terrassensedimente zu allgemeiner Annahme gelangt. Es liegt eine gewisse Tragik darin, daß später (1939/40) Ampferer selbst auf Grund neuer Beobachtungen mit ersten Anstoß dazu gab, dieses, wie man glauben mochte, nun festgefügte Gebäude wieder zu erschüttern: er fand isoliert inmitten feinsandiger Terrassensedimente des Unterinntals vereinzelt so große kantige erratische Blöcke, daß er sie nicht ohne Gletschernähe erklären zu können glaubte; er hielt zwar noch an der interglazialen Deutung der Terrassensedimente fest, konnte aber nicht umhin, das nahe Ende wenigstens eines Lokalgletschers anzunehmen (seither haben sich, in Weiterverfolgung der Angaben H. Bobeks, 1935, die Anhaltspunkte dafür gemehrt, daß

wenigstens beträchtliche Oberteile der Inntal-Terrassen nicht inter-, sondern paraglazial sind).

In naher Beziehung zu den Terrassensedimenten steht eine Veröffentlichung Ampferers, die außer in glazialgeologischer auch in morphologischer Hinsicht viel Aufsehen machte: sein Bericht über die Tiefbohrung von Rum bei Innsbruck, die „dem Mangel an Kohlen und dem Überfluß an Vertrauen auf die Angaben von Wüschelrutentechnikern“ zu danken war. Durch diesen Bericht wurde erstmals, beziehungsweise weit nachhaltiger als anlässlich der Bohrung von Wörschach im Ennstal, die ungeheure Verschüttungstiefe der großen Alpentäler bekannt: 200 m unter der heutigen Talsohle ist noch nicht der felsige Grund des Inntals erreicht worden. Aus der Wiederholung der „Verlandungsserie“ innerhalb der Füllmasse — ein seither viel gebrauchtes Argument — und aus der anscheinend (nur vereinzelt Bohrungen, kein Bohrprofil) höheren Lage des Felsgrundes bei Wörgl schloß Ampferer auf tektonische Einbiegung, eine Annahme, die viel Anklang fand und gerade auch in Pencks späteren Arbeiten über das inneralpine Inn- und Isartal eine große Rolle spielte. Es war damit wieder eine neue fruchtbare Idee in die Diskussion der Eiszeitgeschichte der Alpentäler geworfen, die zusammen mit den in nordischen Vergletscherungsgebieten geprägten Vorstellungen von der Glazialisostasie in hohem Grade anregend wirkte — solche Mobilisierung der Geister bedeutet nächst Entdeckungen und neuen Methoden größten wissenschaftlichen Gewinn.

Von etwa 1930 an hat Ampferer sein besonderes Augenmerk auch auf die „Stadien“ gerichtet. Auf Grund eines reichen Beobachtungsmaterials erwuchs ihm die Ansicht, daß diese Stadien nicht einfach Etappen des Rückzugs der Würm-Vergletscherung sind, sondern zu einer besonderen „Schlußzeit“ (1926) oder wenigstens „Schlußvereisung“ (1931) zusammengehörten. Er fand dabei mancherlei Zustimmung, die Diskussion darüber ist noch im Gange (vgl. Z. f. Gletscherkunde 28, 1942, S. 60 f.).

Zur Morphologie der Alpen gewann Ampferer besonderen Anschluß bei seiner zweiten Karwendelaufnahme (ab 1938). Da ging er mit Bedacht den Formen nach, die durch Ablösung randlicher, hangwärtiger Teile steil aufragender Felsmassen an Rissen, Klüften, zufolge Zugspannung, Schwerewirkung entstehen: der Wandbildung, die in der Formenwelt des Hochgebirges, unter anderem auch bei den Karen, so maßgebend ist. Ampferer sprach von „Bergzerreibung“ und widmete diesem Thema eine Reihe von Veröffentlichungen.

Außerhalb seiner Aufnahmegebiete hat sich Ampferer auch in Oberkrain (Save-Bereich) dem Studium quartärer Ablagerungen gewidmet. In den Jahren 1932 und 1933 befaßte er sich auch mit dem Flimser Bergsturz im Vorderrheintal (Graubünden) und gab der Meinung Ausdruck, daß unter dem Bergsturz ein Mylonitkern vorhanden sei.

Aus der Tatsache, daß Ampferer der beste geologische Kenner so weiter Gebiete Österreichs war, ergab sich ganz von selbst seine

ausgedehnte und zum Teil wirtschaftlich sehr wichtig gewordene Gutachter-Tätigkeit. Besonders für die großen in neuerer Zeit aufgekommenen Kraftwerks-Projekte wurde er zu einem der gesuchtesten Fachberater. J. Stiny, der für ein solches Urteil wohl Berufenste, hat ohne Zweifel recht, wenn er sagte, daß Ampferer auf dem Gebiete der Bauberatung „wohl kaum von einem anderen österreichischen Geologen übertroffen“ wurde. Literarischen Niederschlag haben gefunden die Gutachten zum Spullersee-Werk der Österreichischen Bundesbahnen (1925), zum Achensee-Werk der Tiroler Wasserkraft-A. G. (1927), zum Ybbstal-Werk (1930) und über das Längenfelder Becken im Ötztal (1939). Die Projekte zur Ausnützung der Enns (ab 1918) hatten Ampferers Aufnahmetätigkeit in den Gesäusebergen (s. o.) veranlaßt. Bergmännischen Zwecken diente die Bearbeitung der Tiefbohrungen am Halleiner Salzberg (1936). Fallweise wurde Ampferer auch ins Ausland berufen (zum Beispiel nach Rumänien). Die wichtigsten der Gutachten verzeichnet J. Stiny in seinem Nachruf. Bis kurz vor seinem Tode beriet Ampferer die neue Quellfassung der Innsbrucker Wasserwerke im Mühlauer Graben (Karwendel).

Leistung und Horizont, Höhe und Tiefe weisen Ampferer als einen Großen im Fache aus. Ein hervortretender Zug seines geistigen Schaffens war Originalität. Er ging immer und überall eigene Wege. Wohl trafen sie sich ab und zu mit denen anderer, einen schon betretenen Pfad einzuschlagen aber oder gar auf einem solchen zu wandeln, schloß sich wie von selbst aus. Jeder Konvention war er abhold. Ja, schon die Bezugnahme auf Gedankengänge anderer, Berücksichtigung und Verarbeitung älterer Literatur beschränkte er auf ein Mindestmaß. Fast alles ist Eigenbau. Manchmal ist ihm darum der Vorwurf gemacht worden, er kümmere sich zu wenig um die Arbeit anderer — doch es geschah nicht aus Mißachtung oder Eigendünkel, einfach in dem Bestreben, mit neuen, eigenen Versuchen zur Lösung beizutragen. Darum sind seine vielen Aufsätze und Abhandlungen eine Fundgrube immer wieder neuer Anregung für den, der sie aufmerksam liest: man findet hier anderes als in den Schriften anderer, besonders jenen der „großen Schulen“ mit ihrer öden, unfruchtbaren Gleichschaltung, wo man schier am Anfang schon weiß, was am Ende herauskommt. Ampferers Veranlagung war dabei ausgesprochen analytisch, weniger synthetisch gerichtet.

Mag Ampferers tektonischem Gedankengut in manchem auch die Bewährung der Zukunft versagt sein, manches wird bleiben oder, mutatis mutandis, wiederkehren. Erhaben über allen Wechsel der Theorie aber ist das Wissen, das Ampferer in so reichem Maße, besonders eben auf tektonischem Gebiete, zur Kenntnis beigetragen hat. Davon zehren alle, auch die, die es nicht sagen, von den Wortführern der hohen Schulen über die bescheideneren „Kleinen“, über die Techniker und Wirtschaftler bis zu den, vielleicht dankbarsten, Landes- und Heimatkundlern: Ampferers Karten sind zum täglichen Brot für alle geworden, die hier etwas Geologisches wissen wollen.

Durch und durch original ist auch Ampferers Textierung. Seine besondere Vorliebe galt der Schilderung geologischer Befunde.

Da legte er schier dichterischen Schwung hinein, in einem knappen Stil, kurzen Sätzen von monumentaler Einfachheit und Plastik. Wie mit dem Meißel geschlagen reiht sich Zug an Zug, ohne Umschweife und Beiwerk, später oft jeder Satz ein Absatz. In dem Bildhaften der Sprache klingt die Romantik bergsteigerischer Naturschilderung nach, ab und stößt ein Kraftausdruck etwas gesucht auf. Zur Erläuterung dienen außer Profilen üblicher Art kleine schematische Zeichnungen, meist sehr instruktiv, manche mehr dekorativ. Zusammenfassungen vermißt man häufig, sie paßten nicht recht zur Kürze und Bündigkeit des Haupttextes. Diskussionsbemerkungen wirken bisweilen etwas schroff — sie korrespondieren mit der rauhen Schale, hinter der sich Grundgüte verbarg, so sehr, daß es A m p f e r e r schwer fiel, erbetene wissenschaftliche Empfehlungen, Befürwortungen für Subventionen, Drucklegungen u. dgl. abzulehnen. Für Systematik hatte er nicht viel übrig; darum wohl hat er das Tektonik-Buch, das man sich von ihm erhoffte, so lange zurückgestellt, bis es leider zu spät geworden.

Vortragen, engeren Sinnes, zumal vor großem Forum, lag A m p f e r e r nicht. Von Haus aus, nach schlichter Tiroler Art, die er zeit lebens bewahrte, mehr scheu und verschlossen — kraftsprühend im vertrauten Kreise —, wagte er sich nicht zu freier Rede vor. So wohlgesetzt und gehaltvoll seine Lesung war, ein Genuß für den, der aufmerksam folgte, so ging doch durch den Verzicht auf alle Rhetorik die größere Wirkung verloren, die der Inhalt verdient hätte. Das war es wohl, warum A m p f e r e r nicht die akademische Laufbahn betrat — gerade Wien wäre wie geschaffen gewesen für einen Tektoniker von seinem Range und seiner Erfahrung. Um so mehr hingen die an ihm, die in persönlichem Umgange von seiner Meisterschaft lernten. Lebhaft ist mir in Erinnerung, welches Gewicht der Name A m p f e r e r schon um 1909 für uns Jünger im Uhlig-Institute, dem Gegenpol der k. k. Reichsanstalt, hatte, welchen Eindruck es uns machte, wenn A m p f e r e r „in offener Feldschlacht“ unserem Herrn und Meister opponierte — nur eine Komponente U h l i g s c h e r Gewandtheit dazu und der Eindruck wäre durchschlagend gewesen. Und die, die ab und zu mit ihm gehen durften, erzählten begeistert, allen voran U h l i g s Neffe, der hochbegabte, so tragisch verunglückte Raimund F o l g n e r; und auch unser nach Jahren und Wissen unbestrittener Primus, der scharfsinnige, äußerst kritische A l b r e c h t S p i t z, mit dessen vorzeitigem, mir so nahegegangenen Tod die Ostalpengeologie einen der Besten nächst A m p f e r e r, in dessen Richtung, verloren hat, war erfüllt von Respekt. Beiden hat A m p f e r e r Nachrufe geschrieben, die einen Blick in die Tiefe des Menschen tun lassen, wie warm sein Herz für den Nachwuchs schlug.

Aber auch ohne akademische Verbrämung war A m p f e r e r s wissenschaftliche Persönlichkeit stark und bedeutend genug, um sich, trotz seiner äußeren Zurückgezogenheit, durchzusetzen. An der Geologischen Reichs-, später Bundesanstalt, hat A m p f e r e r, seiner Leistung gemäß, raschen Aufstieg genommen, er wurde 1919 Chefgeologe, 1925 Vizedirektor, erhielt 1921 den Titel eines Oberbergrats, 1930 den eines Hofrats, um schließlich, nach seinem um ein paar Dienstjahre älteren Freund H a m m e r 1935 die Direktion der An-

stalt zu übernehmen, die er bis zu seinem Übertritt in den Ruhestand Ende 1937 führte. Außeramtlich hatte es zwar lange gebraucht — Ampferer selbst klagte gelegentlich über die kalte Schulter der Päpste —, dann aber wurde ihm auch da reiche Anerkennung zuteil. Und gerade der Einsame, Abgeschlossene war dafür empfänglich. Ein erstes solches Fest für ihn war es, als wir 1924 im Geologischen Institut der Universität Innsbruck, in der alten „Kinderstube“, an den gleichen „Schulbänken“ wie 1899, im Beisein Professor Blaas' feierlich sein und Wilhelm Hammers 25jähriges Doktor-Jubiläum begingen. Schon 1925 — ohne Hochschulrang hieß das auch für einen Wiener was Besonderes — wurde er zum korrespondierenden, 1940 zum wirklichen Mitglied der Wiener Akademie der Wissenschaften, 1936 zum Mitglied der Deutschen Akademie der Naturforscher in Halle a. d. S. erwählt. Das Museum Ferdinandeum in Innsbruck verlieh ihm 1933 in dankbarer Würdigung seiner Verdienste um die geologische Erforschung Tirols die Franz v. Wieser-Medaille. Die Wiener Geologische Gesellschaft folgte 1937 mit der Verleihung der Ehrenmitgliedschaft und der Eduard Sueß-Medaille, die Geologische Vereinigung (Bonn a. Rh.) 1939 mit der Gustav Steinmann-Medaille. Die Universität Innsbruck hatte ihm ihrerseits 1944, zum Beginn seines 70. Lebensjahres, das Ehrendoktorat zuerkannt, die Auszeichnung konnte nur nicht durchgeführt werden, da die politische Obrigkeit die vorgeschriebene Zustimmung versagte. Das wahre, schönste Denkmal aber hat sich Otto Ampferer selbst gesetzt mit seinem geologischen Lebenswerk.

### Verzeichnis der Veröffentlichungen Otto Ampferers \*)

Abkürzungen: J. = Jahrbuch, V. = Verhandlungen der Geologischen Reichs-, Staats- bzw. Bundesanstalt Wien, M. = Mitteilungen, S. B. = Sitzungsberichte, D. = Denkschriften, Anz. = Anzeiger der Akademie der Wissenschaften in Wien, Math.-Naturwissensch. Klasse I, D. O. A. V. = Deutscher und Österreichischer Alpenverein, Z. = Zeitschrift, Z. f. Glkde. = Zeitschrift für Gletscherkunde.

#### Regionale Geologie

##### a) Geologische Karten

Zugehörige Aufnahmeberichte und Erläuterungen.

1. Österreichische Geologische Spezialkarte 1:75.000  
(Aufnahme, Druck, Herausgabe: Geologische Reichs-, bzw. Bundesanstalt Wien.) Blätter (von West nach Ost):

5143 Bludenz und Vaduz (mit O. Reithofer; im Druck). — Aufnahmeberichte V. 1933, S. 35—37; 1934, S. 32—34; 1935, S. 30—31; 1936, S. 29—31; 1937, S. 30—31; 1938, S. 27—28.

5144 Stuben. 1937 (mit O. Reithofer). — Aufnahmeberichte V. 1928, S. 45—46; 1929, S. 41; 1930, S. 51—54; 1931, S. 52—53; 1932, S. 43—44; 1933, S. 35—37; 1936, S. 29—31; 1937, S. 139—143.

4945 Füssen (Österreichischer Anteil). — Aufnahmebericht V. 1918, S. 13—14; 1919, S. 16—17.

5045 Lechtal 1914. — Erläuterungen 1924, 55 S. — Aufnahmebericht V. 1906, S. 13—14.

5145 Landeck (Kalkalpiner Anteil) 1922. — Erläuterungen 1924, 88 S. — Aufnahmebericht V. 1917, S. 14—15.

\*) An dieser Zusammenstellung hat Herr Dr. Georg Mutschlechner wesentlichen Anteil genommen.

5046 Zirl und Nassereith (Kalkalpiner Anteil) 1912. — Erläuterungen 1924, 68 S. — Aufnahmebericht V. 1904, S. 16—17.

5047 Innsbruck und Achensee (Kalkalpiner Anteil) 1912. — Erläuterungen 1924, 108 S. — Aufnahmeberichte V. 1902, S. 16—17, 274—276; 1903, S. 14; 1904, S. 16—17; 1905, S. 9.

4947 Achenkirch—Benediktbeuern. 1912. — Erläuterungen 1914, 31 S.

5048 Rattenberg (Kalkalpiner Anteil). 1918. — Aufnahmebericht V. 1906, S. 13—14; 1907, S. 13.

4948 Kufstein. 1925. — Aufnahmeberichte V. 1921, S. 13; 1922, S. 13—14; 1923, S. 13—15; 1924, S. 12—13.

4949 Lofer—St. Johann (mit F. v. Kerner-Marilaun). 1927. — Aufnahmeberichte V. 1922, S. 13—14; 1923, S. 13—15; 1924, S. 12—13; 1925, S. 15—17; 1927, S. 47—48.

5049 Kitzbühel und Zell am See. 1936. — Aufnahmebericht V. 1927, S. 47—48.

4953 Admont und Hieflau (mit W. Hammer). 1933. — Aufnahmeberichte V. 1921, S. 12—13, 1924, S. 12—13; 1926, S. 171—197; 1927, S. 47—48; 1931, S. 50—51; 1932, S. 44—46.

4855 Schneeberg und St. Ägyd am Neuwalde (mit E. Spengler). 1931. — Aufnahmebericht V. 1920, S. 16—17.

## 2. Alpenvereinskarten 1:25.000

(Aufnahme und Drucklegung: D. u. Ö. Alpenverein, Herausgabe mit Erläuterungen, bzw. Führern: Geologische Bundesanstalt; von West nach Ost):

Lechtaler Alpen. Blatt I. Klostertaler Alpen (mit Th. Benzinger u. O. Reithofer); II. Arlberggebiet (mit O. Reithofer); III. Parseierspitzgruppe (mit W. Hammer u. O. Reithofer); IV. Heiterwand und Mutterkopfgebiet (mit W. Hammer). — Erläuterungen 1932/33. 125 S.

Östliches Karwendelgebiet mit Achensee. 1 Blatt (im Druck). — Aufnahmebericht M. des Alpenländischen Geolog. Vereins (M. d. Geolog. Ges. Wien) 32, 1939 (ersch. 1940), S. 119—123.

Geologische Formenwelt und Baugeschichte des östlichen Karwendelgebirges. Denkschriften, 196. Bd., Wien 1942.

Kaisergebirge. 1 Blatt. 1933. — Geologischer Führer 1933, 132 S.

Gesäuseberge. 1 Blatt. 1935. — Geologischer Führer 1935, 178 S.

## 3. Sonstige Karten

Geologische Karte des südlichen Teiles des Karwendelgebirges 1:50.000. Hg. v. d. Geologischen Reichsanstalt Wien 1898.

Geologische Karte des Unterinntales zwischen Rattenberg und Kufstein 1:40.000. Hg. v. d. Geol. Bundesanstalt Wien 1922.

### b) Abhandlungen und Aufsätze

#### Alpen im Ganzen und größere Teilgebiete (Chronologisch)

Die neuesten Fortschritte der geologischen Erforschung der Ostalpen. M. D. Ö. A. V. 1904, S. 87—89, 97—98.

Mit W. Hammer: Geologischer Querschnitt durch die Ostalpen vom Allgäu zum Gardasee. J. 61, 1911, S. 531—710.

Über die Trennung von Engadiner- und Tauernfenster nach Zeit und Art der Entstehung. V. 1916, S. 191—195.

Geometrische Erwägungen über den Bau der Alpen. M. Geol. Ges. Wien, 1919, S. 135—150.

Mit B. Sander: Über die tektonische Verknüpfung von Kalk- und Zentralalpen. V. 1920, S. 121—131.

Über NW-Beanspruchungen in den Nordalpen. J. 71, 1921, S. 198—202 (Tirol).

Beiträge zur Auflösung der Mechanik der Alpen. J. 73, 1923, S. 99—119; 74, 1924, S. 35—73; 76, 1926, S. 125—151; 78, 1928, S. 327—355; 80, 1930, S. 309—338; 81, 1931, S. 637—659.

Über die Tektonik der Alpen. „Die Naturwissenschaften“ 12, 1924, S. 1007 bis 1014.

Über weitere Ziele der geologischen Landesforschung (Vortrag anlässlich des 75jährigen Jubiläums der Geologischen Bundesanstalt). V. 1925, S. 131 bis 138.

Über die tertiäre und diluviale Schuttausstrahlung der Alpen. V. 1925, S. 147—150.

Über die Einfügung der Salzstöcke in den Bau der Nordalpen. Zeitschrift „Kali und verwandte Salze“, 22, 1928, S. 58—62.

Jahresbericht der Geologischen Bundesanstalt über das Jahr 1935. I. Bericht über die Tätigkeit der Anstalt. V. 1936, S. 1—28.

Jahresbericht der Geologischen Bundesanstalt über das Jahr 1936. I. Bericht über die Tätigkeit der Anstalt. V. 1937, S. 1—30.

Jahresbericht der Geologischen Bundesanstalt über das Jahr 1937. I. Bericht über die Tätigkeit der Anstalt. V. 1938, S. 1—27.

Neue geologische Erfahrungen von 1939. M. des Alpenländ. geologischen Vereines (M. d. Geologischen Gesellschaft in Wien), 32, 1939, S. 167—172.

Über einige tiefere Bauverbände der Alpen. „Natur und Volk“ (Frankfurt a. M.), 70, 1940, S. 373—388.

Über die Bedeutung von Gleitvorgängen für den Bau der Alpen. SB. 151, 1942, S. 9—26.

### Östlichste Westalpen — Westliche Ostalpengrenze (Chronologisch)

Beiträge zur Geologie und Mechanik des Westrandes der Ostalpen. SB. 142, 1933, S. 145—155.

Tektonische Studien im Vorderrheintal. Anz. 1934, S. 327.

Neue Wege zum Verständnis des Flimser Bergsturzes. SB. 143, 1934, S. 123—135.

Reisebericht über den Flimser Bergsturz im Vorderrheintal. V. 1934, S. 6.

Über die Gleitformung der Glarner Alpen. SB. 143, 1934, S. 109—121.

Über die Begegnung der Ost- und Westalpen am Rheindurchbruche. SB. 146, 1937, S. 317—331.

Der Bauplan im Grenzgebiet von Ost- und Westalpen. Jahresberichte und Mitteilungen des Oberrheinischen geologischen Vereines. Neue Folge 29, 1940, S. 46—55.

### Nördliche Ostalpen (mit Rhätikon, außer Glazialgeologie)

#### 1. Vorarlberg, Liechtenstein

(Chronologisch; „Lechtaler Alpen“ bei 2. Nordtirol).

Zur neuesten geologischen Erforschung des Rhätikongebirges. V. 1907, S. 192—200.

Beiträge zur Geologie des obersten Lechtales. Mit einem petrographischen Teil von W. H a m m e r. J. 80, 1930, S. 103—146.

Beiträge zur Geologie des obersten Lechtales und des Großen Walsertales. J. 81, 1931, S. 177—216.

Zur Großtektonik von Vorarlberg. Mit Beiträgen von Otto Reithofer. J. 82, 1932, S. 31—64.

Beiträge zur Geologie des Rhätikons. J. 83, 1933, S. 137—172.

Geologische Bauformen und Baufragen des Rhätikongebirges. J. 84, 1934, S. 13—40.

Über die Auffindung von Arosazone im Klostertale. SB. 145, 1936, S. 1—8.

Über den Schubplan in den Sulzfluhkalken des östlichen Rhätikons. J. 86, 1936, S. 359—372.

Geologische Bewegungsbilder vom Westende des Rhätikons. J. 87, 1937, S. 275—310. Jahrbuch des Historischen Vereins für das Fürstentum Liechtenstein, 38, 1938, S. 5—53.

Die Bergwelt der Schesaplana in der Umgebung der Straßburger und Zalm-Hütte. Ihre geologische Geschichte. Festschrift aus Anlaß des goldenen Jubiläums der Sektion Mannheim des D. A. V. 1939, S. 1—16.

Probleme der Arosazone im Rhätikongebirge. M. des Alpenländischen Geologischen Vereines (M. der Geologischen Gesellschaft Wien), 33, 1940, ersch. 1942, S. 97—109.

## 2. Nordtirol (Chronologisch)

- Mit W. Hammer: Geologische Beschreibung des südlichen Teiles des Karwendelgebirges. J. 48, 1898, ersch. 1899, S. 289—374.
- Über den geologischen Zusammenhang des Karwendel- und Sonnwendjochgebirges. V. 1902, S. 104—113.
- Die Mieminger Kette (Zur Geologie). Z. d. D. Ö. A. V., 33, 1902, S. 219—223.
- Grundzüge der Geologie des Mieminger Gebirges. V. 1902, S. 170—180.
- Geologische Beschreibung des nördlichen Teiles des Karwendelgebirges. J. 53, 1903, S. 169—252.
- Die neueste Erforschung des Sonnwendgebirges im Unterinntal. V. 1903, S. 41—51.
- Über Wandbildung im Karwendelgebirge. V. 1903, S. 197—204.
- Einige allgemeine Ergebnisse der Hochgebirgsaufnahme zwischen Achensee und Fernpaß. V. 1905, S. 118—125.
- Geologische Beschreibung des Seefelders, Mieminger und südlichen Wettersteingebirges. J. 55, 1905, S. 451—562.
- Die Triasinsel des Gaisberges bei Kirchberg in Tirol. V. 1907, S. 389—393.
- Studien über die Tektonik des Sonnwendgebirges. J. 58, 1908, S. 281—304.
- Über neuere Erfahrungen der Geologie der Lechtaler und Allgäuer Alpen (Vortrag). V. 1908, S. 162.
- Das Gebiet der Simmshütte. Über den geologischen Bau der Berge des Subzeltales. 16. Jahresbericht des Akadem. Alpenklub Innsbruck, 1909, S. 1—5.
- Mit Th. Ohnesorge: Über exotische Gerölle in der Gosau und verwandten Ablagerungen der tirolischen Nordalpen. J. 59, 1909, S. 289—360.
- Über Gosau- und Flyschablagerungen in den tirolischen Nordalpen (Vortrag). V. 1909, S. 144.
- Aus den Allgäuer und Lechtaler Alpen. V. 1910, S. 58—59.
- Gedanken über die Tektonik des Wettersteingebirges. V. 1912, S. 197—212.
- Über die Gosau des Muttekopfs. J. 62, 1912, S. 289—310.
- Neue Funde in der Gosau des Muttekopfs. V. 1912, S. 120.
- Über den Nordrand der Lechtaldecke zwischen Reutte und Trettachtal. V. 1912, S. 334—335.
- Das geologische Gerüst der Lechtaler Alpen. Z. d. D. Ö. A. V. 1913, S. 1—25.
- Geologische Bilder aus der Umgebung von Imst. In K. Deutsch, Führer durch die Umgebung von Imst, 1914.
- Über den Bau der westlichen Lechtaler Alpen. J. 64, 1914, S. 307—326.
- Über die tektonische Heimatsberechtigung der Nordalpen. V. 1918, S. 63—76.
- Geologische Untersuchungen über die exotischen Gerölle und die Tektonik niederösterreichischer Gosauablagerungen. D. 96, 1918, S. 1—56.
- Über die Breccien der Eisenspitze bei Fflirsch im Stanzertal. J. 70, 1920, S. 1—10.
- Über die kohleführenden Gosauschichten des Brandenberger und Thierseertales in Tirol. J. 71, 1921, S. 149—158.
- Zur Tektonik der Vilseralpen. V. 1921, S. 117—124.
- Über die regionale Stellung des Kaisergebirges. J. 71, 1921, S. 159—172.
- Über den Bau der Unterinntaler Tertiärmulde. Österr. Monatsschrift f. d. öffentlichen Baudienst und das Berg- und Hüttenwesen (Wien), 1922, H. 7, S. 130—133.
- Zur Geologie des Unterinntaler Tertiärs. J. 72, 1922, S. 105—147.
- Über die Kaisergebirgsdecke. V. 1925, S. 150—152.
- Zur Deutung der Hornsteinbreccien des Sonnwendgebirges im Unterinntal. Geologische Rundschau 17, 1926, S. 21—22.
- Geologische Profile aus dem Gebiete des Kössener Beckens. J. 77, 1927, S. 123—148.
- Die Reliëfüberschiebung des Karwendelgebirges. J. 78, 1928, S. 241—256.
- Beiträge zur Geologie der Muttekopfgosau. V. 1930, S. 181—191.
- Über den Südrand der Lechtaler Alpen zwischen Arlberg und Ötztal. J. 80, 1930, S. 407—451.
- Zur neuen Umgrenzung der Inntaldecke. J. 81, 1931, S. 25—48.
- Neue Gosaufunde im Kaisergebirge. V. 1933, S. 129—130.

Über das Westende der Inntal- und Krabachjochdecke in den Lechtaler Alpen. J. 84, 1934, S. 41—54.

Neue Fragen, die sich aus der geologischen Erforschung der Lechtaler Alpen ergeben. M. Geolog. Ges. Wien, 30, 1937, ersch. 1939, S. 186—194.

Über die geologischen Aufschlüsse beim Bau der neuen Achenseestraße auf der Strecke zwischen Wiesing—Scholastika. „Geologie und Bauwesen“, 11, 1940, S. 101—112.

Tektonische Nachbarschaft Karwendel—Sonnwendgebirge. SB. 150, 1941, S. 181—199.

Die Eisenspitzbreccien auf dem überkippten Südrand der Lechtaldecke. SB. 152, 1943, S. 67—84.

Belastungswirkungen durch die Aufladung der Inntaldecke. SB. 153, 1944, S. 17—44.

Über die tektonische Selbständigkeit der Inntaldecke. Berichte des Reichsamts f. Bodenforschung Wien, 1944, S. 57—73.

### 3. Salzburg (Chronologisch)

Über den Westrand der Berchtesgadener Decke. J. 77, 1927, S. 205—232.  
Bemerkungen zur Bohrung im Halleiner Salzberg. Internat. Z. f. Bohrtechnik (Wien), 42, 1934, S. 31—32.

Über die Neuentdeckung von Salzlagern in Österreich. Montanistische Rundschau (Wien), 27, H. 24, 1935; Tägl. Montanber. Nr. 97, S. 4—5.

Die Ergebnisse der Halleiner Salzbohrung. Wiener Zeitung vom 20. Mai 1936.

Die geologische Bedeutung der Halleiner Tiefbohrung. J. 86, 1936, S. 89 bis 114; Montanistische Rundschau 28, 1936, Nr. 15 und 17.

### 4. Ober- und Niederösterreich und Steiermark (Chronologisch)

Über Kantengeschiebe unter den exotischen Geröllen der niederösterreichischen Gosauschichten. J. 66, 1916, S. 137—138.

Vorläufiger Bericht über neue Untersuchungen der exotischen Gerölle und der Tektonik in den niederösterreichischen Gosauablagerungen. SB. 125, 1916, S. 217—227.

Beiträge zur Geologie der Ennstaleralpen. J. 71, 1921, S. 117—134.

Beiträge zur Geologie der Umgebung von Hieflau. J. 77, 1927, S. 149—164.

Über das Bewegungsbild der Weyrer Bögen. J. 81, 1931, S. 237—304.

### Südtiroler Dolomiten (Chronologisch)

Beiträge zur Glazialgeologie der westlichen Südtiroler Dolomiten. Z. f. Glkde., 16, 1928, S. 242—260.

Einige Beispiele von Kerbwirkung und Reliefüberschiebung aus den Südtiroler Dolomiten. J. 79, 1929, S. 241—256.

Rodella und Langkofel, tektonisch neu beleuchtet. M. Alpenländischer Geologischer Verein, 33, 1940 (ersch. 1942), S. 87—96.

### Außeralpine Gebiete (Chronologisch)

Mit W. Hammer: Erster Bericht über eine 1917 im Auftrage und auf Kosten d. Kaiserl. Akademie der Wiss. ausgeführte geologische Forschungsreise in Nordwestserbien. SB. 126, 1917, S. 679—701.

Mit W. Hammer: Erster Bericht über eine 1918 im Auftrage und auf Kosten der Akademie d. W. ausgeführte geologische Forschungsreise in Westserbien. SB. 127, 1918, S. 635—668.

Zur Tektonik und Morphologie des Zlatibormassivs. D. 101, 1928, S. 361—424.

Zum Bewegungsbild des Niederrheinisch-Westfälischen Steinkohlengebietes. Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft, 94, 1942, S. 292—306.

### Allgemeine, besonders tektonische Geologie

- (ohne engere regionale Kennzeichnung im Titel; chronologisch geordnet)
- Über das Bewegungsbild von Faltengebirgen. J. 56, 1906, S. 539—622.  
 Erdrelief und Tetraëderhypothese. Petermanns Geographische M. 57, 1911, S. 305.  
 Über neue Methoden zur Verfeinerung des geologischen Kartenbildes. V. 1911, S. 119—121 (Vortragsbericht); J. 62, 1912, S. 183—194; Kartograph. u. Schulgeograph. Z. (Wien) 1, 1912.  
 Über das Verhältnis von Faltung und Schiebung zum Untergrund und zur Umgebung. V. 85. Vers. Deutscher Naturforscher und Ärzte, Wien 1913.  
 Über den Wechsel von Fall- und Schubrichtungen beim Bau der Faltengebirge. V. 1915, S. 163—167.  
 Über die Bildung von Großfalten. V. 1917, S. 235—243.  
 Über die geologische Deutung von Schwereabweichungen. V. 1918, S. 38—50.  
 Über die tektonische Bedeutung von Oberflächen- und Tiefendecken. V. 1918, S. 81—88.  
 Über die Bedeutung von Kerben für den Verlauf tektonischer Gestaltungen. V. 1919, S. 133—148.  
 Über bituminöse und kohlige Gesteine. Österr. Monatsschr. f. d. öff. Bau- dienst u. d. Berg- u. Hüttenwesen. 4, 1923, S. 60—62, 134.  
 Über die Verwendung der Schutttausstrahlung zur Erkennung von Gebirgs- verschiebungen. J. 74, 1924, S. 117—134.  
 Über Kontinentverschiebungen. „Die Naturwissenschaften“ 13, 1925, H. 31, S. 669—675.  
 Über Methoden der Feldgeologie. M. Geolog. Ges. Wien, 18, 1925, S. 1—15.  
 Einige Bemerkungen zu der Oszillationstheorie von E. Haarmann. V. 1931, S. 99—102.  
 Über einige Grundfragen der Gebirgsbildung. J. 87, 1937, S. 375—384.  
 Wert der Geologie fürs Leben. V. 1937, S. 89—98.  
 Über den Begriff der tektonischen Leitlinien. SB. 147, 1938, S. 57—69.  
 Über die tektonischen Begriffe von Totfaltung, Ausschaltung und Ver- schleppung toter Falten, Herstellung von Falten aus frischem Schichtmaterial. SB. 147, 1938, S. 35—42.  
 Im Kampfe für Reliefüberschiebung und O—W-Bewegung. V. der Zweig- stelle Wien der Reichsstelle für Bodenforschung, 1939, S. 196—205.  
 Grundlagen und Aussagen der geologischen Unterströmungslehre. „Natur und Volk“ (Frankfurt a. M.) 69, 1939, S. 337—349.  
 Über die Rationalisierung geologischer Profile. SB. 149, 1940, S. 211—223.  
 Gegen den Nappismus und für die Deckenlehre. Z. d. Deutschen Geologi- schen Gesellschaft, 92, 1940, S. 313—327.  
 Wie können Schubmassen in der Erdtiefe verankert sein? SB. 150, 1941, S. 1—18.  
 Gedanken über das Bewegungsbild des atlantischen Raumes. SB. 150, 1941, S. 19—35.  
 Vergleich der tektonischen Wirksamkeit von Kontraktion und Unterströ- mung. M. des Alpenländischen geologischen Vereines (M. der Geologischen Gesellschaft in Wien). 35, 1942, S. 107—123.  
 Bedeutung von Verkleinerungen und Vergrößerungen fürs geologische Arbeiten. SB. 152, 1943, S. 57—66.  
 Über die Möglichkeit einer Gasdruck-Tektonik. SB. 153, 1944, S. 45—60.

### Morphologie

(Chronologisch)

- Über Wandbildung im Karwendelgebirge. V. 1903, S. 197—204.  
 Die Hochfläche von Seefeld—Leutasch. Deutsche Alpenzeitung 5, München 1905, S. 58—61.  
 Über die Entstehung der Hochgebirgsformen in den Ostalpen. Z. D. Ö. A. V. 46, 1915, S. 72—96.  
 Über morphologische Arbeitsmethoden. J. 72, 1922, S. 205—222.  
 Über junge Talverbiegungen in den Ostalpen. (Vortrag 31. März 1922 in der Geol. Ges. Wien.)

- Über das Verhältnis von Aufbau und Abtrag in den Alpen. J. 73, 1923, S. 121—137.
- Beiträge zur Morphologie und Tektonik der Kalkalpen zwischen Inn und Saalach. J. 75, 1925, S. 19—44.
- Über einige Beziehungen zwischen Tektonik und Morphologie. Z. f. Geomorphologie I, 1925, S. 83—104.
- Über größere junge Formänderungen in den nördlichen Kalkalpen. Z. f. Geomorphologie I, 1926, S. 276—291.
- Über alte Landformen, welche im Schutz von Überschiebungen aufbewahrt wurden. Z. f. Geomorphologie 4, 1929, S. 139—148.
- Beispiele von jungen Gleitungen aus Vorarlberg. Verwendung von Gleitformen für das Karproblem. J. 86, 1936, S. 337—352.
- Über einige Formen der Bergzerreißung. SB. 148, 1939, S. 1—14.
- Die geologischen Hypothesen über die Formung des Talraumes zwischen Umhausen und Längenfeld im Ötztale. SB. 148, 1939, S. 123—140.
- Zum weiteren Ausbau der Lehre von den Bergzerreißungen. SB. 149, 1940, S. 51—70.
- Bergzerreißungen im Inntalraume. SB. 150, 1941, S. 97—114.
- Standbilder der Bergzerreißungen. „Natur und Volk“ (Frankfurt a. M.) 71, 1941, S. 247—262.
- Geologische Formenwelt und Baugeschichte des östlichen Karwendelgebirges. D. 106, 1942, S. 1—95.

### Glazialgeologie

(Chronologisch)

- Die Mündung des Vomper Baches. V. 1903, S. 231—234.
- Die Bergstürze am Eingang des Ötztales und am Fernpaß. V. 1904, S. 73—87.
- Studien über die Inntal-Terrassen. J. 54, 1904, ersch. 1905, S. 91—160.
- Aus der Geologischen Geschichte des Achensees. Z. D. Ö. A. V. 36, 1905, S. 1—15.
- Über die Terrasse von Imst—Tarrenz. J. 55, 1905, S. 369—374.
- Glazialgeologische Beobachtungen im unteren Inntal. V. 1907, S. 200—201.
- Glazialgeologische Beobachtungen im unteren Inntal. Z. f. Glkde. II, 1907, S. 29—54, S. 112—127.
- Über Gehängebreccien der nördlichen Kalkalpen. J. 57, 1907, S. 727—752.
- Glazialgeologische Beobachtungen in der Umgebung von Reutte. V. 1907, S. 345—360.
- Über die Entstehung der Inntal-Terrassen. V. 1908, S. 87—97.
- Über die Entstehung der Inntal-Terrassen. Z. f. Glkde. III, 1908, S. 52—67, S. 111—142.
- Glazialgeologische Beobachtungen in der Umgebung von Bludenz. J. 58, 1908 (1909), S. 627—636.
- Über einige neue Ergebnisse von glazialgeologischen Forschungen im Inn-, Isar-, Loisach-, Lech- und Illgebiete. M. D. Ö. A. V. 1911, S. 10—11.
- Über einige Grundfragen der Glazialgeologie. V. 1912, S. 237—248.
- Exkursion zur Mündung des Vomperloches. Führer zu geologischen Exkursionen in Graubünden und den Tauern, Leipzig 1913, S. 35—37.
- Über die Verschiebung der Eisscheide gegenüber der Wasserscheide in Skandinavien. Z. f. Glkde. VIII, 1914, S. 270—274.
- Über die Aufschließung der Liegendmoräne unter der Höttinger Breccie im östlichen Weiherburggraben bei Innsbruck. Z. f. Glkde. VIII, 1914, S. 145—159.
- Bericht über den Verlauf und die Ergebnisse der Aufschließung des Liegenden der Höttinger Breccie im östlichen Weiherburggraben bei Innsbruck. Anzeiger der Akademie der Wiss. Wien, 1914, S. 65—69.
- Die neuesten Erfahrungen über die Höttinger Breccie (Vortrag). M. Geol. Ges. Wien, VII, 1914, S. 44—45.
- Beiträge zur Glazialgeologie des Oberinntals. J. 65, 1915, S. 289—316.
- Über die Bedeutung der Überschiebungen für die Bewegung der Gletscher. Z. f. Glkde. IX, 1915, S. 270—276.

- Über die Saveterrassen in Oberkrain. J. 67, 1917, S. 405—434.  
Landschaft und Geologie des Achensees. „Die Wasserwirtschaft“ (Wien), 1919.
- Über die Bohrung von Rum bei Hall in Tirol und quartäre Verbiegungen der Alpentäler. J. 71, 1921, S. 71—84.
- Mit J. Bayer: Die Methoden zur Erforschung des Eiszeitalters (Vortrag). M. Geol. Ges. Wien, 16, 1923, S. 313—318.
- Über geologische Methoden zur Erforschung des Eiszeitalters. „Die Eiszeit“ 1, 1924, S. 2—8.
- Beiträge zur Glazialgeologie des Enns- und Ybbstales. „Die Eiszeit“ 1, 1924, S. 38—46.
- Über Wachstumsunterschiede zwischen Fern- und Nahgletschern. „Die Eiszeit“ 2, 1925, S. 41—49.
- Beiträge zur Glazialgeologie der westlichen Südtiroler Dolomiten. Z. f. Glkde. XVI, 1928, S. 242—260.
- Über die Ablagerungen der Schlußeiszeit in der Umgebung des Arlbergpasses. J. 79, 1929, S. 307—332.
- „Rückzugsstadien“ oder „Schlußeiszeit“? Diskussion O. Ampferer — R. v. Klebelsberg. Z. f. Glkde. XVII, 1929, S. 381—386.
- Begründung der Schlußeiszeit. Petermanns Geographische M. 1930, S. 231 bis S. 233.
- Nachträge zur Glazialgeologie des Oberinntales. J. 85, 1935, S. 343—366.
- Rhätikon und Montafon in der Schlußvereisung. J. 86, 1936, S. 151—175.
- Waren die Alpen zwischen Würmeiszeit und Schlußvereisung unvergletschert? SB. 145, 1936, S. 201—208.
- Beiträge zur Geologie der Hungerburgterrasse bei Innsbruck. J. 86, 1936, S. 353—358.
- Zell a. See—Paß Thurn—Kitzbühel—Unterinntal—Innsbruck. Führer für die Quartär-Exkursionen in Österreich. II. Teil. Wien 1936, S. 36—55.
- Höttinger Breccie und Hafelekar. Ebendort 1936, S. 56—66.
- Über die eiszeitlichen Ablagerungen des Laternser Tales. V. 1937, S. 253 bis S. 255.
- Über die geologischen Deutungen und Bausondierungen des Maurachriegels im Ötztal. „Geologie und Bauwesen“ 11, 1939, H. 2, S. 25—43.
- Über die geologischen Aufschlüsse beim Baue der neuen Achenseestraße zwischen Wiesing und Scholastika. „Geologie und Bauwesen“ 11, 1939, H. 4, S. 101—112.
- Über den Rückzug der Würmvergletscherung im obersten Montafon. SB. 150, 1942, S. 27—40.
- Geologisches Schauen und Naturerklären im Inntalraume. „Natur und Volk“ (Frankfurt a. M.) 72, 1942, S. 234—249.
- Die Schlußvereisung der Kalkkögel bei Innsbruck. SB. 152, 1943, S. 255—274.
- Die Ablagerungen der Schlußvereisung in der Umgebung von Innsbruck. SB. 152, 1943, S. 85—109.
- Über grobblockige Einschlüsse in den Inntalterrassen. SB. 152, 1943, S. 43—55.
- Geologische Methoden zur Erforschung von Wegrichtungen von abgeschmolzenen Eismassen. SB. 155, 1946, S. 35—47.
- Zur Abgliederung der Schlußvereisung von der Würmeiszeit. Ber. d. Naturw. Med. Ver. in Innsbruck, 47, f. 1939/46, ersch. 1947, S. 4—9.

### Technische Geologie

(Chronologisch)

Mit M. Pernt, Th. Redl u. K. Innerebner: Der Achensee und die Ausnützung seiner Wasserkräfte. „Die Wasserwirtschaft“ (Wien) 1919 (Sonderheft).

Geologische Bemerkungen zum Druckstollenproblem. Z. Österr. Ing.- u. Arch.-Ver. Wien, 75, 1923, S. 283—285.

Mit H. Ascher: Über geologisch-technische Erfahrungen beim Bau des Spullerseewerkes. J. 75, 1925, S. 365—420.

Über die geologischen Verhältnisse des Achensees und die beim Bau des Achenseewerkes geschaffenen neuen Aufschlüsse. Innsbruck (TiwaG) 1926.

Mit K. Pinter: Über geologische und technische Erfahrungen beim Bau des Achenseewerkes in Tirol. J. 77, 1927, S. 279—333.

Mit J. Berger: Vom geologischen Aufbau der Achensee-Ufer, seine Auswirkung bei der Spiegelabsenkung. Schweizerische Bauzeitung 93, 1929, S. 170—174.

Geologische Erfahrungen in der Umgebung und beim Bau des Ybbstal-Kraftwerkes. J. 80, 1930, S. 45—86.

Geologische Probleme des Baues und der Erhaltung von Talsperren. „Die Wasserwirtschaft“ (Wien) 1933, H. 17—19, 4 S.

Über die geologischen Deutungen und Bausondierungen des Maurach-Riegels im Ötztal. „Geologie und Bauwesen“, 11, 1939, S. 25—43.

Geologische Ergebnisse von Schutzstollenbauten bei Innsbruck. SB. 155, 1946, S. 49—62.

### Referate, Bemerkungen, Polemiken

(Autoren-Alphabet)

Bemerkungen zu dem Aufsatz von J. Bayer: Identität der Achen-schwankung Pencks mit dem Rib-Würm-Interglazial. V. 1914, S. 321—324.

Bemerkungen zu den von J. Bayer in der Sitzung vom 5. Dezember 1922 besprochenen Arbeiten A. Pencks. Vortrag in der Kommission für Eiszeit-forschung in Wien am 16. Jänner 1923.

Aus dem Nachlaß Raimund Folgners. V. 1917, S. 38—42. (Betrifft: Rofan, Karwendelmulde und Zürs.)

Referat über G. Göttinger: Verhandlungen der III. Internationalen Quartärkonferenz. Wien 1936. V. der Zweigstelle Wien der Reichsstelle für Bodenforschung 1939, S. 187—191.

Einige Bemerkungen zu der Oszillationstheorie von E. Haarmann. V. 1931, S. 99—102.

Referat über Albert Heim: Ein Profil am Südrande der Alpen, der Plio-cänfjord der Breggia-Schlucht. V. 1906, S. 258—259.

Referat über Albert Heim: Bergsturz und Menschenleben (1932). V. 1933, S. 81—82.

Referat über Arnold Heim: Über rezente und fossile subaquatische Rutschungen und deren lithologische Bedeutung. V. 1909, S. 59—60.

Bemerkungen zu den von Arnold Heim und A. Tornquist entwor-fenen Erklärungen der Flysch- und Molassebildung am nördlichen Alpen-saume. V. 1908, S. 189—198.

Entgegnung an Prof. V. Hilber. V. 1912, S. 395—398.

Richtigstellung falscher Prioritätsangaben Prof. V. Hilbers über die Erkennung des interglazialen Alters der Inntalterrassen. V. 1912, S. 165—167.

Die neue „Geologie von Tirol“ von R. v. Kiebelberg. V. 1935, S. 151—157.

Die neuen Wege in dem Werke von E. Kraus: „Der Abbau der Gebirge, Bd. I, Der alpine Bauplan.“ V. 1937, S. 132—139.

Referat über J. Müllner: Die Seen des unteren Inntales in der Um-gebung von Rattenberg und Kufstein. V. 1906, S. 260.

An H. Mylius. V. 1915, S. 117—119.

Referat über A. Penck und E. Brückner: „Die Alpen im Eiszeitalter“, 1. und 2. Lieferung, Leipzig 1901. V. 1902, S. 227—231.

Referat über A. Penck: „Die Entstehung der Alpen.“ V. 1909, S. 60—62.

Referat über E. Philipp: „Über das Problem der Schichtung und über Schichtbildung am Boden der heutigen Meere.“ V. 1909, S. 57—59.

Referat über E. Reyer: „Geologische Prinzipienfragen.“ V. 1907, S. 396 bis S. 397.

Bemerkungen zum II. Teil der von A. Rothpletz herausgegebenen „Geologischen Alpenforschungen“. V. 1906, S. 265—272.

Verteidigung des interglazialen Alters der Höttinger Breccie (Erwiderung an A. Rothpletz). Petermanns M. 61, 1915, S. 336—338.

Besprechung mit O. Schlagintweit, K. Chr. v. Loesch und H. Mylius über das Wettersteingebirge. V. 1914, S. 338—352.

Bemerkungen zu der Arbeit von R. Schwiner: „Vulkanismus und Gebirgsbildung.“ V. 1921, S. 101—107.

Zur Vollendung des Wähnerschen Werkes über das Sonnwendgebirge durch E. Spengler. V. 1935, S. 85—96.

Referat über R. v. Srbik: „Geologische Bibliographie der Ostalpen.“ I. Bd. 1935. V. 1935, S. 98—99. Desgleichen II. Bd. 1935. V. 1935, S. 165—166. Entgegnung an A. Tornquist. V. 1909, S. 43—46.

Tornquist A., s. a. Arnold Heim.

Referat über E. Wepfer: „Die nördliche Flyschzone im Bregenzer Wald“ (1908). V. 1909, S. 206.

Referat über K. Zoeppritz: „Geologische Untersuchungen im Oberengadin zwischen Albulapäß und Livigno“ (Berichte der Naturf. Gesellschaft zu Freiburg, Bd. XVI). V. 1906, S. 190—192.

### Biographisches

(Personen-Alphabet)

Josef Bayer †. V. 1931, S. 191—192.

Zur Erinnerung an Ing. Karl Berger. Mitt. D. Ö. A. V. 1915, S. 187—188.

Prof. Carl Diener †. V. 1928, S. 89—93.

Georg Geyer †. V. 1936, S. 231—233; Montanistische Rundschau 28, 1936, H. 23, 1 S. f. Bild; Almanach der Akademie der Wissenschaften Wien 1937, 7 S.; M. d. D. Ö. A. V. 1937, S. 44—45; M. Geol. Ges. Wien 30/31, 1938/39, S. 195—198.

Georg Geyer, sein Leben und sein Werk. J. 86, 1936, S. 373—390. Mit Bild.

F. Felix Hahn †. M. Geol. Ges. Wien, 7, 1914, S. 331—334.

Wilhelm Hammer †. M. d. Alpenländischen geologischen Vereines (M. Geol. Ges. Wien) 35, 1942, S. 307—314. Mit Bild.

Errichtung einer Robert Jaeger-Preisstiftung. V. 1916, S. 219—223.

Fritz Kerner v. Marilaun †. J. 1945, ersch. 1948, S. 45—52. Mit Bild.

R. v. Klebelsberg als geologischer Forscher und Förderer. „Der Bergsteiger“, H. 3, 1936, S. 201—203.

Norbert Lichtenegger †. M. Geol. Ges. Wien, 30/31, 1937/38, S. 209—210.

Otto Melzer †. Österreichische Alpenzeitung (Wien) 23, 1901, S. 289—292; Tiroler Tagblatt 1901, Nr. 283; s. a. „Aus Innsbrucks Bergwelt“, Innsbruck 1902, S. 1—6.

Eduard Richter †. V. 1905, S. 87—89.

August Rothpletz †. V. 1918, S. 59—62.

Zur Erinnerung an Richard Johann Schubert. J. 65, 1915, S. 261—276. Mit Bild.

Zur Erinnerung an Albrecht Spitz. J. 68, 1918, S. 161—170. Mit Bild.

Viktor Uhlig †. V. 1911, S. 209—212.

### Bergsteigerische Literatur

(Chronologisch)

Westliche Mitterspitze (Mieminger Kette; Tourenbericht). M. D. Ö. A. V. 1894, S. 211.

Karkopf—Hochwand (Mieminger Kette; Tourenbericht). M. D. Ö. A. V. 1895, S. 59.

Östliche Mitterspitze (2702 m), Theil- oder Tajakopf (2467 m), Handschuhspitze (2316 m), Wanneck (2495 m), Marienberg (2540 m), Westliche Hohe Griesspitze (2744 m), Wankberg (Tourenberichte). M. D. Ö. A. V. 1895, S. 107.

Dremelspitze (Parzinkopf, 2765 m; Tourenbericht). M. D. Ö. A. V. 1896, S. 161.

Scharnitzspitze (2463 m), Oberreinthaler Schrofien (2524 m), Schneekopf (2374 m), Mittagsspitze (2336 m), Fiechter Spitze (2331 m), Vomperjoch, Hochglück aus der Schneepfanne, Schafkarspitze (2513 m), Mitterspitze—Lamsenspitze (Tourenberichte). M. D. Ö. A. V. 1897, S. 201.

Östliche Hohe Griesspitze (2759 m) über die Nordwand und Traversierung zur Westlichen Hohen Griesspitze (2744 m; Tourenbericht). M. D. Ö. A. V. 1897, S. 270.

Vorderer Brunnenkogel über den Nordostgrat. Schrandele über den Nordgrat (Tourenberichte). M. D. Ö. A. V. 1898, S. 287.

Habicht—Glättespitzen (Tourenbericht). M. D. Ö. A. V. 1898, S. 213.

Guglia di Brenta, I. Ersteigung (Tourenbericht). M. D. Ö. A. V. 1899, S. 208.  
 Hinterer Drachenkopf. Hochwanner—Hinterreinthaler Schrofen. Östliche Wangscharte—Schüsselkarkopf—Leutascher Dreithorspitze (Tourenberichte). M. D. Ö. A. V. 1899, S. 282—283.

Rosengartenspitze über den Nordostgrat (Tourenbericht). M. D. Ö. A. V. 1899, S. 272.

Marchreissenspitze (S. 63—64). Walderkammspitze—Öfelekopf—Larchetkar-  
 spitze (S. 112). Fußstein—Olperer (S. 136). Goldkappel (S. 195—196). Daumen  
 an der Fünffingerspitze (S. 281). Tourenberichte. Österr. Alpen-Zeitung (Wien),  
 21, 1899.

Östl. Murfreit (S. 23). Hechenberg (S. 59—60). Östl. Karwendelspitze—  
 Grabenkarsspitze (S. 60—61) Sonnenspitze (S. 71). Eiskarlspitze (S. 72).  
 Schlickerzinnen (S. 72). Monte Rosa (Nordend, S. 296). Tourenberichte.  
 Österr. Alpen-Zeitung, Wien, 22, 1900

Eine Winterbesteigung der Partenkirchner Dreithorspitze (Nordostgipfel).  
 Österr. Alpenzeitung (Wien), 24, 1902, S. 4—9.

Eine Besteigung des Monte Rosa (Nordend). Österr. Alpenzeitung (Wien)  
 1902, Nr. 606 u. 607, S. 89—94, 101—105.

Mit H. v. Ficker: Aus Innsbrucks Bergwelt. Wanderbilder aus Inns-  
 brucks Bergen. Innsbruck (Wagner), 1902, 229 S.

Die Mieminger Kette. Z. D. Ö. A. V. 1903. S. 243—270.

Erste Besteigung des Habicht (3274 m) über den Nordostgrat. Deutsche  
 Alpenzeitung 2, 1903, S. 345—349.

Erste Überschreitung des Grates Jägerkarscharle—Hinterödtkopf—Nörd-  
 liche Jägerkarsspitze. Deutsche Alpenzeitung 3, 1903, S. 57—63.

Bergtage am Wanneck. Deutsche Alpenzeitung 4, 1904, S. 257—263.

Erwacht. Deutsche Alpenzeitung 5, 1905, S. 39.

Bärenkopf und Achensee. Deutsche Alpenzeitung 5, 1905, S. 149—153.

Herbst. Deutsche Alpenzeitung 5, 1905, S. 20—21.

Frühling um Wien. Deutsche Alpenzeitung 5, 1905, S. 70.

Hoher Winter. Deutsche Alpenzeitung 5, 1906, S. 141.

Ein Freilager auf dem Henneberg. Deutsche Alpenzeitung 6, 1906, S. 225—230.

Blühende Bäume. Deutsche Alpenzeitung 7, 1907, S. 168—169.

Bergtage. Gewalt und Glück der Höhen. Sammlung „Große Bergsteiger“,  
 hg. v. Hans Fischer, München. Bergverlag R. Rother, 1930, 270 S., 16 Bilder.

Gedanken über alpine Probleme. Österreichische Alpenzeitung 53, 1931,  
 S. 278—283.

Aus den Erinnerungen an die erste Besteigung der Guglia di Brenta. „Der  
 Bergsteiger“ 1936, S. 177—184; „Empor!“, Leipzig 1906, S. 133—142.