

Der Schwefel, welcher in dem oben besprochenen Sulfid vorhanden war, muss wohl in Form von Sulfaten fortgeführt worden sein, von denen sich jedoch an den Stücken keine Spur vorfindet.

Der aus der Untersuchung gewonnene Einblick in die paragenetischen Verhältnisse der erschürften Massen lehrt, dass das reichliche Vorkommen von Brauneisen mit silberhaltigem Bleiglanz, mit Kupfer- und Antimonverbindungen und deren Zersetzungsproducten dem „eisernen Hute“ eines Bleikupferganges angehören kann. Der beträchtliche Silbergehalt des Bleiglanzes, sowie die reichlichen Mengen von Kupfer- und Antimonverbindungen lassen eine lohnende Ausbeute des wiederbegonnenen Bergbaues erwarten.

Am Schlusse erlaube ich mir meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Schrauf, den ergebensten Dank für die gütige Zuweisung dieser Arbeit und die zahlreichen Rathschläge geziemend auszudrücken.

Wien, 21. April 1891.

Mineralogisches Museum der k. k. Universität.

#### J. Blaas. Zur Vergletscherung des Innthals.

In seiner „Vergletscherung der deutschen Alpen“ stellt Penck die Bildung der Terrassenschotter in den Alpenthälern in der Weise dar, dass die den herananwachsenden Gletschern entfließenden Gewässer Grundmoränen-Material entführen und es vor dem Gletscher in den Thälern aufschichten. Der über die Schotter vorschreitende Gletscher erodirt dieselben zum Theil wieder, so dass bei seinem Rückzuge die ehemalige Thalausfüllung nur mehr als Lateralterrassen und selbst in dieser Form nur stellenweise erhalten blieb. So entstanden z. B. die Terrassenrudimente im Innthale.

Seitdem hat eine andere Vorstellung von dem Verlaufe der Vergletscherung in den grossen Längsthälern der Alpen Platz gegriffen. Ich selbst habe in dem im Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1889 erschienenen Aufsätze „Ueber sogenannte interglaciale Profile“ angedeutet, wie ich mir diese Vorgänge vorstellte. Im letztvergangenen Herbste habe ich sodann gelegentlich einer Besprechung mit Herrn Prof. Penck erfahren, dass er anderwärts zu wesentlich gleichen Anschauungen gekommen sei. Der Kern dieser geänderten Vorstellung von dem Verlaufe der Vergletscherung der grossen Längsthäler mit kleinem Gefälle, in welche mehrere gleichwertige und bedeutende Querthäler münden, besteht darin, dass die Gletscher aus diesen letzteren das noch eisfreie Hauptthal durchquerten und so in die Lage kamen, die in demselben fließenden Gewässer aufzustauen. So hat z. B. der Oetzthalgletscher den Inn genöthigt, über Imst-Nasserit nach Telfs abzufliessen, wodurch letzterer veranlasst wurde, seine Schotter daselbst abzulagern, die Innthalstrecke Imst-Silz-Telfs ist daher frei von glacialen Flusschottern. Ebenso staute der Gletscher des Zillerthales den Inn und gab so Gelegenheit zum Absatze der Sande und Schotter zwischen Telfs und Jenbach, die sich auch in's Wipphthal einbauten bis an die Zunge der daselbst vorrückenden Gletscher. Nach dieser veränderten Vorstellung von der Entstehung dieser Sedimente verliert auch der Umstand, dass das letztgenannte Stück der Terrasse thalabwärts an Höhe zunimmt, sein Auffälliges. Reichte der Oetzthalgletscher bis Telfs und überdeckte daselbst die bereits gebildeten Ablagerungen, so hörte hier jedwede fluviatile Auf-

schüttung auf, während sie thalabwärts noch immer erfolgte. Der im Innthale abwärts wachsende Zillerthalgletscher staute sodann die vereinigten Gletscherbäche aus dem Windau-, Grund- und Brixenthale und so kamen letztere dazu, die Schotter von Hopfgarten und Schloss Itter an den Flanken der Eismassen im Innthale abzulagern u. s. w.

Diese veränderte Vorstellung von der Bildung der Terrassenschotter wirkt nun destructiv auf einige früher sicher fundirte Sätze zurück. Im Jahre 1882 argumentirte Penck folgendermassen: Wenn die Terrassenschotter während der herannahenden Vergletscherung gebildet wurden und zur Zeit des Rückzuges der Gletscher nur mehr in Rudimenten vorhanden waren, so muss deren theilweise Abtragung während der Vergletscherung also durch die Gletscher erfolgt sein. Nunmehr ist dieser Satz hinfällig geworden, nachdem gezeigt wird, dass die Anlage der Terrassensedimente schon stückweise erfolgt ist. Aber auch in anderer Hinsicht wird die frühere Vorstellung durch die neue Auffassung alterirt. Ich will dies an einem Beispiele zeigen.

Die ehemalige 200—300 Meter mächtige Thalausfüllung zwischen Telfs und Jenbach war nach dem Rückzuge der Vergletscherung bis auf zwei den Innthalflanken folgende Terrassenbänder verschwunden. Die Terrassensande, welche sich in's vordere Wipptal hincinbauen und am Schönberg eine Höhe von ungefähr 1000 Meter (430 Meter über der Innthalsohle bei Innsbruck) erreichen, werden von der Hangendmoräne des vereinigten Stubei-Sillthalgletschers am Bergisel schräg abgeschnitten. Während die Moränen am Schönberg zwischen 1000 und 900 Meter liegen, reichen sie hier, am Bergisel, bis nahe zur heutigen Innthalsohle, das ist bis auf 600 Meter herab. Früher konnte man so calculiren: Der heranwachsende Innthalgletscher erodirte die Terrasse bis zur heutigen Thalsohle und der mit ihm verschmelzende Wipptalgletscher konnte also sehr wohl weit unterhalb des Niveaus der Terrasse den ersteren treffen. War aber ein solcher Innthalgletscher beim Austritt des Wipptalgletschers in's Innthal noch nicht vorhanden, so musste dieser letztere jene Erosion durchführen. Aber selbst, wenn man annehmen wollte, der Gletscher aus dem Oetzthale sei zu jener Zeit bereits mit seiner Zunge im Innthal an der Wippthalmündung gelegen, stösst dennoch die Annahme einer Erosion dieser Schotter durch die Gletscher auf nicht unerhebliche Schwierigkeiten. Kann man sich wohl noch vorstellen, dass ein im Innthale herabwachsender Gletscher seine oben gebildeten Sedimente angreife, so lange das dem Gletscher entfließende Wasser thalabwärts freien Lauf hat, so geht es doch nicht an, anzunehmen, es hätte auch geschehen können, dass trotz des wenigstens 400 Meter mächtigen Eisdammes aus dem Zillerthale solche ungeheure Massen aufgeschotterten Materials ausgenagt und weggeführt worden sein könnten. Wohin? Doch nicht über den Rücken dieses Eisdammes hinweg!

Zum Glück sind wir auf diese Erklärung allein nicht angewiesen. Zu einer bestimmten Zeit der Vergletscherung dämmte also der Zillerthalgletscher das Schmelzwasser der Innthal aufwärts liegenden Gletscher ab, der vereinigte Stubei-Sillthalgletscher (oder kurz der „Wipptalgletscher“) rückte über den aufgehäuften Sanden vor und vereinigte sich schliesslich mit den aus dem oberen Innthale herabwachsenden

Eismassen. Die Vergletscherung erreichte ihr Maximum. Nun begann der Rückzug. Dass derselbe (besonders anfangs) ähnlich wie das schliessliche Vorrücken sehr rasch war, wird allgemein angenommen. Das Fehlen der Erdmoränen in den grossen Alpenthälern beweist dies und Penck hat uns selbst durch Rechnung dessen innere Nothwendigkeit gezeigt. Für die im Innthale zwischen Kufstein und Landeck aufgehäuften Eismassen mussten wegen des geringen Gefälles die Bedingungen des Abschmelzens in gleichem Grade ziemlich gleichzeitig vorhanden sein. Das vollständige Abschmelzen des Eises an einer Stelle konnte dadurch hervorgebracht sein, dass der jährliche Zuwachs geringer war, als der jährliche Verlust, oder es erfolgte überhaupt kein Zuwachs. Im letzteren Falle mussten — abgesehen selbstredend von localen Einflüssen, wie schattige, geschützte Lage u. dergl., wodurch Unregelmässigkeiten entstehen konnten, — sämtliche Punkte gleicher Temperaturverhältnisse, im Innthale also wahrscheinlich gleich hoch gelegene, gleichzeitig eisfrei werden. Dieser Fall ist für die Annahme eines gleichzeitigen Verschwindens der Eismassen auf der oben genannten Innthalstrecke der günstigste. Es würden nur die mächtigen Eismassen an der Mündung der grossen Seitenthäler, wegen ihrer grösseren Dicke — sie haben sich ja von der Thalsohle angefangen aufgebaut, während die übrigen auf der Terrasse lagen — länger Widerstand geleistet haben. Während der Zeit dieses Abschmelzens würden aber die Gletscher in den ansteigenden Seitenthälern ziemlich stabil geblieben sein. So z. B. an der Verzweigung des Zillerthales bei Mayerhofen, bis wohin der Gletscher nach seiner Auflösung im Innthale rasch zurückgewichen sein musste, der Wipphthalgletscher im vorderen Sillthale, das Eis im Scllrain, im Oetzthale bei Oetz u. dergl. Es ist leicht einzusehen, wie gewaltig in diesem Falle die Wirkung der Schmelzwasser in der Erosion der aufgedämmten Schotter sein musste in dem Momente, wo der zurückweichende Zillerthalgletscher den Wassern freien Durchzug gestattete. In verhältnissmässig kurzer Zeit werden die aufgeschichteten Sedimente entfernt gewesen sein. Erfolgte nun, wie dies ja wohl möglich war, zeitenweise ein ganz unbedeutendes Vorrücken der Gletscher aus den Seitenthälern, z. B. des Wipphthalgletschers am Bergisel, so mussten sie sich über die gebildete Böschung der Schotter herabbauen und es hat somit keine Schwierigkeit mehr, auch ohne glaciäre Erosion das Herabreichen der Grundmoränen über den Terrassensedimenten bis nahe zur heutigen Thalsohle zu erklären. Zu bemerken ist, dass bei einem derartigen nur mässigen Vorrücken der Zillerthalgletscher nicht neuerdings stauend wirken konnte, da sein Ende zur Zeit der supponirten Vorgänge ja bei Mayerhofen lag und ihm als Occupationsgebiet das ganze vordere Zillerthal zur Verfügung stand.

Das Bild in einem bestimmten Momente der Rückzugsperiode, z. B. in jenem, als die Zunge des Wipphthalgletschers oben auf der Höhe der Brennerstrasse am Bergisel lag, war somit wesentlich verschieden von jenem zur Zeit des Vorschreitens, als letzterer die gleiche Position einnahm. Damals lag der Zillerthalgletscher bereits sehr mächtig im Innthale, jetzt ist er bis Mayerhofen zurückgewichen.

Nun ist allerdings die oben gemachte Voraussetzung, dass nämlich das Abschmelzen zunächst ohne Zuwachs erfolgte, nicht wohl

vollinhaltlich zu machen. Ueberwog aber das Abschmelzen sehr bedeutend die Zufuhr, dann konnten sich die entstehenden Verhältnisse von den geschilderten nur unerheblich unterscheiden. Trockene Zeiten mit sehr wenig Niederschlägen im Winter würden die Bedingungen für einen derartigen Rückzug gewesen sein.

Würde dagegen der Rückgang ein sehr langsamer gewesen sein, und zwar deshalb, weil der Betrag der Abschmelzung nur wenig jenen der Zufuhr überstieg, dann müsste die Erscheinung eine wesentlich andere gewesen sein. Die Gletscher der Seitenthäler mit kleinerem Sammelgebiete würden nämlich rascher zurückgegangen sein als jene mit grossem. Die Zunge der letzteren würde noch lange im Innthale der Abschmelzung getrotzt haben, während sich jene der ersteren bereits weit gegen ihre Wurzeln hin zurückgezogen hätten. Das in diesem Falle sich ergebende Bild gleicht sehr jenem zur Zeit des Vorrückens und ein Schwanken der Gletscher nach vorwärts würde unter Verhältnissen stattgefunden haben, wie zur Zeit der herannahenden Vergletscherung, das heisst die Frage nach der Erosion der Terrassensedimente stösst in diesem Falle auf dieselben Schwierigkeiten, die oben angedeutet wurden.

In ähnlicher Weise werden, wie es scheint, die Erklärungen auffallender Erosionserscheinungen an anderen Stellen des Innthals, z. B. im Becken von Imst, die Erhaltung der Schotter auf der Mieminger Terrasse, das Fehlen derselben in den grossen Querthälern (Oetzthal, Zillertal), ihr Auftreten nahe an der Mündung der kleineren (als Stauschotter), vielleicht auch die Eigenthümlichkeiten der Thalbildung im Hauptthal und den Querthälern u. dergl. durch die geänderte Auffassung von dem Verlaufe der Vergletscherung im Innthale erleichtert. Auf mehrere dieser Verhältnisse habe ich in einem eben erscheinenden Aufsatz in den Berichten des naturwissenschaftlich-medicinischen Vereines in Innsbruck aufmerksam gemacht.

**R. Hoernes.** Das Vorkommen der Gattung *Clinura* Bell. im österreichisch-ungarischen Miocän.

Die Gattung *Clinura*, als deren Typus Bellardi die *Pleurotoma Calliope Brocch.* betrachtet, ist hauptsächlich durch folgende Merkmale gekennzeichnet: Ein sehr stark vorspringender Kiel liegt in der Nähe der unteren Naht, der über diesem Kiele befindliche Theil der Umgänge ist erheblich breiter als der unter dem Kiel gelegene, die Naht ist tief, der Pleurotomenausschnitt breit und setzt unmittelbar an die Naht an, der äussere Mundsaum springt unter dem Kiele der Schlusswindung fast in der Form eines Flügels vor, die Spindel ist glatt und gedreht, der Canal nicht besonders lang und nach links gekrümmt.

Im österreichisch-ungarischen Miocän ist diese interessante Gruppe durch zwei Formen vertreten, von welchen M. Hoernes eine bereits in den Foss. Moll. d. Tert. Beck. v. Wien, I, pag. 363, Taf. XXXIX, Fig. 14, 15 als *Pleurotoma trochlearis* beschrieben und zur Abbildung gebracht hat, während er eine zweite später als neu erkannte und in der Sammlung des Hof-Mineralienabinetes nach dem Fundorte Oedenburg als *Pleurotoma Sopronensis* bezeichnete. Die letztere Form wurde auch bereits unter diesem Namen beschrieben und zur Abbildung gebracht in der Abhandlung von H. Wolf: „Die Stadt Oedenburg und