©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at


**Fritz Machatschek,** Nochmals zur Glazialgeologie des Oberinntales.

Im Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt 1935, Heft 3 und 4, beschäftigt sich Herr Hofrat Dr. O. Ampferer eingehend und auf Grund neuerlicher Begehungen mit meinen in den „Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft in Wien" 1933 und 1934 (im folgenden als Mitt. 1933, bzw. 1934 abgekürzt) veröffentlichten Arbeiten zur Glazialgeologie des Oberinntales, in denen ich vielfach andere Anschauungen vertreten habe als er in seinen verschiedenen, vor Jahren erschienenen Publikationen. Mit Ausnahme von zwei Fragen, nämlich der Deutung der Moränen zwischen Simmering und Grünberg, die er nunmehr auch als Inntaler Grundmoräne, nicht als Lokalmoräne anerkennt, und der altinterglazialen Nagelfluh im Einschnitt des Mötzer Klammbach (nicht des Strangbaches, wie es l. c., S. 362, heißt) hält Ampferer seine Ergebnisse vollkommen aufrecht. Da ich nun im Sommer 1935 gleichfalls Gelegenheit hatte, zum Zwecke der Vorbereitung zu der für den Herbst 1936 in Aussicht genommenen Exkursion der III. Internationalen Quartärkonferenz einige der strittigen Stellen neuerdings zu besuchen, sei es mir gestattet, in aller gebotenen Kürze zu der Entgegnung Ampferers Stellung zu nehmen, in der Hoffnung, daß die geplante gemeinsame Begehung die endgültige Klärung bringen wird.

Zunächst sei eine Bemerkung allgemeinen Charakters vorausgeschickt. Ampferer findet, daß die von mir des öfteren gebrauchte Bezeichnung „schottrige Moräne" an Stelle seiner schärferen Unterscheidung von Schotter und Moräne eine Rückkehr ins Ungegliederte bedeute. Nun ist aber diese Bezeichnung keineswegs ein Novum, sondern schon früher vielfach angewendet worden, dort nämlich, wo Moräne nicht in lehmiger, sondern infolge von Durchspülung durch Schmelzwasser in der Nähe des Eisrandes in mehr schottriger Fazies auftritt. So spricht auch A. Penck (Die Alpen im Eiszeitalter, S. 14) von Schottermoräne im Gegensatz zu Schlammoräne. Solche Bildungen können sogar undeutliche Schichtung annehmen, während die übrigen Merkmale der Grundmoräne, namentlich das Vorkommen von gekritzten Geschieben, besonders bei den großen Blöcken, erhalten bleiben. Ich habe mit der gerügten Bezeichnung auch andeuten wollen, daß in manchen Fällen die Entscheidung, ob Moräne oder Schotter vorliegt, schwer fällt und Verwechslungen nicht ausgeschlossen sind. Anderseits könnte die von Ampferer stets und namentlich bei der Kartierung verwendete Bezeichnung „Terrassensedimente" als nicht ganz eindeutig empfunden werden. Denn sie sagt nichts anderes aus, als daß Sedimente eine Terrasse zusammensetzen, und das können außer Schottern und Sanden auch Moränen, Breccien u. dgl. tun, die ja tatsächlich am Aufbau der großen Inntalterrasse beteiligt sind. Da aber in der Kartierung diese Bildungen von den „Terrassensedimenten" getrennt werden, ist wohl anzunehmen, daß Ampferer unter diesen eben nur die (in diesem Falle als interglazial gedeuteten) Schotter und Sande versteht.

Ich bespreche nun die Unterschiede unserer Auffassungen, aber in etwas anderer Reihenfolge als Ampferer in der zitierten Entgegnung.

Das Inntal oberhalb von Imst wurde 1935 von mir nicht mehr besucht, so daß ich zu Ampferers letzter Darstellung der Verhältnisse in dieser Talstrecke nicht Stellung nehmen kann. Er betont nunmehr, daß in dem engen

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Talraum infolge nachträglicher Ausräumung durch den Würmgletscher interglaziale Schotter nur in geschützten Winkeln und in einigen kleineren Seitentälern sich erhalten konnten, während allerdings auf der geologischen Karte, Blatt Landeck, Terrassensedimente in viel größerer Verbreitung und Mächtigkeit eingetragen sind und eine Verschüttung von 300 bis 400 *m* Mächtigkeit anzeigen sollen, überall dort, wo ich (Mitt. 1933, S. 26 f., und 1934, S. 219 f.) typische, nicht nur schottrige Grundmoräne mit massenhaften gekritzten Geschieben beobachtet habe, so beiderseits der engen Klamm des Kronbaches, beiderseits der Rüsselbachschlucht und im ganzen Gehänge von Imsterberg. Von den zwei von Ampferer nun besonders genannten geschützten Vorkommnissen interglazialer Schotter befindet sich das eine im Stanzer Tobel nördlich von Landeck, das ich aber niemals besucht habe; die von Ampferer (Jb. 1935, S. 346) mir zugeschriebene Umdeutung kann sich also nicht auf diese Stelle beziehen. Das andere liegt im mittleren Teil der Rüsselbachschlucht, wo aber die Schotter, auch nach Ampferers Zeichnung (Jb. 1915, S. 305), ein schwaches Gefälle gegen das Haupttal zu haben, was für mich ein Grund mehr war, sie dem Seitenbach als eine der W-Vergletscherung unmittelbar vorausgehende Ablagerung zuzuschreiben. In beiden Fällen reichen die Schotter zwar bis etwa 350 *m* über die heutige Inntalsohle hinauf, aber sie beginnen hoch über dieser; die erschlossene Mächtigkeit beträgt kaum mehr als 100 *m*. Die ursprüngliche Mächtigkeit der Verschüttung läßt sich also nicht angeben, da der Betrag, um den das Inntal seither vertieft wurde, unbekannt ist. Aber ich lege Wert darauf, zu betonen, daß Ampferers Annahme, ich lehne jede Talverschüttung hier wie auch im Gurgltal bei Imst ab, auf einem Mißverständnis beruht, das vielleicht durch eine unklare Ausdrucksweise meinerseits entstanden ist. Mein Widerspruch hat sich (Mitt. 1933, S. 46. unten) nicht gegen eine Aufschotterung als solche gerichtet, auf die ja aus den Schottern, wie immer ihre Deutung sei, unbedingt geschlossen werden muß, sondern gegen die ihr meines Erachtens viel zu groß zugeschriebene Ausdehnung und Mächtigkeit und gegen ihr interglaziales Alter. Da nach meinen Beobachtungen die Schotter zumeist nach oben in die Hangendmoräne übergehen (dies gilt, wie ich, Mitt. 1934, S. 237, gezeigt zu haben glaube, auch für die Inntalterrasse unterhalb von Telfs, besonders ober Inzing und Völs), so habe ich sie als eine frühglaziale, der Ablagerung der Hangendmoräne und dem Vorstoß ihrer Gletscher unmittelbar vorausgehende, also vorwiegend klimatisch bedingte Ablagerung aufgefaßt. Die von Ampferer besonders betonte Diskordanz zwischen Schotter und Moräne kann, wo sie wirklich vorhanden ist und, wie ich gleichfalls schon ausgeführt habe (Mitt. 1932, S. 242), sehr wohl während des allmählichen Anwachsens des Gletschers im Tale und durch diesen selbst, der die Schotter ausräumte und sein Bett tiefer legte, entstanden sein.

Gleiches gilt von der Terrasse Imst—Tarrenz. Auch hier sind die sogenannten interglazialen Schotter nach Ampferers letzter Darstellung vorwiegend nur in einigen Seitenschluchten erhalten, so im Putzeloch, im Malchgraben und im unteren Teil der Salvesenschlucht, während sie auf der geologischen Karte, Blatt Lechtal, in viel größerer Verbreitung dargestellt sind. Die Aufschlüsse im Malchgraben vermag ich auch heute nicht genau zu beurteilen, da sie zur Zeit meiner Beobachtungen durch Versturz schwer zugänglich waren. Aber so viel steht auch für mich fest, daß hier eine ältere

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at



Nagelfluh von der Art der am Ausgang der Rosengartl-Schlucht (in der übrigens zentralalpine Gerölle nicht nur „nicht selten", sondern sehr häufig sind) von unverfestigten, jüngeren Schottern überlagert werden. Wie ihr Verhältnis zu der Hangendmoräne ist, konnte ich nicht entscheiden. Aber beim Bigeralmkreuz über dem Malchgraben, beim Palmbachl und a. a. O. konnte ich eine scharfe Trennung der schwach konglomerierten groben Schotter von der Hangendmoräne nicht erkennen, das grobblockige Material wird nach oben überwiegend, und das gleiche gilt von der Salvesenschlucht, wo die Schotter vorwiegend lokalen Charakter haben und mit deutlicher Schuttkegelschichtung erst in über 900 *m* Höhe, etwa 100 *m* über dem Gurgltal beginnen. Woraus endlich die in eigentümliche Querschneiden aufgelösten Terrassen auf der linken Seite des Gurgltales östlich von Strad bestehen, die Ampferer in ihrer Gänze als Terrassensedimente kartiert hat, bleibt unsicher, da Aufschlüsse fehlen, selbst wenn man sich durch Aufgrabungen von der bunten Mischung und guten Rollung des oberflächlichen Materials überzeugt. Sollte es einmal gelingen, auch ihren Kern als eine einheitliche Schottermasse von etwa 300 *m* Mächtigkeit zu erkennen, so wäre damit der schlüssige Beweis für eine wirklich interglaziale Verschüttung des Gurgltales in diesem Ausmaß erbracht, der mir aus dem zugänglichen Beobachtungsmaterial als noch nicht geliefert erscheint.

Ein weiterer Differenzpunkt ist der langgestreckte Rücken des Birchet-Bühels bei Neustarkenberg, den ich ebenso wie den ihm parallelen Eperzalrücken für spätglaziale Ufermoränenwälle halte, während Ampferer sie als „Terrassensedimente" kartiert hat. Nunmehr hält er zwar die Existenz solcher Wälle mit den von ihm unter der Karreser Alp und im Pitztal beobachteten für zeitlich vereinbar und hat auch den Eindruck, daß Moränenmaterial den Birchet-Bühel wenigstens teilweise überdecke, hegt aber doch starke Zweifel an der Richtigkeit meiner Auffassung, da beide Wälle gelegentlich breite, ebene Flächen tragen, typische Grundmoräne und Blockanhäufung nicht vorhanden sei und speziell der Eperzal aus bunten und prächtig gerollten Innschottern bestehe. Ampferer hält nun die Rücken für Teilstücke der interglazialen Inntalterrasse, die vom W-Inngletscher ausgefurcht und von denen der innere mit Moränenschutt und erratischen Blöcken überdeckt wurde. Demgegenüber kann ich nur wiederholen, daß ich geradezu typische Grundmoräne mit großen eingebetteten Gneisblöcken fast an der ganzen Oberfläche des Birchet-Bühels beobachtet habe; auch wo sie in mehr schottriger Fazies auftritt, fehlen gekritzte Geschiebe nicht. Aus dem Birchet-Feld sind große Haufen kristalliner Erratika zusammengetragen worden. Das Vorkommen ebener Flächen, das mir wohl bekannt ist, läßt sich aus der Zuschüttung kleiner Hohlformen am Eisrand durch abgeschwemmtes Moränenmaterial erklären. Nirgends kommt am Birchet-Bühel unter der Moränendecke Inntalschotter zutage. Selbst wenn man die Ufermoränennatur nicht annimmt, müßte man ihn als Moräne kartieren, da man ja die Oberfläche, nicht den Kern einer Form darzustellen pflegt. Aber auch dort, wo das kleine Übelbachl tief ins Gehänge einschneidet, erschließt es nicht einen Schotterkern, sondern nur Moräne. Auch das unruhige Auf und Ab der Kammlinie und die den Rücken begleitenden Umfließungsrinnen sprechen eher für Ufermoränen als für die nachträgliche Modellierung einer Terrasse durch das Eis. Ich muß daher an meiner Auffassung festhalten, wenn ich auch zugebe, daß

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

beim Eperzal, wo entscheidende Aufschlüsse fehlen, mein Schluß auf seine Ufermoränennatur mehr per analogiam gezogen wurde.

Der Inndurchbruch von Karres entstand nach Ampferer (Jb. 1915) epigenetisch, indem eine alte Innfurche südlich der heutigen von R-W-interglazialen Schottern und Sanden sowie von Moräne verstopft wurde, worauf der Inn postglazial sein Bett ins Anstehende einschnitt, während die Schotterausfüllung vom W-Gletscher einseitig ausgeräumt wurde. Gegen diese Deutung habe ich eingewendet (Mitt. 1933, 30 ff.), daß das interglaziale Alter der Terrassenschotter von Arzl und Wald bei dem Fehlen einer Moränenbedeckung nicht erweisbar sei; ich bezeichnete daher die Schotter als spätglaziale Bildungen, die aus der den ganzen Riegel auskleidenden Moräne nach oben hervorgehen, aber auch in den Seitentälern aufwärts in Moräne übergehen (wie auch Ampferer, Jb. 1915, S. 297, u. bemerkt) und die in Lücken zwischen den Zungen der Teilgletscher, vielleicht beim Zerfall des Bühlgletschers, abgelagert wurden. Eine einheitliche alte Innfurche vermochte ich nicht zu erkennen. Die von Wehrli (1928) ausgesprochene Vermutung einer tektonischen Aufbiegung hielt ich angesichts des Fehlens von Störungen in den Schottern für sehr unwahrscheinlich. In der Entgegnung auf meine Arbeit gibt nun Ampferer eine sehr eingehende Darstellung seiner Auffassung der Entstehung der Durchbruchstrecke, die manche neue Beobachtungen enthält und von der älteren vielfach abweicht. Da ich im Sommer 1935 gleichfalls die Gegend nochmals durchwandert habe, vermag ich auch zu dieser neuen Darstellung mich zu äußern. Ihr Inhalt ist kurz der folgende:

In den breiten Talhohlraum der Gegend von Karres sind südlich vom heutigen Inndurchbruch zwei verschüttete Rinnen eingeschnitten, die aber beide vom Pitztal ausgehen, die eine nach W zur Imsterau, die andere nach O gegen Roppen (Ampferer gibt also in Anerkennung der von mir geäußerten Bedenken seine frühere Annahme einer einheitlichen alten Innfurche auf). Die Riegelbildung selbst kann entweder tektonisch oder durch stärkere glaziale Ausschleifung des unteren Gurgltales und relative Schonung des Riegels erklärt werden. In jedem Falle aber mußte nach dem Rückzug einer jeden Großvergletscherung der Inn zu einem See aufgestaut werden, der in den eisfreien Zeiten zugeschüttet wurde. Aus der Zusammensetzung dieser Sedimente (siehe unten) sind zwei solche Verschüttungen zu entnehmen, von denen die ältere ihre Reste in der Terrasse von Arzl-Wald hinterließ und bis über 1000 *m*, die jüngere nur bis zirka 800 *m* hinaufreichte. Vor den Verschüttungen muß der Inn durch das Gurgltal einen Ausweg gefunden haben, da sonst die Pitztaler Ache nicht ihre selbständige Furche hätte ausgraben können. In der W-Eiszeit wurde der größere Teil der interglazialen Verschüttungen, aber ungleichseitig, nämlich im nördlichen Teil stärker, ausgeräumt. Nach dem Abschmelzen des Eises geschah neuerlich eine Aufstauung des Inns bis etwa 800 *m*, dann die Durchsägung der Schwelle durch Inn und Pitztaler Ache, wobei letztere, wahrscheinlich infolge früherer Abschmelzung des Pitztaler Gletschers, früher mit der Sägearbeit begann. Diese erfolgte ruckweise, wie die zahlreichen kleinen Terrassen in den Schottern und Sanden anzeigen, die in der Durchbruchstrecke des Inns selbst nicht wiederkehren. Dieser folgt heute der tiefsten Ausschleifung des Riegels durch den W-Gletscher und nimmt dabei die Pitztaler Ache auf.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at


Zu dieser Darstellung möchte ich folgendes bemerken:

1. Auf eine zweimalige Verschüttung schließt Ampferer, soviel ich sehe, nur aus einem beim Straßenbau Imst—Arzl sichtbar gewesenen Aufschluß, wo liegende Bändertone und Kiese durch eine rostige Verwitterungszone von hangenden Sanden geschieden wurden. Denn die von ihm gleichfalls beim Straßenbau beobachtete zweimalige Schrägschichtung in den Mehlsanden der Terrasse von Arzl mit einer horizontalen Zwischenschicht von Sanden soll ganz der R-W-interglazialen Verschüttung angehören. Es ist mir daher nicht ersichtlich geworden, woraus auf eine jüngere Verschüttung bis 800 *m* geschlossen wird. Die obere Schrägschichtung werde von der Terrassenoberfläche in über 875 *m* Höhe glatt durchschnitten. Aber jedenfalls haben, wie auch Ampferer früher (Jb. 1915, S. 295 und 297) betonte, die über den Mehlsanden folgenden Schotter, die den größten Teil der Terrasse Arzl-Wald aufbauen, nur horizontale, bzw. ganz schwach gegen das Inntal zu einfallende Schichtung, so in der Schlucht der Pitztaler Ache und westlich von Wald. Deltaschichtung beobachtete ich nur in Schottern westlich von Arzl und in den gelben Sanden am Westfuß des Ostersteins, also stets am Rand der Terrasse. Es trifft also gewiß nicht allgemein zu, daß die Terrassenoberfläche die Schrägschichtung glatt durchschneide; überwiegend fällt sie mit der Schotterschichtung zusammen.

2. Das Fehlen der zu erwartenden Hangendmoräne über den Schottern möchte Ampferer auf eben diese Abtragung und Einebnung der Terrasse durch die Pitztaler Ache zurückführen; aber dieses Argument versagt, wo die Schrägschichtung nicht ausstreicht. Auffallend bleibt also, daß eine Eindeckung der Schotter durch Moräne sich nirgends beobachten läßt, wie das doch sonst bei interglazialen Sedimenten die Regel ist. Westlich von Wald liegt allerdings über den Schottern eine etwa 60 *cm* mächtige Lehmschicht mit einzelnen Geröllen, die aber gewiß keine Moräne, sondern von der Pitztaler Ache als eine letzte Aufschwemmung auf ihrem eigenen Schwemmkegel abgelagert ist (vgl. Annaheim, Diluviale Ablagerungen aus der Umgebung von Lugano. Ecl. geol. Helv. **27**, 1934, S. 482).

3. In der Schlucht des Walder Baches etwas oberhalb der Brücke besteht eine etwa 60 *m* hohe Wand links vom Bach nur aus grauer Lokalmoräne mit einzelnen Sandeinlagen, aus der die oft genannten Erdpyramiden und Kulissen herausgeschnitten sind (Ampferer spricht hier allerdings von Schottern). Andere Kulissen tragen eine kleine Decke brauner, geschichteter Schotter, aus denen der graue Schlamm herausgewaschen ist; nirgends aber liegt über solchen Schottern wieder Moräne, wohl aber geht diese graue Moräne unter Verlust der letzten Spuren von Schichtung talaufwärts in echte, schlammige Moräne über.

4. Nimmt man für die Schotter von Arzl und Wald spätglaziales Alter an, dann sind die Einzelheiten der Terrassenoberfläche, die mehrfachen Trockenfurchen und namentlich die trichterförmigen Kessel bei Arzl, die ich für Toteislöcher, analog den norddeutschen Söllen, halte, viel leichter zu verstehen als bei der Annahme einer nochmaligen Bedeckung durch den W-Gletscher und Einebnung durch die Pitztaler Ache.

5. Als Argument gegen das spätglaziale Alter der Terrassenschotter hat Ampferer auch ihre große Mächtigkeit ins Feld geführt. Aber im Durchbruch der Pitztaler Ache ist die Mächtigkeit der Schotter über der Moräne,

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at



aus der sie hervorgehen, im rechten Gehänge nur 30 *m*, auf der Arzler Seite etwa doppelt so groß, aber überhaupt rasch wechselnd. Die gelben Sande, die den Abfall der Terrasse gegen das Inntal bis tief herab überkleiden, lassen sich wegen ihrer Deltaschichtung zur Bestimmung der Mächtigkeit der Verschüttung nicht heranziehen.

6. Ähnlich wie jetzt Ampferer machte ich (Mitt. 1933) die Annahme eines spätglazialen Inn-Gurgltal-Stausees und versuchte seine Spiegelhöhe aus einer Reihe von Deltaschüttungen zu etwa 870 *m* zu rekonstruieren. Ampferer hält eine so hohe Spannung neben der weit niedrigeren Felsterrasse von Karres für ausgeschlossen; doch habe ich die Stauung nicht nur auf den Felsriegel, sondern auch auf ihn bedeckende Toteismassen (wie sie übrigens auch Ampferer, Jb. 1935, S. 358, für möglich hält) zurückgeführt, zwischen und vor denen die Schotter abgelagert wurden. Denn es ist auffallend, daß die gelben Sande und Kiese am Rand der Arzler Terrasse mit Deltaschichtung gleichfalls bis etwa 870 *m* hinaufreichen. Die anderen Schrägschichtungen im Gurgltal will allerdings Ampferer für die Rekonstruktion eines Seespiegels nicht gelten lassen und hält sie für Ausfüllungen kleiner Wasserlachen oder herabgeschwemmtes Grundmoränenmaterial. Aber angesichts ihrer übereinstimmenden Höhe, der Überlagerung der schräggeschichteten Schotter durch horizontale bei Griesegg, der Regelmäßigkeit der Schichtung und guten Rundung des Materials möchte ich doch an der Annahme eines Stausees in der genannten Höhe festhalten, während für einen bloß 800 *m* hoch gespannten keine entsprechenden Ablagerungen zur Verfügung stehen.

Alles das zusammengenommen, sehe ich keine Veranlassung, meine 1933 ausgesprochene Auffassung der Entstehung des Karreser Inndurchbruchs und der Altersstellung der Schotter und Moränen von Arzl und Wald in irgendeinem entscheidenden Punkte aufzugeben.

Auf der Mieminger Hochfläche habe ich die Ausdehnung der Grundmoränendecke über den Schottern viel größer gefunden, als sie Ampferers Karte (Blatt Zirl—Nassereith) angibt. Auch hier hält Ampferer an seiner Darstellung fest und erklärt, daß im östlichen Teil der Hochfläche die interglazialen Schotter offen zutage treten. Da schon vorher Bobek (Jb. 1935, Heft 1 und 2) gleichfalls für eine weitere Verbreiterung dieser Schotter eingetreten ist, habe ich im Sommer 1935 nochmals diese Gebiete durchwandert, aber nirgends die fraglichen Schotter beobachten können. Ich verweise daher nochmals auf das Vorkommen großer Gneisblöcke in den Wiesen und Feldern bei Fiecht, von prachtvoll gekritzten Geschieben im Fiechter Trockental und am Fuß des Achbergzuges, auf das über große Flächen ausgebildete, unruhig wellige und kuppige, gelegentlich sumpfige und von Trockentälern durchzogene Gelände mit den überall herumliegenden großen zentralalpinen Blöcken beiderseits der Poststraße und östlich von Wildermieming, alles Stellen, wo die Karte „Terrassensedimente" verzeichnet. Anläßlich der letzten Straßenverbreiterung sind neue Aufschlüsse im Erosionssteilrand der Platte von Wildermieming östlich von Affenhausen geschaffen worden, die immer wieder nur graue Grundmoräne mit reichlichen gekritzten Geschieben, wenn auch Spuren von Schichtung ergaben. Nur an zwei Stellen habe ich eine Korrektur meiner Auffassung vorzunehmen. Die kleine, in die Pulet-Trockenrinne eingelagerte Terrasse beim Gerhardshof und eine etwa 30 *m* hohe Terrasse nördlich der Poststraße kurz oberhalb der raschen Ver-

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at


engung ihres Trockentales bestehen tatsächlich aus bunten Schottern; aber sie liegen nicht unter der Moräne, sondern sind an diese angelagert und wohl spät- oder postglazialen Alters. Endlich möchte ich erneut feststellen (was auch Bobek z. T. bestätigte), daß der Hügel mit C. 788 *m* nördlich über Telfs, den Ampferer fast zur Gänze als Terrassensedimente kartiert hat, aus anstehendem Dolomit mit einer Decke von Grundmoräne besteht, während die im S ihm vorgelagerte kleine Terrasse des Emat-Bödele (680 *m*) wieder die jungen, unverfestigten und wohl gleichfalls postglazialen Schotter aufbauen.

Ampferer wendet sich schließlich gegen meinen Versuch, die von Moräne bedeckten, schwach konglomerierten Schotter des Strangbaches bei Holzleithen und des Mötzer Klammbaches voneinander zu trennen und als Stauschotter vor dem herannahenden W-Gletscher zu bezeichnen. Ich habe diese Vorstellung vertreten, weil die Oberkante der Holzleithner Schotter ungefähr 180 *m* höher liegt als die der Mötzer, was nicht wundernehmen kann, da es sich ja um zwei selbständige Aufschüttungsbereiche handelt, die offenbar durch eine von Moräne bedeckte Felsschwelle getrennt sind, glaube aber nicht, dadurch Zusammenhänge und Gemeinsamkeiten „in eine Kette von lokalen Zufälligkeiten verwandelt zu haben".

Durch eine Bemerkung meinerseits über das Verhältnis von Haupt- und Nebengletschern in der Gegend von Imst (Mitt. 1933, S. 47) veranlaßt, nimmt Ampferer Gelegenheit zu einer Verteidigung des von ihm begründeten Begriffes einer Schlußvereisung. Ich bemerke dazu nur, daß ich nach eingehendem Studium der einschlägigen Literatur jetzt auch zu der Ansicht gekommen bin, daß der letzten Hauptvergletscherung eine längere, bis hoch ins Gebirge hinein eisfreie Periode und dann erst der Vorstoß der sogenannten Schlußvereisung gefolgt ist. Es gewinnt also durch die Beobachtungen von Ampferer und Reithofer die alte Auffassung Pencks von einer Achenschwankung und dem Vorstoßcharakter des Bühlstadiums erneute Bedeutung.

Zusammenfassend möchte ich meine Stellung zur Frage der interglazialen Verschüttung im oberen Inntal vorläufig etwa wie folgt präzisieren. Zweifellos gibt es im Inntal oberhalb Imst und in seinen Seitengräben (Stanzer Tobel, Rüsselbachschlucht) sowie im Gurgltal Reste einer Aufschüttung, die von der Moräne der letzten Vergletscherung überlagert werden. Aber sie haben, namentlich im Haupttal, lange nicht die bisher angenommene und auf den Karten dargestellte flächenhafte Verbreitung und für die Annahme einer 300—400 *m* mächtigen R-W-interglazialen Aufschotterung dieser Talstrecke fehlt es meines Erachtens an Beweisen, da die aufgeschlossenen Mächtigkeiten dieser Reste ganz wesentlich geringe sind, die Schotter nirgends bis zur heutigen Sohle des Haupttales herabreichen und wir über die Größe dessen nachträglicher glazialer und postglazialer Tieferlegung nichts Sicheres wissen. Auch im Gurgltal bei Nassereith, wo die Schotter tatsächlich kurz über dem Talboden ansetzen, ist die aufgeschlossene Mächtigkeit nicht größer als höchstens 160 *m*. Kontrovers bleibt für mich auch weiter die Frage, ob diese Schotter nach oben in die Hangendmoräne übergehen oder von ihr durch eine Erosions- und Verwitterungsperiode getrennt sind, also ob sie frühglazial oder eigentlich interglazial sind. Erst unterhalb Roppen beginnt, gleichzeitig mit der fast schlagartigen Verbreiterung des Inntales, zuerst mit kleinen Resten, dann von Flaurling an als hohe, geschlossene Terrasse die mehrere 100 *m* mächtige

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Aufschotterung, die gewiß schon im letzten Interglazial begonnen und sich bis zum Eintreffen der W-Vergletscherung fortgesetzt hat. Dieser Unterschied der Mächtigkeit der Aufschotterung hängt sichtlich mit der verschiedenen Talgestaltung zusammen, ist aber vielleicht mit dieser in einer tieferen Ursache bedingt. Ziemlich allgemein und, wie ich glaube, mit Recht gelten die großen interglazialen Verschüttungen als die Folge einer wiederholten tektonischen Einmuldung des Inntales, die sich aber auf die obere Talstrecke nicht erstreckt zu haben scheint. Hier schneidet der Inn auch heute noch ein oder es besteht Gleichgewicht zwischen Erosion und Aufschüttung, während in der Strecke unterhalb von Roppen rezente Aufschüttung überwiegt. Vielleicht wird eine weitere Verfolgung dieses Gedankenganges, die ich hier nicht beabsichtige, zur Klärung der im vorstehenden behandelten Kontroverse beitragen.

Eigentümer, Herausgeber und Verleger: Geologische Bundesanstalt, Wien, III., Rasumofskygasse 23
Österreichische Staatsdruckerei. 4096/36

# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt

Jahr/Year: 1936

Band/Volume: 1936

Autor(en)/Author(s): Machatschek Fritz

Artikel/Article: Nochmals zur Glazialgeologie des Oberinntales 125-132