

Band 61.

Nr. 6.

LOTOS

Prag,

Juni 1913.

Die Exkursion des geographischen Institutes der deutschen Universität Prag in den Böhmerwald und in die Salzburger Alpen. (9.–16. Juli 1910.)

Von Professor Dr. Alfred Grund.

Wohl in keiner Wissenschaft ist das Bedürfnis, zwischen Buchwissenschaft und Anschauung eine Vermittlung herzustellen, so groß wie in der Geographie. Der traditionelle Unterrichtsbetrieb der Universitäten sperrt den Hörer in die Hörsäle und Bibliotheken ein, damit er sich dort Wissen aneigne, totes Wort- und Bücherwissen. Immer und immer wieder macht man die Erfahrung, daß die belesensten Köpfe, wenn man sie in die Natur hinausführt und vor die Wirklichkeit stellt, kaum imstande sind, ihr Wissen mit den Tatsachen in Beziehung zu setzen. Alles Wissen ist aber tot, das man nicht anzuwenden versteht.

Wohl kaum wird ein Hörer der Geographie in seinem späteren Lehrberuf einen befriedigenden Lehrerfolg haben, wenn er nicht imstande ist, selbst in der Natur zu beobachten und seinen Schülern mit praktischen Beispielen aus der näheren Umgebung seines Wirkungskreises aufzuwarten. Der Geograph soll also in der Natur ebenso zu Hause sein wie im Buch.

Dieser Forderung nach praktischer Ausbildung in Beobachtung läßt sich nur durch Studienreisen unter Anleitung entsprechen. Es war daher mein Bestreben, als ich dem Ruf an die deutsche Universität Prag Folge leistete, diesen Zweig des Geographieunterrichtes durch Veranstaltung wissenschaftlicher Exkursionen eifrig zu pflegen. Schon unter meinem Vorgänger waren Ansätze zu einem solchen Lehrbetrieb erfolgt.

Ich erfreute mich bei diesem Plane der Förderung der Unterrichtsverwaltung, indem diese gestattete, die bisherigen Seminarstipendien des geographischen Instituts in Reisestipendien umzuwandeln, um auch unbemittelten Hörern die Teilnahme an den Studienreisen zu ermöglichen. Ferner hat die Direktion der Böhmisches Sparkassa alljährlich unsere Exkursionspläne durch Gewährung von Unterstützungen gefördert. Beiden sei hier im Namen meiner Hörer der Dank ausgesprochen.

Bei den Exkursionen haben wir nun auch manche Beobachtung machen können, die entweder noch nicht bekannt

oder noch nicht richtig in ihrer Bedeutung erfaßt war. Hierüber soll von Zeit zu Zeit berichtet werden.

Unsere erste Exkursion des Jahres 1910 sollte dem Böhmerwalde, dem oberösterreichischen Alpenvorland und der Kalkzone der Ostalpen in Salzburg gelten. Ich wollte damit meinen Hörern möglichst verschiedenartig aussehende und sehr verschieden aufgebaute Landschaften zeigen. Auf diese Weise sollte ihnen vor Augen treten, wie sehr verschieden das Ergebnis der Wirksamkeit ein und derselben zerstörenden Kraft, der Erosion der Flüsse, ausfällt, wenn verschiedene Gesteine sich ihr darbieten, und wenn die Zeit der Wirksamkeit verschieden lang ist. In allen drei Gebieten sollte das Ergebnis des fluviatilen Angriffes betrachtet und unter einander verglichen werden.

Am 9. Juli morgens verließ unsere Exkursion, bestehend aus 13 Teilnehmern, mit dem Schnellzug der Franz Josefs-Bahn Prag, um den Ausgangspunkt der Exkursion, Zartlesdorf bei Rosenberg, zu erreichen. Schon die Fahrt dahin zeigte uns einige Probleme der Talgeschichte Südböhmens, die ihrer Aufhellung bedürfen.

Hinter Tabor steigt die Eisenbahn von der Höhe der Rumpffläche des böhmischen Massivs hinab und folgt bis Weseli-Mezimosti dem Lauf der Lainsitz. Eine Landschaft durchaus abweichend von den Landschaftsbildern des Böhmisches Massivs zeigt sich hier dem Blick. Zur Linken begleiten niedrige Hügelwellen den Flußlauf und bald auch zur Rechten. In einer breiten Talaue schlängelt der Fluß in freien Mäandern, desgleichen sein Nebenfluß, die Naser. Alle Seitenbäche münden mit breiten Talsohlen ins Haupttal. Die Landschaft zeigt bereits die Formen des beginnenden Alters.

Um wie viel anders sieht das Lainsitztal unterhalb Tabor aus. Man hat hinter Tabor noch einen kurzen Blick hinein. Als ein enges Waldtal mit steilen Gehängen ist es in die Rumpffläche eingesenkt mit unfreien oder gefangenen Mäandern. Der Talboden ist noch eng und schmal. Das Tal steht erst am Beginn der Ausreifung, die Seitentäler sind noch jung und unausgeglichen. In diesem Aussehen gleicht das Lainsitztal unterhalb Tabor durchaus den Tälern der südböhmischen Rumpffläche bis Prag hin. Die Lainsitz hat also im Oberlauf bereits ein früh-altes, im Unterlauf ein erst frühreifes Tal. Die Ursache ist die, daß der Oberlauf in die weichen Tertiärschichten des Wittingauer Beckens eingesenkt ist, wo die Talentwicklung rascher ablief, als in den härteren krystallinen Gesteinen des Böhmisches Massivs.

Von Weseli-Mezimosti ging es weiter gegen Budweis, zuerst noch durch die flachwellige Niederung des Wittingauer Beckens mit ihren großen Teichen, aber allmählich steigt die Bahn an und ohne daß man einen deutlichen Uebergang merkte, ist man

auf einmal wieder im Massivgestein. Wald stellt sich ein, zur Rechten eröffnet sich der Blick in das tiefeingeschnittene Moldautal mit seinen gefangenen Mäandern und dann geht es in einer großen Schleife steil hinab ins Budweiser Becken. Ein weiterer Ausblick öffnet sich hier, durchaus verschieden von dem früheren Blick ins Moldautal. Eine große, ebene, versumpfte Wieseniederung liegt zu unseren Füßen, aus welcher die Moldau bei Frauenberg in ihr enges Waldtal tritt, das sie erst hinter Prag verläßt. Auch hier folgt auf die sehr alten Formen des Budweiser Beckens ein frühreifer Unterlauf, der wie bei der Lainsitz gleichfalls auf den Gesteinswechsel zurückgeht. Das Budweiser Becken ist durch die rasche Ausräumung der Tertiärschichten entstanden.

Zwischen die zwei Tertiärbecken von Wittingau und Budweis schaltet sich der trennende krystalline Riegel von Rudolfstadt. Er fällt südöstlich von Frauenberg mit einem scharf ausgesprochenen, geschlossenen und geradlinigen Fuß steil gegen das Budweiser Becken ab, so daß man sich hier des Eindruckes nicht erwehren kann, daß hier eine der Bruchlinien¹⁾ des Budweiser Beckens vorliegt und zwar scheint es eine Bruchlinienstufe zu sein, die durch die Ausräumung des Beckens bloßgelegt wurde.

Diese geradlinige scharfe Begrenzung des Budweiser Beckens ist für dieses ebenso wie für das Wittingauer Becken eine Ausnahmserscheinung. Allenthalben vollzieht sich sonst bei diesen beiden Becken der Uebergang von der krystallinen Umrandung zur Landschaft des Tertiärbeckens sehr allmählich, wie man südlich von Tabor sehen kann, wie sich auf der Ostabdachung des Rudolfstädter Riegels zeigte und wie wir auch bei der Weiterfahrt von Budweis nach Zartlesdorf sehen konnten, daß die Rumpffläche südlich von Budweis ganz allmählich aus dem Tertiär hervortauchte. All das weist darauf hin, daß, wenn diese beiden Becken Einbruchsbecken sein sollten, dieser beckenbildende Prozeß längst abgeschlossen ist und keine Neubelebung erfahren hat, daß die jetzige Vertiefung der beiden Becken in ihre Umgebung rein nur ein Werk der ausräumenden Erosion der Flüsse ist.

Damit erhalten wir auch einen Anhaltspunkt für die Entstehung der Flußtäler Südböhmens. Der Uebertritt der Flüsse aus den tiefliegenden südböhmischen Becken in die höhere Rumpffläche Südböhmens dürfte nach allem epigenetisch sein. Das Auftreten hochliegender Schotter und von Terrassen in den Tälern rings um die beiden Becken weist darauf hin, daß beide Becken hoch über die heutige Sohle zugeschüttet waren, offenbar bis zur Höhe der Rumpffläche, als das heutige Flußnetz

¹⁾ Siehe hierüber auch Reiningger, Das Tertiärbecken von Budweis. *Jahrb. d. geolog. Reichsanst.* 1908, S. 481–83.

entstand. Die Zuschüttung scheint von einem eventuell vorhandenen zentralen Einbruchsbecken ausgehend nach und nach auch die das Becken umgebende prämiozäne Erosionslandschaft mitergriffen und verschüttet zu haben. So dürfte sich die unregelmäßige Verteilung des Tertiärs in den Becken und um die Becken wohl am besten erklären lassen.

Für diese Ansicht einer epigenetischen Entstehung der Flußtäler unterhalb der Becken sprachen unsere Beobachtungen, als wir bei Rosenberg das Moldautal erreichten. Es war ein wenig einladendes Wetter, als wir in Zartlesdorf den Zug verließen. Tief zogen die Wolken am Himmel, Nebelfetzen hingen an den Bergen und nur zu bald setzte der Regen ein. Wir erstiegen die Anhöhe, 814 m, westlich von Bamberg und blickten nach Westen in das Moldautal oberhalb Rosenberg hinab. Da sahen wir, daß die Moldau ein Tal im Tale gebildet hat, daß ihre Erosion eine Neubelebung erfahren hatte. Sanft senkte sich unsere Anhöhe, auf der wir standen, bis 620 m hinab, hier folgte ein ebenes Stück. Ihm entsprach auf der anderen Tal-seite eine breite Terrassenfläche in gleicher Höhe. Unter diesem Niveau liegt das eigentliche Moldautal mit Gleit- und Schnitthängen und gefangenen Mäandern eingesenkt. Talauf und talab zeigte uns der Blick dasselbe Bild. Ein reifes Tal ist in ein altes Tal eingesenkt, die Erosion hat sich in zwei Zyklen vollzogen, indem der erste Zyklus durch eine Hebung abgebrochen und dadurch der zweite Zyklus eingeleitet wurde. Der erste Zyklus war bereits bis zum Beginn des Altersstadiums abgelaufen, als die Hebung erfolgte. Solche hochliegende Terrassen zeigen die Täler des böhmischen Massivs auch sonst fast allenthalben und es wird die Aufgabe sein müssen, die Terrassen der Moldau oberhalb des Budweiser Beckens mit denen unterhalb desselben in Verbindung zu bringen. Erst dann wird man das Aussetzen der Terrassen im Budweiser Becken erklären, bzw. entscheiden können, ob unser Erklärungsversuch einer rein fluviatilen Ausräumung ohne tektonische Vorgänge richtig ist.

Unser weiterer Weg führte uns über Hohenfurt zur Teufelsmauer und dann über die Höhen nach Friedberg. Es war kein schöner Marsch im Regen auf tief zerfahrener und durchweichter Landstraße. Deutlich merkte man gegen die Teufelsmauer eine Gefällssteigerung im Talboden. Die Moldau rauschte über Steinblöcke dahin, während sie zwischen Rosenberg und Hohenfurt recht sanft dahingeflossen war. Mit dieser Gefällssteigerung geht eine Verjüngung des Tales bei der Teufelsmauer Hand in Hand. Gegenüber der Teufelsmauer zieht ein steiler mit Felsblöcken überstreuter Gleithang empor, während an der Teufelsmauer selbst die felsigen Entblößungen des Schnitthanges bis zur Gipfelhöhe des Bergrückens emporreichen. Das Tal hat hier spät-

jungen Charakter, während es unterhalb der Teufelsmauer reif ist und die Schmitthänge nie bis zur Gipfelhöhe emporreichen.

Die Moldau ist in ihrer Tieferlegung durch den Granit der Teufelsmauer sichtlich aufgehalten und verdankt diesem Umstande den Gefällsknick, der den hochgelegenen Oberlauf vom tiefergelegenen Mittellauf trennt.¹⁾

Als wir bei Friedberg das Moldautal wieder erreichten, hatte es das Aussehen eines alternden Tales. Vor allem fehlt hier die Terrasse im Tale, die wir oberhalb Rosenberg ange- troffen hatten. Mit gleichmäßigem Gefälle senken sich die Gehänge gegen den Talboden. Das Tal ist hier in seinem Alters- stadium nicht vergleichbar mit dem unteren Tal bei Rosenberg, sondern mit dem oberen Niveau, das dort die breite Terrasse in 620 m Höhe bildet. Die Talverjüngung des Moldautales hat also die Gegend von Friedberg noch nicht erreicht, sondern ist bei der Teufelsmauer stecken geblieben. Im oberen Moldaugebiet ist noch der Zyklus im Gang, der unterhalb der Teufelsmauer bereits durch den jüngeren Erosionszyklus abgelöst ist. Wir wollen dieses ältere Stadium der Talentwicklung als Wuldau- stadium bezeichnen im Gegensatz zum Moldaustadium des jüngeren Zyklus. Damit erklärt sich nun das altertümliche Aus- sehen des ganzen oberen Moldaugebietes, das wir am folgenden Tage kennen lernten, als wir von Friedberg nach Schwarzbach wanderten und von dort mit der Bahn nach Salnau fuhren, worauf wir zum Blöckensteiner See und von diesem nach Wallern wanderten. Zwischen Friedberg und Schwarzbach fanden wir eine Landschaft von greisenhaftem Aussehen, sanftwellige Rücken und Talungen folgten auf einander. Sichtlich befindet sich das Land hier im letzten Stadium vor der gänzlichen Abtragung zur Penepplain, zur Rumpffläche. Aehnlich alt ist das Moldautal, wie wir es bei Wallern und am folgenden Tage bis Schattawa beim Kubany kennen lernten. Ganz allmählich verflachen die Gehänge der Berge zum Talboden. Eine dicke Verwitterungsdecke ver- hüllt die Berge, so daß man nirgends eine Entblößung des an- stehenden Gesteins sieht. Sie ist so mächtig angewachsen, daß fast alle Quellen an den Berggehängen von ihr erstickt und ins Tal hinab verstoßen sind. Nur bei starkem Regen kommt es noch zu Erosionswirkungen an den Gehängen, wie wir im oberen Talende des großen Hutschenbaches an einer Plaike sahen. Erst

¹⁾ Ueber den Gefällsknick bei der Teufelsmauer siehe auch Mayr, Morphologie des Böhmerwaldes, S. 52—53 und S. 63—65 (Landeskundliche Forschungen, herausgeg. v. d. Geogr. Gesellsch. in München, Heft 8). Den- selben Gefällsknick haben nach Puffer (Der Böhmerwald und sein Verhältnis zur innerböhmischen Rumpffläche, Geogr. Jahresber. aus Oesterreich, VIII., S. 120) auch die Seitentäler der Moldau unterhalb der Teufelsmauer. Die flacheingesenkte Mulde des Oberlaufes dieser Bäche setzt sich nach Puffer über der Schlucht des Unterlaufes bis zum Moldautale fort. Offenkundig entspricht dieses Niveau dem des oberen Moldautales.

in den Talgründen der Seitentäler und vor allem auf dem Boden des Moldautales quillt das von den Berggehängen herabsickernde Wasser reichlich hervor und bewirkt hier die Moorbildung, durch welche die Moldau viel gewunden in freien Mäandern ihren Weg nimmt. Wohl allen Reiseteilnehmern wird der Weg über das elastisch unter dem Tritt federnde Moor bei Salnau in Erinnerung sein. Aber auch die Seitentäler sind von dieser Moorbildung erfaßt, wie uns der Weg im Seebachtal zum Blöckensteiner See und der Weg vom See längs des großen Hutschenbaches zeigt.

All diese aufgezählten Erscheinungen zeigen uns, daß das Schuttkriechen der Gehänge die Oberhand erlangt hat über die Erosion des fließenden Wassers. Diese kann sich nur mehr u. zw. nur abtransportierend im Tale selbst äußern. Aber auch hier muß sie gegen die Vegetation ankämpfen, die sie zu ersticken droht. All das sind die Phänomene des Alterstadiums der Talbildung.¹⁾

Umso auffälliger war nun angesichts all dieser Erscheinungen des Alters, daß das Seebachtal bei der Johannessäge in etwa 780 m Höhe eine Talstufe bildet, die durch einen Wall von großen Granitblöcken hervorgerufen ist, der sich quer über das Tal legt und über den der Bach hinwegrauscht. Ober- und unterhalb des Walles befinden sich breite versumpfte Becken. Noch einem 2. Wall begegneten wir auf dem Wege zum Blöckensteiner See, der sich in 909 m Höhe vor das vertorfte Becken »Im Kessel« legt.²⁾ Aus diesem Becken erreicht man schließlich nach 200 m Anstieg über einen mit Moränenblöcken überstreuten Hang den Blöckensteiner See. Talstufen sind in einer Landschaft des Altersstadiums ausgeschlossen, weil sie schon im Reifestadium beseitigt werden. Das Naheliegendste wäre hier an eine Störung des Talgefälles zu denken, die durch die Vergletscherung hervorgerufen wurde, indem der Gletscher Moränen in das alternde Tal hineinbaute. Leider verhinderte der Mangel guter Aufschlüsse und die starke Verwitterung der Blöcke eine Bestätigung dieser Vermutung.

Die Eiszeit bewirkte am nordöstlichen Gehänge des Blöckensteins gleichfalls eine Störung der Entwicklung, indem sie hier die Verwitterungsdecke beseitigte und in den festen Fels ein

¹⁾ Puffer, Der Böhmerwald . . . Geograph. Jahresber. aus Oesterreich VIII S. 121—2 bezeichnet unbegreiflicher Weise das obere Moldaugebiet als morphologisch reif, was gewiß aus den oben angeführten Gründen unrichtig ist. Seine Ausführungen auf S. 162 stehen auch zu dieser Auffassung im Widerspruch, da er selbst zugibt, die Schollen des Böhmerwaldes seien zu so sanften Böschungen abgetragen, daß ihnen die Erosion nicht mehr viel anhaben kann.

²⁾ Die Weitung »im Kessel« ist schon der Wiener Geographenexkursion im Mai 1907 aufgefallen und als möglicher Weise glazialen Ursprunges gedeutet worden. Geograph. Jahresb. aus Oesterreich VII S. 111—2, siehe auch Puffer Ebenda VIII. S. 122.

Kar eingrub, auf dessen Boden der See liegt. Die steilen Karwände heben sich scharf ab neben den sonst sanften Böschungen des Berges. Jedoch hat diese glaziale Form schon sehr an Frische verloren. Die Karwände sind stark verstürzt und stark mit Vegetation bewachsen. Jedenfalls macht das Kar den Eindruck, schon recht lange außer Gebrauch zu sein sehr im Gegensatz zu den meisten alpinen Karen. Offenbar waren diese noch in den postglazialen Stadien der Eiszeit mit Gletschern erfüllt, während im Böhmerwalde nur während des Maximums der Eiszeiten Gletscher entstanden und das Gebirge in den postglazialen Stadien der letzten Eiszeit bereits längst eisfrei war.

Für diese kurze vorübergehende Vereisung des Blöckensteins spricht die unreife Form des Kares. Dieses hat sich nicht bis zum Gipfel des Blöckensteins zurückgefressen, sondern die breite sanft gewölbte Gipfelfläche des Berges senkt sich ganz allmählich nach Nordosten und erst mehrere hundert Meter vom Gipfel entfernt sinken die Karwände zum See hinab. So hat also die Vergletscherung nicht einmal einen reifen Halbkarling geschaffen sondern nur das Jugendstadium einer solchen Bergform. Die Unterbrechung des fluviatilen Zyklus durch den glazialen war also im Böhmerwalde lokal beschränkt und nur kurz und vorübergehend.

In Wallern, wo wir am 10. Juli abends eintrafen, konnten wir noch einen Ueberrest des alten Baustiles des oberen Moldautales bewundern, eine Gruppe schöner Holzhäuser mit flachem Pfettendach. Es ist die bajuvarische Hausform, die von Bayern mit den deutschen Ansiedlern in den Böhmerwald verpflanzt wurde und die jetzt leider in rapidem Verschwinden begriffen ist. Ein Brand hat in Wallern vor mehreren Jahrzenten die meisten Häuser dieses Stiles bis auf wenige Ueberreste vernichtet und charakterlose Neubauten an ihre Stelle treten lassen.

Am folgenden Tage am 11. Juli sollte der Urwald am Kubany besichtigt und sodann der Weitermarsch über Winterberg nach Bergreichenstein angetreten werden. Am Kubany haben die größten Waldbesitzer des Böhmerwaldes, die Fürsten von Schwarzenberg, lange bevor die gegenwärtigen Bestrebungen für Naturschutz aufgekommen sind, ein ansehnliches Waldgebiet von forstlicher Nutzung frei im Urstande erhalten. So ist hier ein Ueberrest des alten mitteleuropäischen Waldes erhalten in diesem ungepflegten Walde mit seinen stehenden und liegenden Baumleichen, die an Ort und Stelle vermodern, mit seinem Durcheinander verschiedenartiger und verschieden alter Bäume und dem dichten Unterholz des Nachwuchses. Leider ließ Regen und Nebel in uns keine richtige Stimmung für die Eindrücke dieses urwüchsigen Bildes aufkommen.

Im Gegensatz zu diesem Naturschutzpark, wo der Waldbesitzer selbstlos auf den Nutzen aus dem Walde verzichtet,

konnten wir am Tage vorher einen interessanten Versuch intensiver Waldnutzung aus einer Zeit unentwickelter Verkehrsmittel im Schwarzenbergischen Holzschwenmkanal kennen lernen. Dieser verbindet das Moldaugebiet mit dem der Großen Mühl, weil die Stromschnellen bei der Teufelsmauer ein Flößen aus dem oberen ins untere Moldaugebiet nicht gestatten. Wir querten ihn beim Aufstieg zum Blöckensteiner See und beim Abstieg. Er beginnt auf der Nordseite des Dreisesselberges beim Lichtwasser und zieht am Gehänge des Blöckensteinrückens in halber Höhe entlang, bis er über die Lücke von St. Oswald die Wasserscheide überschreitet.

Unser weiterer Weg vom Kubany nach Winterberg führte uns aus dem oberen Moldaugebiet in das der Wolin. Da wurden wir alsbald z. B. beim Gansaubach bei Tafelhütten inne, daß wir in ein Gebiet kamen, das in einem anderen Stadium der Entwicklung ist als das obere Moldaugebiet. Die breiten vertorften Talböden mit den sanft aufsteigenden Gehängen fehlen hier. Die Täler sind schmaler und steiler eingeschnitten. Sie haben die Formen reifer Erosionstäler. Das zeigte sich vor allem auch bei Winterberg. Das Wolintal hat hier jüngeren Charakter als das Obere Moldaugebiet. Während in Wallern für die Ausbreitung des Ortes reichlich Platz vorhanden ist, muß sich Winterberg im ziemlich engen Tale zusammendrängen.

Diese Enge des Tales verdankt Wolin einer Wiederbelebung der Erosion. Sie hat ein reifes Tal in ein altes Tal eingeschnitten. Das merkt man beim Abstieg nach Winterberg. Zuerst geht es über eine sanfte Böschung abwärts, zuletzt aber in steilem Abstieg zum Fluß hinab.

Diese Talverjüngung wird man wohl dem Moldaustadium unterhalb der Teufelsmauer gleichstellen können, die sanften Böschungen darüber dem Wuldaustadium. Während aber diese Wiederbelebung der Erosion das obere Moldaugebiet noch nicht erreicht hat, ist sie bei der Wolin bis ins Quellgebiet vorge drungen. Dadurch ist die um mehr als 100 m tiefer eingeschnittene Wolin befähigt, die Wasserscheide zu ungunsten der Moldau zu verlegen.¹⁾

Dieselben Erscheinungen der Talverjüngung beobachteten wir auch bei Bergreichenstein. Der Weg von Winterberg dahin führte uns zumeist durch eine sanft geböschte Erosionslandschaft, die sich im Stadium beginnenden Alters befindet. Sie entspricht dem Wuldauzyklus der Erosion. Aber in diese alte Landschaft fanden wir den Zollerbach bei Bergreichenstein von 750 m Höhe ab wieder mit steilen Erosionsböschungen, die sogar den nackten

¹⁾ Dadurch erscheint die Annahme Mayrs (Morphologie des Böhmerwaldes, S. 77), daß die Moldau ihr Quellgebiet auf Kosten der Wolin und Flanitz erobert habe, recht wenig begründet. Vielmehr droht der oberen Moldau von diesen tiefer eingeschnittenen Flüssen das Gegenteil.

Fels hervorkommen ließen, eingeschnitten. Allerdings sind die steilen Böschungen doch schon wieder zum größten Teil mit Wald bestanden, aber die Talverjüngung befindet sich hier im Wottawagebiet jedenfalls in einem jüngeren frühreifen Stadium der Entwicklung, wenn wir sie mit der Wolin bei Winterberg vergleichen, sie steht dem Entwicklungsstadium der Teufelsmauer näher. Das Wottawatal bei Unter-Reichenstein entspricht daher dem Moldautal unterhalb der Teufelsmauer. Die Talverjüngung scheint oberhalb Unter-Reichenstein noch im Gange zu sein und das oberste Einzugsgebiet der Wottawa noch nicht erreicht zu haben, wenigstens spricht Mayr von einem Gefällsknick, unterhalb dessen das Tal eng ist und steile Gehänge besitzt, während oberhalb desselben im oberen Kiesling- und Widragebiet breite vertorfte Talböden auftreten¹⁾, die ganz dem oberen Moldaugebiet gleichen, als ob dort der Wuldauzyklus noch in Gang sei. Das Wottawagebiet scheint also dieselbe Entwicklung gehabt zu haben wie die Moldau.

Wird das Wottawatal allem Anscheine nach oberhalb Unter-Reichenstein jünger, je mehr wir talauf gehen, so wird es talab in rascher Folge immer älter. Das konnten wir sehen, als wir am 12. Juli vormittags von Bergreichenstein nach Schüttenhofen zur Bahn wanderten, um nach Spitzberg bei Eisenstein zu fahren. Die Landschaft zwischen Bergreichenstein und Schüttenhofen ist kräftig modelliert durch die jüngere Erosion des Moldaustadiums. Aber auch hier konnten wir bei Annatal den alten Talboden des Wuldau Stadiums in Gestalt einer Terrasse in 617 m Höhe beobachten. Bis Alt-Langendorf hat die Wottawa den Formenschatz eines reifen Tales mit unfreien Mäandern. Von Alt-Langendorf ab wird aber das Tal breit, die Gehänge werden flach, der Fluß mäandriert frei in der breiten Talaue. Das Tal hat hier bereits altes Aussehen.²⁾

Die Alluvien der Talaue sind in diesem Stück gänzlich zerwühlt von dem Wäschereibetrieb auf Waschgold, der im Wottawagebiet durch lange Zeit in Gang war. Erst später ist man dem Berggold bergbaumäßig nachgegangen und so ist Bergreichenstein 1584 zur Bergstadt auf Gold erhoben worden.

Von Schüttenhofen führte uns die Bahn über Klattau nach dem oberen Angeltal. Dieses gleicht in vieler Hinsicht dem Wottawatal. Bis gegen Neuern ist das Tal alt, die Gehänge sind sanft. Der Fluß mäandriert in breiter Talaue. Oberhalb wird das Tal immer schmaler, die Gehänge immer steiler. Das

¹⁾ Mayr, Morphologie des Böhmerwaldes, S. 67.

²⁾ Dieses alte Aussehen eines Massivtales des Moldauzyklus ist auffällig, da die Täler des Böhmisches Massivs sonst kaum das Reifestadium erreicht haben. Es drängt sich hier der Gedanke auf, ob das Wottawatal von Alt-Langendorf ab nicht in einer prämiozänen Talfurche verläuft, die zum Budweiser Becken führte. Dieselbe Vermutung möchte ich auch bezüglich des unteren Angeltales unterhalb Neuern hegen.

Tal nimmt reifes und bei Eisenstraß sogar spätjunges Aussehen an. In einer jugendlichen Schlucht steigt die Talsohle zum Quelltrichter empor. Man hat hier einen rückwandernden Gefällsknick der Talverjüngung vor sich, der das Quellgebiet nahezu erreicht hat.

Nur das oberste Stück, der 753 m hohe Quelltrichter, gehört noch dem älteren Erosionszyklus, offenkundig dem Wuldauzyklus an, der sonst im Angelgebiet bereits von der Talverjüngung durch den Moldauzyklus abgelöst ist¹⁾. Zwischen Klattau und Hammern steigt die Talsohle bei 25 km Abstand um 130 m an, von Hammern bis zum alten Quelltrichter bei 10 km Entfernung um 200 m. In diesen Gefällsverhältnissen äußert sich der Gefällsknick. Die Eisenbahn muß diesen raschen Aufstieg der Talsohle umgehen, bei Neuern verläßt sie das Tal und windet sich längs der Gehänge empor, aber oberhalb Eisenstraß ist ihr die rasch emporgestiegene Talsohle wieder auf 50 m nahe gekommen. In einem Tunnel durchfährt die Bahn den Sattel von Eisenstein und betritt dadurch das Einzugsgebiet des Großen Regen.

Die Talweitung von Eisenstein gleicht in jeder Hinsicht dem Quelltrichter der Angel. Mit sanftem Fuß verflachen die Gehänge zum Talboden. Man hat ein alterndes Talstück vor sich. Aber unterhalb von Eisenstein verjüngt sich das Tal zu einer engen Schlucht, in welcher der Fluß mit raschem Gefälle abwärts rauscht. Auch hier ist ein rückwandernder Gefällsknick nahezu bis zum Quellgebiet emporgewandert²⁾. Unterhalb desselben erweitert sich das Tal, die Gehänge werden flacher. Man gelangt in das Reifegebiet des jüngeren Zyklus. Hier vereinigt sich bei Zwiesel der Große mit dem Kleinen Regen³⁾.

¹⁾ Mayr (Morphologie des Böhmerwaldes, S. 82—83) macht darauf aufmerksam, daß im oberen Angeltal der obere Teil der Gehänge sanfter geböschet ist und daß in dieses Tal die heutige Schlucht eingesenkt ist. Im Tal des Weißen Regen und des Kaitersbaches befindet sich an der Grenze dieser zwei verschiedenen Böschungen eine Terrasse, die Mayr als alten Talboden anspricht. Das Angeltal sei offenbar zu schmal gewesen, so daß der alte Talboden bei der Wiederbelebung der Erosion vernichtet wurde. (Offenkundig walteten hier dieselben Verhältnisse vor, wie im Wolintale bei Winterberg.)

²⁾ Wenn der Große Regen wirklich die Wasserscheide von der Arberscholle zur Seewand zurückverlegt und so das oberste Angelgebiet erobert haben sollte, wie Mayr (Morphologie des Böhmerwaldes, S. 49—50) anzunehmen geneigt ist, so muß dieser Vorgang im Wuldauzyklus erfolgt sein. Der Große Arberseebach hat nach Mayr (ebenda S. 105—6) ebenfalls einen Gefällsknick wie der Große Regen unterhalb von Eisenstein.

³⁾ Die Exkursion der Wiener Geographen beobachtete im Mai 1907 bei Zwiesel in 650 m Höhe eine Terrasse, welche längs des Schwarzen Regens abwärts bis Cham verfolgt wurde, wobei sie sich auf 600 m Höhe gesenkt hatte. Diese Terrasse ist wahrscheinlich die Fortsetzung des Wuldautalbodens von Eisenstein (siehe Geograph. Jahresber. aus Oesterreich, VII, S. 113—14, siehe auch Profil VII u. VIII bei Puffer Geograph. Jahresber. aus Oesterr., VIII, S. 144 u. 145. Auch Mayr (Morphologie des Böhmerwaldes, S. 83—84) beschreibt eine Terrasse im Tal des Weißen Regen, die er als alten Talboden auffaßt. Es scheint, daß sie der des Schwarzen Regen entspricht.

Die Umgebung des Sattels von Eisenstein stellt uns so eine Reliktenlandschaft des Wuldauzyklus dar, der von beiden Seiten her von dem jüngeren Erosionszyklus angegriffen wird. Aber auch die Eiszeit hat hier ihre Spuren hinterlassen. Wir verließen in Spitzberg den Zug, um die Gletscherspuren an der Seewand zu besuchen. Zuerst wanderten wir zum Schwarzen See, der in einem Kar an der Nordseite der Seewand gelegen ist. Dieses Kar gleicht in jeder Hinsicht dem Kar am Blöckenstein, dasselbe gilt vom Kar des Teufelssees an der Ostseite der Seewand. Da uns Nebel von der Besteigung des Blöckensteins abgehalten hatte, so benützten wir das gute Wetter, um vom Schwarzen See die Seewand zu besteigen. Ueber den steilen Karwänden setzt unmittelbar das sanft gewölbte breite Gipfelplateau ein. Darauf sind einzelne Kanzelformen, in denen das Gestein felsig emporragt, aufgesetzt. Erst weitab vom Gipfel setzen die Karwände ein. Auch hier ist die Kürze der vorübergehenden Vereisung der Seewand in diesen jungen Halbkarlingsformen ausgeprägt. Vom Gipfelplateau hatte man einen schönen Blick in die Tiefe zum waldumsäumten einsamen Teufelsee hinab. Dann wanderten wir über den sanftabfallenden Rücken nach Eisenstein.

Fassen wir das Ergebnis unserer Beobachtungen im Böhmerwalde zusammen, so zeigt sich, daß der Böhmerwald in 2 Erosionszyklen zertalt worden ist, in einem älteren Zyklus, dem Wuldauzyklus, der bis zum Altersstadium ablief und in einem jüngeren Zyklus, dem Moldauzyklus, der jedoch noch nicht alle Täler gänzlich der neuen Erosionsbasis anzugliedern vermochte, weshalb im Böhmerwalde morphologisch alte Talstrecken neben solchen auftreten, die einem jüngeren Entwicklungsstadium angehören.¹⁾ Aus diesem Grunde muß man vorsichtig sein, aus dem verschiedenen morphologischen Alter der Täler Schlüsse auf ein tektonisches Relief zu ziehen, wie dies von Puffer geschehen ist.²⁾ Für Puffer ist jedes nach seiner Auffassung »reife« (nach unserer Ansicht »alte«) Tal tektonisch veranlagt, jedes junge Tal dagegen erosiven Ursprungs. Diese Ansicht ist nach unseren Ergebnissen unrichtig.

Dabei behält jedoch der Versuch Puffers, den Böhmerwald als ein Schollengebirge zu erklären,³⁾ nach allem, was auch wir gesehen haben, seine Giltigkeit. Die asymmetrisch geböschten Keilschollen sind auch von uns beobachtet worden. Aber dieses

¹⁾ Auch die Ilz scheint im Oberlaufe oberhalb des Pfahls ein älteres höheres Niveau einzunehmen, als im tief eingeschnittenen Unterlaufe (siehe Mayr, Morphologie des Böhmerwaldes S. 62), das gleiche gilt von der Großen Mühl (Ebenda S. 62—3), Mayr beschreibt (S. 86) eine Terrasse im Mühltale bei Aigen.

²⁾ Geograph. Jahresbericht aus Oesterreich VIII. S. 149 u. 161.

³⁾ Der Böhmerwald und sein Verhältnis zur innerböhmischen Rumpflache. Ebenda S. 113—170.

Schollenrelief ist schon durch die Erosion des Wuldauzyklus sehr stark verwischt worden, so daß eben nur die Asymetrie noch beobachtbar ist, nicht aber die früher vorhandenen Bruchstufen. Diese sind schon ganz zu Böschungen von altem Aussehen abgeflacht worden.¹⁾ Die tektonische Anlage des oberen Moldautales läßt sich z. B. nur mehr ahnen.²⁾

Man erhält also folgende Aufeinanderfolge³⁾ der Vorgänge im Böhmerwalde: 1. Entstehung der Schollenlandschaft durch tektonische Vorgänge, 2. Umwandlung derselben durch den Wuldauzyklus zu einer alten Tallandschaft, 3. Wiederbelebung der Erosion durch eine Hebung, welche 4. den noch heute ablaufenden Moldauzyklus auslöste.

Am folgenden Tage, 13. Juli, fahren wir mit der Eisenbahn über Zwiesel, Deggendorf und Plattling nach Passau. Bei Regen verläßt die Bahn das Regental und quert das Plateau des Bayrischen Waldes, um in einer großen Schleife nach Deggendorf abzustiegen, wo sie die Donau übersetzt. Wir waren damit ins Alpenvorland hinabgestiegen und hatten das Böhmisches Massiv verlassen. Einen großen Gegensatz bieten die beiden Ufer der Donau zwischen Deggendorf und Pleinting. Zur Linken erheben sich die waldigen Plateauhöhen des Bayrischen Waldes, zur Rechten die weiten Schotterebenen, welche die Isar und Donau während der letzten Eiszeit aufgeschüttet haben. Aber diese Accumulationsebene bekam, nachdem wir bei Plattling die Isar und ihre Schotterebene gequert hatten, eine Begrenzung zur Rechten durch eine niedrige Stufe, längs welcher die Bahn entlang führt. Es ist die Schotterterrasse der vorletzten Eiszeit.⁴⁾

Aber immer mehr rückten die Höhen, welche im Süden⁽ die Wasserscheide zwischen der Vils und Donau bilden, an den Strom heran und bei Pleinting ist das Donautal ein enges Tal geworden, in welchem der Fluß mit gefangenen Windungen gerade Platz hat. In diesem engen Tale ging es abwärts nach Passau.

¹⁾ Siehe auch S. 162 ebenda VIII.

²⁾ Der Nachweis, daß der Oberlauf der Moldau sich unterhalb der Teufelsmauer in der Terrasse des Wuldaustadiums fortsetzt, entzieht den Theorien, welche die Moldau zuerst zur Mühl abfließen lassen und sie erst durch jüngere Anzapfung nach Norden ablenken wollen, (Puffer, ebenda S. 166—7), einen guten Teil der Grundlagen. Nach Mayr (Morphologie des Böhmerwaldes S. 78) hat eine Verwerfung das obere Moldautal geschaffen.

Was sich feststellen läßt, ist jedenfalls nur die Tatsache, daß die Moldau ihren Lauf nach Entstehung der Schollenstruktur immer beibehalten hat. Daß sie dabei die Nordostabdachung der Sternsteinscholle durchbricht, läßt sich nur durch Antecedenz erklären, so daß ihr Lauf älter sein dürfte als die Schollenlandschaft.

³⁾ Zur selben Auffassung kam bereits die Exkursion der Wiener Geographen im Mai 1907 im Regengebiet zwischen Zwiesel und Cham (Geograph. Jahresber. aus Oesterreich VII, S. 116.)

⁴⁾ Penck, Alpen im Eiszeitalter I. S. 73—74.

Die rasche und unvermittelte Talverengung bei Pleinting ist die Folge des Uebertritts der Donau aus den weichen Gesteinen des Alpenvorlandes in die harten Gesteine des Böhmisches Massivs, in welchen sie ihren Lauf zum größten Teil bis Krems in Niederösterreich nimmt. Dieser Wechsel in der Talbreite ist ganz übereinstimmend mit den Verhältnissen in den südböhmischen Becken, nur daß die Eiszeit störend in den fluviatilen Zyklus eingegriffen hat. Das Alpenvorland ist als Niederung ebenfalls durch fluviatile Ausräumung großer Massen weicher Tertiärgesteine entstanden.

In den unvergletscherten Mittelgebirgen ist man in der Regel geneigt, die Eiszeiten als Phasen allgemein gesteigerter Tiefenerosion der Flüsse aufzufassen. Diese Auffassung ist unrichtig.

Wenn ein Fluß vor der Eiszeit eine seiner Wassermenge und Geschiebeführung entsprechende Normalgefällskurve erreicht hatte, so konnte eine Vermehrung seiner Wasserführung, wie sie während der Eiszeiten als Folge der verminderten Verdunstung unzweifelhaft eintrat, ihm bei unveränderter Erosionsbasis keineswegs zu bedeutender Tiefenerosion befähigen. Eine leichte Erosion im Oberlaufe hätte allerdings eintreten können, denn der größeren Wassermenge entsprach eine flachere Gefällskurve. Aber die Vermehrung der Wasserführung hatte auch eine Steigerung des Geschiebetransportes zur Folge, welche einen Teil der Kraftvermehrung erschöpfte, so daß die neue Gefällskurve nur einem Bruchteil der Wasservermehrung entsprach. Sie konnte daher kaum bedeutend von der früheren Kurve abweichen. In der Hauptsache mußte sich die Kraftvermehrung des Wassers bei unveränderter Erosionsbasis in der Seitenerosion betätigen.

Es ist daher gewiß unrichtig, die Terrassen des Wuldau-stadiums in den Tälern des Böhmerwaldes mit der Eiszeit in Verbindung zu bringen. Eine solche allgemeine Steigerung der Tiefenerosion, welche nicht den Oberlauf, sondern gerade den Unter- und Mittellauf der Flüsse betraf, kann nur durch eine Aenderung der Erosionsbasis der Flüsse, durch eine Hebung des Böhmisches Massivs ausgelöst sein. Ganz bezeichnender Weise zeigt der Seebach unterhalb des Blöckensteinkares keine Anzeichen einer Steigerung der Tiefenerosion während der Eiszeit, ebenso wenig wie der ganze Oberlauf der Moldau. Die Erosionssteigerung wandert vielmehr in allen, Böhmerwaldtälern flußaufwärts, also von unten her empor. Das beweist für eine Aenderung der Erosionsbasis durch Hebung.

Für die stark vergletschert gewesenen Flußgebiete sind dagegen die Eiszeiten allenthalben Phasen der Accumulation. Die Tiefenerosion ist gänzlich aufgehoben, trotz der Verstärkung der Wasserführung, weil die Steigerung der Geschiebeführung unver-

hältnismäßig größer war als die Vermehrung der Wassermenge. Diese Aenderung erforderte ein steileres Gefälle für die Flußkurve, damit der Fluß des vermehrten Geschiebetransportes Herr werde. Diese steilere Anlage der Flußkurve konnten die Flüsse nur durch Accumulation im Ober- und Mittellaufe erzielen, darum dünnen sich die eiszeitlichen Schotterfelder flußabwärts aus. In den Interglazialzeiten dagegen konnten die Flüsse, obwohl sie wasserärmer waren als die eiszeitlichen Gletscherflüsse, wieder Tiefenerosion entfalten, denn ihre Geschiebeführung hatte bedeutend abgenommen, so daß sie den Schottertransport mit einer Gefällskurve bewältigen konnten, die flacher war als das Gefälle des eiszeitlichen Schotterfeldes. Die Flüsse schnitten sich daher in den Interglazialzeiten und in der Postglazialzeit wieder in ihre eiszeitlichen Schotterfelder ein. Die Phasen geringerer Wasserführung waren so dank diesem Wechsel in der Geschiebeführung Zeiten der Tiefenerosion, die der größeren Wasserführung Zeiten der Accumulation. So erklären sich also die Schotterterrassen des Alpenvorlandes, wie wir sie zwischen Plattling und Passau sahen, vor allem durch Wechsel in der Geschiebeführung der Flüsse. Sie sind nicht vergleichbar mit den Felsterrassen der Böhmerwaldtäler, die durch Hebung entstanden sind.

Als wir aber in Passau nach Besichtigung der Stadt zum Aussichtsturm in der Festung Oberhaus emporstiegen, da sahen wir, daß die praeglaziale Geschichte des Donautals dieselben Züge aufweist, wie die Täler des Böhmerwaldes. Das Donautal ist auch ein frühreifes Tal in einem sehr alten Tale, denn von unserem Standpunkt schweifte der Blick auf- und abwärts über weite, ebene, mit Flußschottern bedeckte Terrassen¹⁾, die etwa 150 m über dem Strome liegen und die erst in beträchtlicher Entfernung vom heutigen Tale in sanft ansteigende Gehänge übergehen. Auf diesen Felsterrassen floß die Donau in breiter Talaue dahin, bevor eine Hebung sie zur Erosion in die Tiefe zwang. Dieses Einschneiden des heutigen Tales war bereits vor der Eiszeit beendet, denn die eiszeitlichen Schotterterrassen liegen in dem Tale des letzten Erosionszyklus. Die Eiszeit war daher auch hier nur eine Störung bzw. vorübergehende Unterbrechung des letzten fluviatilen Zyklus.

Wenn nun das Donautal, eingeschnitten in Gesteine gleicher Härte, dasselbe morphologische Altersstadium aufweist, wie die Böhmerwaldtäler, soweit sie nach dem Wuldauzyklus entstanden sind, so darf man auch für diese den Schluß ziehen, daß die Hebung und das Einschneiden der Täler des Moldauzyklus vor der Eiszeit eingesetzt hat.

¹⁾ Siehe Brust, Exkursion der Wiener Geographen 1903 (Geograph. Jahresber. IV., S. 102—3), siehe auch Penck, Alpen im Eiszeitalter I., Seite 74—74 und Seite 83.

Nach dem Regenwetter der letzten Tage, das uns im Böhmerwalde nur zu sehr verfolgt hatte, hatten die 3 Flüsse, die sich bei Passau vereinigen, Hochwasser. Deutlich unterschieden sich ihre Wasser bei der Vereinigung. Die Donau hatte gelblich graues, der Inn schiefergraues, die Ilz schwärzliches Wasser. Die zwei starken Flüsse drängten die schwache Ilz bei Seite, so daß deren Wasser nur als schwärzlicher Streifen längs des linken Ufers dahinflöß. Zwischen diesem Streifen und dem lichten Donauwasser gingen dunkle und helle Schlieren hin und her und zeigten, wie die Wirbelbewegung des fließenden Wassers nach und nach die 3 Flüsse durch einander mischte.

Die spitzwinkelige Vereinigung von Donau und Inn schuf für die Anlage von Passau die leicht zu verteidigende Position auf der Landspitze zwischen den zwei Strömen. Darum gehen die Wurzeln der Stadtanlage, wie schon ihr Name verrät, bis in die Römerzeit zurück, wo Passau Grenzfestung des römischen Reiches war. Bis zum 18. Jahrhundert übten von hier aus die Bischöfe von Passau das geistliche Hirtenamt über das ganze mittlere Donauebiet aus. Jetzt freilich macht sich in der Stadtentwicklung die Enge des Raumes und die Nähe der bayerisch-österreichischen Grenze nachteilig fühlbar.

In Passau teilte sich unsere Exkursion. Ein Teil fuhr zu Schiff nach Linz, um von dort die Heimreise anzutreten, wir anderen, 9 an der Zahl, fuhren mit der Bahn über Schärding nach Holzleiten am Hausruck und wanderten auf dem Pettenfürstrücken des Hausruck entlang nach Zell am Pettenfürst und sodann nach Vöcklabruck, wo wir am 13. Juli abends einlangten. An diesem Tage lernten wir das eine der Formenelemente des Alpenvorlandes, das Tertiärhügelland, kennen.

Dem Inn entlangfahrend kehrten wir bei Schärding ins Alpenvorland zurück und in jähem Wechsel wurde das bis dahin im krystallinen Massivgestein enge frühreife Tal mit dem Uebertritt ins Tertiär zu einer breiten Ebene, in welcher die Schotterfelder und Terrassen des glazialen Inn ausgebreitet sind. Es war dasselbe Bild, wie wir es oberhalb Pleinting an der Donau gesehen hatten. Auf der Hochterasse gieng es zuerst dem Inn entlang,¹⁾ dann aber biegt die Bahn ins Tal des Andiesenbaches ein und folgt diesem aufwärts zum Hausruck. Damit entfernten wir uns aus dem Bereich der eiszeitlichen Accumulation des Inn und kamen in Gebiete, wo der seit praeglazialer Zeit einsetzende Zyklus der fluviatilen Erosion nur wenig gestört durch die Eiszeit bis zur Gegenwart ablaufen konnte. Die Störung des fluviatilen Zyklus betraf hier nur die Unterläufe der Täler, welche ins Inntal ausmünden. Diese mußten ebenso wie das Inntal die Phasen der glazialen Accu-

¹⁾ Penck, Alpen im Eiszeitalter I, S. 76–80.

mulation und interglazialen Erosion des Inn mitmachen. So wurde der Unterlauf des Andiesenbaches breit aufgeschüttet und in postglazialer Zeit hat der Bach wieder in seine Ablagerungen eingeschnitten. Aber der Einschnitt ist jung, die Ablagerungen sind noch nicht ausgeräumt und der Bach hat die breite Talaue noch nicht wiedererobert, die er vor der Eiszeit gehabt hatte.

Im Mittel- und Oberlauf hingegen ist man außer dem Bereiche dieser Störungszone, da fließen die Bäche vielgewunden in breiter Talaue dahin. Sanft geböschte niedrige Hügel begrenzen die Täler. Nirgends werden relative Höhenunterschiede von 100 m zwischen Berg und Tal erreicht. Die Verwitterungsdecke verhüllt jede Spur des anstehenden Gesteins. Das Ganze ist das Bild einer Erosionslandschaft im Altersstadium, die der gänzlichen Abtragung zur Rumpffläche zustrebt. In den weichen Gesteinen des Tertiärs ist also derselbe Zyklus, der im Böhmisches Massiv höchstens reife Talformen entstehen ließ, nahezu abgelaufen. Dagegen stimmt wieder die morphologische Parallele mit den südböhmischen Becken.

Während im Böhmisches Massiv nur die engen Talfurchen der Donau und ihrer Nebenflüsse ausgearbeitet wurden, hat derselbe Zyklus enorme Massen von Tertiärgesteinen aus dem Alpenvorland ausgeräumt und so die Tieflandsfurche geschaffen, als welche uns das Alpenvorland heute zwischen dem Massiv und den Alpen entgegentritt. Die Mächtigkeit dieser fluviatilen Ausräumung sollte uns der Besuch des Hausruck zeigen. Hier an der Wasserscheide zwischen Inn und Traun sind Tertiärhorizonte erhalten, die sonst im oberösterreichischen Tertiärhügellande der Abtragung zum Opfer gefallen sind. Während sonst das Alpenvorland aus den untermiozänen Meeresablagerungen des Schliers aufgebaut ist, legen sich im Hausruck noch braunkohlenführende Schichten darauf, welche dem Obermiozän angehören und über diesen liegen von 600 m Seehöhe 100—200 m mächtige Lagen von verarmten Schottern alpiner Herkunft.¹⁾ Ihr höheres tertiäres Alter kommt gegenüber den jüngeren fluvioglazialen Schottern dadurch zum Ausdruck, daß die Kalkgerölle durch Auflösung bereits entfernt sind. Darum sind die Hausruckschotter lose und nicht verkittet. Durch diese durchlässigen Schotterlagen sickert das Niederschlagswasser und kommt an der Grenze gegen die unterlagernden undurchlässigen Tertiärschichten in Quellen zutage, wie wir bei Holzleiten und Zell am Pettenfürst sehen konnten, während die Höhen des Hausruck trocken und wasserlos sind. Die Braunkohle scheint keinen durchlaufenden Horizont zu bilden, sondern linsenförmig auszuweisen. Während zwischen Holzleiten und Tomasreut längs der

¹⁾ Penck, Alpen im Eiszeitalter I, S. 82—83, siehe auch Brust, Exkursion der Wiener Geographen 1903. Geograph. Jahresber. aus Oesterreich VI. S. 96—101.

Isohypse von 600 m eine Halde sich an die andere reiht und Zeugnis gibt von den Stollen, die hier die freilich recht minderwertige Braunkohle abbauen, konnte ich auf der anderen Seite des Pettenfürstrückens beim Abstieg nach Zell kein Ausbeüßen der Braunkohle beobachten.

Der Hausruck bildet nun zwischen den Zuflüssen des Inn und der Traun ein fiederförmiges System von Rücken von 7—800 m Höhe, welche das Tertiärhügelland im Norden und Süden um 150—200 m überragen. Warum ist nun der Hausruck als Rücken stehen geblieben, während seine Umgebung sich bereits dem Stadium der Rumpffläche nähert? Er macht den Eindruck eines werdenden Monadnock, der seine Erhaltung scheinbar besonderer Gesteinshärte verdankt und doch ist es klar, daß er als solcher nicht angesprochen werden kann, denn er besteht ja aus losen Schottern.

Seine Erhaltung inmitten der abgetragenen Umgebung verdankt er einmal der Lage an der Wasserscheide. Der Oberlauf jedes Flußgebietes hinkt, wie wir im Böhmerwald gesehen haben, in seiner Entwicklung immer hinter dem Mittel- und Unterlauf nach. Er kann erst im Reifestadium stecken, während der Mittellauf alt, der Unterlauf greisenhaft sein kann. Während also dort bereits die Rumpffläche entwickelt sein kann, kann im Oberlauf noch ein Bergland vorhanden sein. Die Umgebung der Wasserscheide eignet sich so zur Erhaltung von Restbergen der Erosion, für die Penck den Ausdruck „Mosor“ vorgeschlagen hat. Wäre also der Hausruck aus demselben Gestein aufgebaut wie seine Umgebung, dann könnte man ihn als ein Mosorbergland ansprechen.

Aber der Aufbau aus anderem Gestein weist darauf hin, daß neben seiner Stellung als Wasserscheiderestberg doch auch das Gestein in Frage kommt. Die durchlässigen Schotter sind ein großes Hindernis für die Abtragung, weil sie es der Erosion unmöglich machen, an der Oberfläche des Schotters anzugreifen. Das Regenwasser versickert ja im Schotter und so setzt an seiner Oberfläche die Erosion nahezu aus. Wirksam könnte der Schotter nur von den aus ihm entspringenden Quellen angegriffen werden, wenn sie ihn untergraben und zum Abrutschen bringen könnten. Da aber die Nachbarschaft des Hausruck bereits im Altersstadium der Erosion ist, sind die Quellen zu einer solchen Untergrabung kaum mehr befähigt.

Seiner Durchlässigkeit verdankt also der Hausruck sein Emporwachsen über die abgetragene Umgebung. Die Durchlässigkeit macht eben ein Gestein ebenso widerstandsfähig gegen die Abtragung, wie es bei einem anderen Gesteine die Härte und das feste Gefüge bewirkt. Dank diesem Umstand verhält sich der Hausruck wie ein Monadnock. Indem er einen solchen

vortäuscht, können wir ihn als einen *Pseudomonadnock* bezeichnen und unter dieser Bezeichnung jene Restberge verstehen, welche ihre Hervorhebung gegenüber ihrer Umgebung dem Aufbau aus durchlässigen Gesteinen verdanken.

Mit seiner Gipfelhöhe von 800 m gibt uns der Hausruck zugleich eine Vorstellung von der Größe der Ausräumung, welche das Alpenvorland in Oberösterreich betroffen hat. Die Hausruckschotter haben einst wahrscheinlich das ganze Alpenvorland in einer von den Alpen nach Norden abdachenden Schotterebene bedeckt. Aus dieser Urform ist durch Abtragung einer fast 300 m mächtigen Gesteinsmasse das heutige Tertiärhügelland mit seinen Höhen, die nur wenig über 500 m hinausgehen, entstanden. All das ist nicht vorstellbar ohne große Aenderungen in der Höhenlage des Landes bzw. ohne Aenderungen in der Lage der Erosionsbasis. Das Alpenvorland war im Miocän jedenfalls tiefer gelegen als heute, so daß es vom Meere überflutet und mit Meeressedimenten ausgefüllt werden konnte und auch die mächtige Zuschüttung mit der Schotterebene des Hausruckschotters ist nur möglich bei sich hebender Erosionsbasis, d. h. bei sinkendem Land. Später wurde dieses Sinken abgelöst von der Hebung, welche die Erosion belebte, so daß die Zyklen der großen Ausräumung einsetzen konnten. In dieser Hinsicht herrscht zwischen dem oberösterreichischen Alpenvorlande und den süd-böhmischen Becken ein Parallelismus im Vorgang der Aufeinanderfolge von Zuschüttung und Ausräumung.

Der nächste Tag (14. Juli) sollte uns das 2. Formenelement des oberösterreichischen Alpenvorlands, die glaziale Landschaft, zeigen. Wir wanderten von Vöcklabruck nach Südwesten quer durch die Schotterterrassen und Moränenzonen des eiszeitlichen Atterseegletschers¹⁾ nach Schörfling an den Attersee. Von dort fuhren wir mit dem Dampfer nach Weissenbach, worauf wir um das Südende des Sees nach dem Südufer des Mondsees nach Scharfling wanderten und von hier mit der Bahn nach Salzburg fuhren.

Vöcklabruck hat eine eigenartige Lage auf einer Halbinsel zwischen zwei Flüssen; oberhalb Vöcklabruck nähern sich die Vöckla und die Ager auf 300 m Abstand, worauf sie wieder auseinandertreten und sich erst unterhalb Vöcklabruck vereinigen. In dieser Halbinsel ist nun ein Teil des Schotterfeldes der letzten Eiszeit, der Würmeiszeit, erhalten. Auf seiner Höhe steht die schöne altertümliche Kirche von Schöndorf. Von ihr hatten wir einen guten Ueberblick nach beiden Seiten. Unter der Niederterrasse liegt ein tieferes Schotterfeld, auf welchem Vöcklabruck gelegen ist. Es ist ein sogenanntes Teilfeld der Nieder-

¹⁾ Siehe für das Folgende vor allem Penck, *Alpen im Eiszeitalter I*, S. 213—215.

terrasse, das die Vöckla beim Einschneiden in die Niederterrasse geschaffen hat. Dieses Teilfeld fällt wieder mit einer Stufe gegen die Talaue der Vöckla ab. Diese ist rüstig daran, ihr Tal zu erweitern, hiebei greift sie auch ihr linkes Ufer an und hat hier im Tertiär große Plaiken geschaffen, aber sie hat ihre im Teilfeld gefangenen Mäander noch nicht ganz befreien können, was bei dem weichen Material, in dem sie arbeitet, nur dadurch erklärlich wird, daß sie eben erst seit der letzten Eiszeit, also seit recht kurzer Zeit ihre Erosionsarbeit wieder aufnehmen konnte. Dasselbe Bild hatten wir, als wir bei Lixlau die Ager passierten und die Niederterrasse des rechten Agerufers erstiegen. (Siehe Abb. 1.)

Ueber dieser erheben sich im Süden bei Ober-Egg die Mindelmoränen, die dann nach Osten in eine hohe Schotterterrasse übergehen. Beide fallen steil nach Norden gegen die Niederterrasse ab. Es sind ehemalige Plaiken der würmeiszeitlichen Ager, die aber jetzt außer Funktion und darum auch schon ganz von der Vegetation in Besitz genommen sind und keine Aufschlüsse zeigen. Als wir die Höhe von Ober-Egg erstiegen hatten, waren wir in einer normalen fluviatilen Erosionslandschaft mit Formen, die ganz denen des Tertiärhügellandes gleichen.

Während die Würmterrasse bei Vöcklabruck ein weites ebenes unzerschnittenes Schotterfeld ist, sind die Mindelmoränen und die zugehörigen Schotter schon ganz zu einer fluviatilen Erosionslandschaft umgewandelt, weil eben 2 Interglazialzeiten, 2 Eiszeiten und die Postglazialzeiten an ihrer Zerstörung arbeiten konnten. (Siehe Abb. 1.)

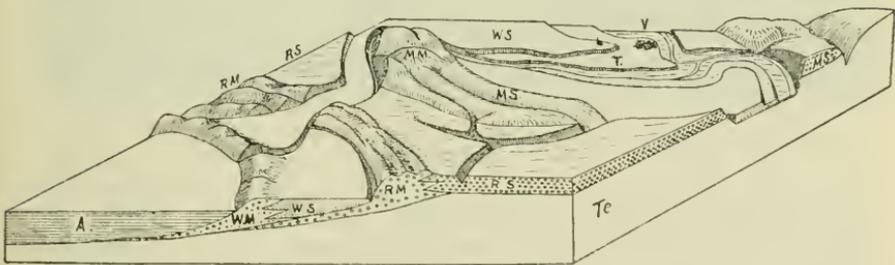


Abb. 1. Die Endmoränen des Altersees. (Entworfen von A. Grund.)

W. M. Würmmoränen, W. S. Würmschotter, R. M. Rießschotter, M. M. Mindelmoränen, M. S. Mindelschotter, A. Attersee, V. Vöcklabruck, T. Teilfeld, Te. Tertiärschichten.

Nachdem wir die Zone der Mindelmoränen passiert hatten, stiegen wir nach Süden auf eine ebene mit Felder gut angebaute Fläche hinab, auf die Schotterterrasse der vorletzten oder der Rießeiszeit, die sich zwischen die Mindel- und Rießmoränen einschaltet. Diese Schotterterrasse ist bereits weniger von den

Bächen zerschnitten als die Mindelschotter, dasselbe gilt von den Rießmoränen, die wir am Südrande der Schotterfläche bei Kreims und Reibersdorf erreichten. Die Wallform derselben ist noch recht gut erhalten, aber der fluviale Zyklus hat dennoch hier schon die Senken zwischen den Wällen zu Bachrinnen umgestaltet. Am frischesten waren die Accumulationsformen, als wir den Sickingerbach überschritten hatten und auf das Schotterfeld traten, das von den Endmoränen von Schörfling, von den Würmmoränen der letzten Eiszeit ausgeht. Diese Formen sind am wenigsten angegriffen, weil erst die Postglazialzeit an ihrer Umwandlung in eine fluviale Erosionslandschaft arbeitet. (Siehe Abb. 1.)

Mit dem Attersee¹⁾ hatten wir das Zungenbecken des eiszeitlichen Atterseegletschers erreicht. Bogenförmig umschließen es die Moränenwälle der Würmeiszeit, die vom Buchberg ausgehend sich einerseits vor das Nordende des Sees legen, anderseits nach Westen gegen St. Georgen vordringen und hier wahrscheinlich die Dürre Ager aus ihrem Unterlauf verdrängt haben. Das Dasein des Attersees lehrt, daß die Flüsse seit der letzten Eiszeit noch nicht im Stande waren, die glaziale Wanne zuzuschütten. So muß sich die Wassermasse des Sees einschalten, um die Gefällskurve der Ager mit den Flüssen des Oberlaufes zu verbinden. All das ist bezeichnend für ein Flußsystem, das sich im Jugendstadium befindet. Das erkennt man auch am Tal der Ager nördlich des Sees, das steil eingeschnitten die Schotter und Moränen entblößt.

Der Attersee liegt innerhalb der Flyschzone der Ostalpen, runde Mittelgebirgsformen, wie sie ein unvergletschertes reifes Bergland aufweist, begrenzen daher den See zu beiden Seiten, denn die Höhen beiderseits lagen außerhalb des Bereiches der Vereisung. Erst in den unteren Partien fallen die Flyschberge steiler ab zum See. Hier hat die Gletscherzunge an ihnen genagt und Trogwände entstehen lassen. Aber in den nachgiebigen Flyschgesteinen sind diese Wände bereits wieder verschwunden und haben steilen Vegetationsböschungen Platz gemacht. Erst beim Süden des Sees wird das bis dahin liebliche Bild beider Ufer malerisch. Man befindet sich hier am Rande der Kalkzone, die mit einer hohen Ueberschubungsstufe im Höllengebirge auf der Flyschzone aufruht. In den harten widerstandsfähigen Kalken sind die glazialen Trogwände besser erhalten. Sie umrahmen den See im Süden und setzen sich längs des Tales der See-Ache nach Westen in die Südbegrenzung des Mondsees zum Drachenstein fort. Darin gibt sich kund, daß die Becken des Mondsees und des Attersees einheitlicher Entstehung sind. Es sind Becken am Boden eines Gletschertroges, die durch den Riegel des See-Achtales getrennt sind.

¹⁾ Penck, Alpen im Eiszeitalter, I, S. 215.

Beide Seen haben früher auch eine einheitliche Seefläche gebildet, als der Attersee noch einen höheren Stand hatte, bevor er durch das Einschneiden der Ager in die Würmmoränen auf das heutige Niveau gesenkt wurde. Als Beweis für diesen höheren Stand fanden wir bei der Mündung des Baches von Unter-Burgau Deltaschotter, deren obere Kante 15 m über dem heutigen Seespiegel liegt, so daß die Seeoberfläche früher in 480 m Seehöhe lag¹⁾. (Siehe Abb. 2.)

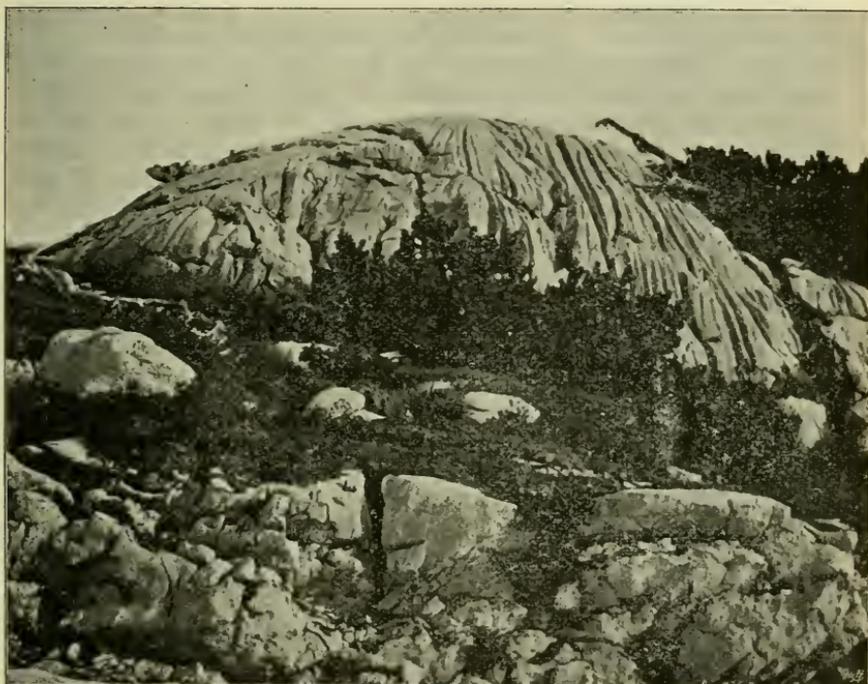


Abb. 2. Deltaschotter bei Unter-Burgau am Attersee. (Aufnahme von A. Grund.)

Bei diesem Niveau mußte das See-Achtal überflutet werden und auch der Mondsee stieg um 1 m über seine heutigen Ufer. Der Riegel des See-Achtales tauchte also erst mit der Tieferlegung des Atterseeausflusses aus dem Wasser auf. Seine Entstehung dürfte dadurch zu erklären sein, daß er in einem vom Eise weniger durchströmten Teile des Troges lag. Der Atterseegletscherast bekam seine Hauptspeisung durch Eismassen, die durch das Außer-Weißbachtal von Südosten her, vom Trauntal und über den Schwarzen See von Süden her, vom Ischtal, daherkamen, der Mondseegletscher durch Eismassen, die vom

¹⁾ Ebenda I, S. 364--65.

Wolfgangsee den Sattel des Krotensees überstiegen. Jenseits des Nordrands der Kalkzone vereinigten sich die Eisströme in der Tiefenlinie, die im Flysch an die Ueberschiebungsstufe der Kalkzone anknüpft und die vom Eise zum Trog übertieft wurde. Aber indem das Eis einesteils nach Norden im Attersee, anderntheils im Mondsee nach Nordwesten auseinanderströmte, mußte im toten Winkel zwischen den beiden Gletscherzungen an der Stelle des Seeachtals die Gletschererosion zurückbleiben und so der Riegel entstehen.

Der Attersee wurde durch den Gletscher gegenüber seiner Umgebung übertieft. Darum mußten alle Zuflüsse, nachdem das Eis geschwunden war, energisch in die Tiefe erodieren, um Anschluß an den tiefliegenden Seespiegel zu erlangen. Dies zeigte uns der Besuch der Burgauklamm. Als ein enger, von senkrechten und teilweise überhängenden Wänden gebildeter Einschnitt ist sie in die Trogwände am Südeude des Sees eingesenkt, so daß es einer Steiganlage bedurfte, um sie zugänglich zu machen. In Kaskaden und Wasserfällen eilt der Bach wild schäumend herab. Die ausgewaschenen Auskolkungen, die sich über dem Bachbett noch ein geraumes Stück empor beobachten lassen, zeigen, daß der Bach in rascher Tieferlegung begriffen ist. In den höheren Partien sind diese gewaschenen Formen durch Abbröckeln von den Wänden verwischt, hier herrschen bereits die eckigen Abbruchformen. Wir lernten in dieser Klamm das Jugendstadium der Talbildung kennen, wo die Tiefenerosion nahezu allein die Form geschaffen hat und die Abböschung der Gehänge kaum eingesetzt hat. Die Talbildung hat also seit der letzten Eiszeit nur Jugendformen der Erosion geschaffen, das gilt auch, wie wir sahen, für das Agertal unterhalb des Attersees und überhaupt für alle nach der Eiszeit einsetzenden Erosionsvorgänge in den Alpen.

Von Scharfling machten wir noch einen kurzen Abstecher nach Süden auf die Höhe der Wasserscheide gegen den Wolfgang-See. Eine enge steil ansteigende Tallurche führt empor zum Sattel, der 608 m hoch ist; aber in dem Tale fließt kein Bach, so daß die Straße den Boden dieses Trockentales einnehmen kann. Es liegt hier ein Fall vorübergehender Talbildung vor. Als während des Bühlstadiums der Postglazialzeit die Eiszunge des Traungletschers im Ischltal lag, war es dem Wolfgangsee unmöglich, seinen heutigen Abfluß nach Osten im Ischltal zu benützen. Der See wurde durch das Eis gestaut und nahm schließlich seinen Abfluß über die Wasserscheide nach Norden zum Mondsee¹⁾. Damals rauschte ein Bach in Kaskaden zum Mondsee herab und arbeitete ähnlich rüstig an seiner Tieferlegung, wie der Bach der Burgauklamm. Aber als sich das Eis aus dem Ischltal zurückzog, konnte der Wolfgangsee nach Osten hin entwässern und der Abfluß über den Sattel beim Krotensee

kam außer Funktion. Damit begann auch die Abböschung der ursprünglich steilen Talgehänge durch Abbruch und Abrutschung, denn es fehlte nunmehr die Kraft, die die Klamm frisch erhalten hatte, so daß das Trockental jetzt schon recht verschieden von der Burgauklamm aussieht.

Von Scharfling führen wir abends nach Salzburg. Dort bestiegen wir am 15. Juli morgens den Mönchsberg, um vom Richterdenkmal den wundervoll schönen Fernblick über das Becken von Salzburg auf die Kalkzone der Alpen zu genießen. Nach der Besichtigung der Stadt ging es in drangvoll fürchterlicher Enge im vollgepfropften Zug nach dem Königsee. So konnten wir erst Umschau halten, als wir über den Königsee nach St. Bartholomä führen. Das Bild des Sees war recht verschieden vom Attersee. Dort sanfte rundliche Formen zu beiden Seiten des Sees, hier dagegen fallen die aus Kalk aufgebauten Gehänge mit steilen Wänden zum See ab. Aber nicht nur im verschiedenen Aufbau aus Kalk und Flysch liegt der Unterschied im Aussehen der Seeufer. Der Attersee hat ja auch ein aus Kalk aufgebautes Ufer an der Südseite. Aber auch in dieser Hinsicht waltet ein deutlicher Unterschied ob zwischen den Kalkwänden am Atter- und Mondsee und denen des Königsees. Bei den erstgenannten zwei Seen waren die Kalkwände in den oberen Partien durch eckige Bruchformen, in der Fußregion durch große Schutthalden ausgezeichnet, von denen aus die Vegetation bereits an vielen Punkten der Wände Fuß gefaßt hatte.

Am Königsee dagegen reichen die vom Eis rundlich zugechliffenen Felsformen bis zum See hinab. Die Bruchformen treten zurück gegenüber den Schliifformen, während diese an der Südseite des Atter- und Mondsees bereits fast gänzlich verschwunden sind. Die nackten geschliffenen Felsformen herrschen weitaus vor vor den mit Vegetation bedeckten Stellen. So hat der glaziale Trog des Königsees seine glazialen Formen viel frischer bewahrt, als der des Attersees und des Mondsees. Er ist eben viel länger vom Eis erfüllt gewesen als diese, denn noch im Gschnitzstadium der Postglazialzeit lag hier die Zunge eines großen Gletschers, der vom Plateau des Steinernen Meeres herabkam und vor dem Nordende des Königsees seine Endmoränen hinterlassen hat¹⁾. Der fluviatile Zyklus hat also hier den glazialen um vieles später abgelöst als beim Attersee. Das sieht man auch an den Zuflüssen des Sees. In dünnen Wasserstrahlen stürzt das Wasser der Seitenbäche von der Höhe der Trogwände herab. Die schwachen Seitenbäche sind noch gar nicht dazu gekommen, Klammern in die Trogwände einzuschneiden. Die stärkeren Seitenbäche sind zwar schon ein Stück in die Wand eingeschnitten, aber auch sie stürzen schließ-

¹⁾ Penck, Alpen im Eiszeitalter, I, S. 365.

²⁾ Ebenda S. 361—62.

lich in Wasserfällen zum See hinab, wie wir beim Wasserfall des Schrambaches auf dem Wege zum Funtensee sahen. Der fluviatile Zyklus ist also hier in einem noch jugendlicheren Stadium seiner Entwicklung, als in der Burgauklamm. Er ist überhaupt erst im Anfangsstadium der Talbildung.

Nur ein Bach mündet gleichsohlig in den See. Es ist der Eisbach, der den großen Schuttkegel von St. Bartholomä in den See hinausgebaut hat. Der Eisbach kommt vom Watzmann herab. Im Hintergrunde seines Tales sieht man ein großes Kar mit Schneeflecken darin. Es bedürfte nur einer geringen Senkung der Schneegrenze und aus den Schneeflecken würden Gletscher. Der späten Vergletscherung des Watzmanns in postglazialer Zeit dürfte der Königsee den großen Schuttkegel von St. Bartholomä verdanken.

Von St. Bartholomä stiegen wir durch die Saugasse auf zum Funtensee. Auf dem Wege längs des Sees eröffnet sich der Blick in den großartigen Trogschluß oberhalb des Oberen Sees. Wie eine tief eingesenkte Sackgasse liegt der Trog des Königsees zwischen den hohen Kalkwänden. Aber in diesen gibt es höher gelegene Lücken, wo sich Trogtäler gegen den Seetrog öffnen. Hier kamen die Gletscher des Steinernen Meeres herab zutale. Zu einem solchen höheren Trog, dem Schrambachtal, stiegen wir mehrere 100 m steil empor, während zur Seite der Schrambach in gewaltigem Sprung zur Tiefe hinabstürzt. Ueber dem Trog des Schrambaches führt eine steile Stufe, die Saugasse, empor zu einem höheren Trogboden, der hinüberleitet zum Becken des Funtensees, wo uns in der Schutzhütte der Alpenvereinssektion Berchtesgaden eine freundliche Herberge zuteil wurde, wofür der Sektion in Namen der Exkursion unser bester Dank gesagt sei.

Beim Funtensee hatten wir den Teil des steinernen Meeres erreicht, der am spätesten eisfrei geworden ist. Denn nach Penck sind die Moränen,¹⁾ welche das Becken des Funtensees auskleiden, Moränen des letzten Stadiums der Postglazialzeit, des Daunstadiums. Dieser Abdichtung der Karstwanne auf den Höhen des sonst wasserdurchlässigen Kalkplateaus verdankt der Funtensee sein Dasein. An der Nordostseite fehlt an einer Stelle die Moränenabdichtung, wo der See an bloßgelegten Kalk grenzt, hier fließt das Wasser unter Steinblöcken in einem Ponor, in der sogenannten Teufelsmühle, unterirdisch ab.

Abgesehen von den darinliegenden Moränen ist das Becken des Funtensees eine echte Karstdepression, eine ringsum geschlossene größere Vertiefung, eine sogenannte Uvala. Auch sonst besitzt sie die bezeichneten Eigenschaften von Karstwannen. Das sollten wir am 16. Juli morgens recht deutlich zu sehen bekommen.

¹⁾ Alpen in Eiszeitalter I., S. 362.

Als ich zeitlich früh das Wetter erkundete, da wogte dichter Nebel um die Schutzhütte und den See. Er machte mich besorgt, daß das Wetter, das uns seit Eisenstein wohlge-
wollt hatte, zum Schlechten umschlagen werde. Aber diese Besorgnis war unbegründet. Kaum waren wir 50 m aus dem Becken des Sees emporgestiegen, so waren wir im klaren Sonnenschein, während der Rückblick zum See uns einen Nebel-
see zeigte, der im Seebecken lag. Es offenbarte sich uns darin die klimatische Benachteiligung der geschlossenen Karstvertiefungen, in denen sich des Nachts bei Windstille ein stagnie-
render See kalter Luft ansammelt, den die Sonne erst im Laufe des Tages aufzehren kann. Auch später auf dem Plateau des Steinernen Meeres sahen wir diese Benachteiligung der Karst-
wannen an einer wassererfüllten Doline, die — es war am 16. Juli — eine Eisdecke trug. (Siehe Abb. 3.)

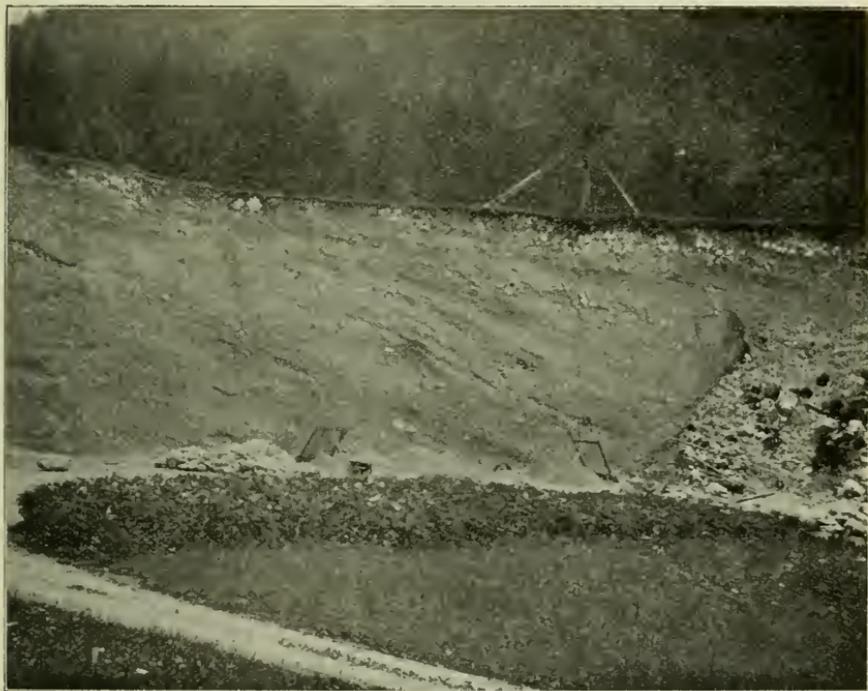


Abb. 3. Beckennebel über den Funtensee. (Aufnahme von A. Grund.)

In einer Trogfurche stiegen wir zwischen dem Rotwandl und dem Todten Weib empor zum Plateau des Steinernen Meeres. Hier blieben die letzten Bäume hinter uns zurück und als große Felseneinöde mit Schneeflecken in den Dolinen empfing uns

das Steinerner Meer. Es ist eine große nach Süden ansteigende Kalkplatte mit einzelnen aufgesetzten Bergen. Dank dem Aufbau aus Kalk konnten sich hier keine Täler entwickeln, sondern nur Karstformen, vor allem Dolinen. Als ein dolinenübersätes Plateau fand es die Eiszeit vor und lagerte ihm das Firnfeld der Berchtesgadener Gletscher auf. Während dieser Zeit scheinen die Dolinen sich wenig fortentwickelt zu haben, denn das Abschmelzen der Eismassen erfolgte ja hauptsächlich in den tieferen Lagen. Vielmehr wurden die Aufragungen zwischen den Dolinen zu Rundhöckern vom Eise abgeschliffen. So wurde das Plateau zu einer rundhöckerigen unebenen Schliiflandschaft umgewandelt. Erst als das Eis schwand, konnte der Karstzyklus wieder einsetzen und zwar mit großer Kraft, denn das Eis hatte ja das Gestein blank geschuert und jede Spur einer Verwitterungsdecke beseitigt, so daß das lösliche Kalkgestein sich nackt dem Angriff des Regenwassers darbietet. Dieses hat die wundervoll regelmäßigen Rinnenkarren geschaffen, die von den Rundhöckern und Schliifflächen herablaufen und sich in Kluftkarren fortsetzen, so daß das ganze Skelett des Berges bloßgelegt wird. (Siehe Abb. 4.) So ist hier der Karstprozeß emsig



Abb. 4. Rundhöcker, von Rinnen- und Kluftkarren zerfressen, auf dem Plateau des Steinernen Meeres. (Aufnahme von A. Grund.)

an der Arbeit, die Spuren der Eiszeit zu beseitigen, wie dies in den tieferen Lagen der fluviatile Zyklus besorgt.

Auffällig ist auf der Höhe des Steinernen Meeres das Zurücktreten der Gratformen. Erst am Südrande des Plateaus erscheinen sie, indem hier ein zackiger Hochgebirgsgrat die Begrenzung des Plateaus bildet. Offenbar bedeckte das Plateaufirnfeld nahezu alle Erhebungen des Steinernen Meeres und schliff sie zu, nur einzelne Berggipfel ragten als spitze Nunataker aus dem Firnfeld hervor, so z. B. der schön zugespitzte Viehkegel oberhalb des Funtensees. (Siehe Abb. 5.)



Abb. 5. Der Viehkegel beim Funtensee, Steinernes Meer. (Aufnahme von A. Grund.)

Der Hochgebirgsgrat am Südrande des Steinernen Meeres hat beim Riemannhaus eine tiefe Scharte. Durch sie führt der Weg hinab nach Saalfelden. Hier steht man über dem hohen Wandabsturz, mit welchem die Kalkzone der Ostalpen nach Süden gegen die Zentralzone abfällt. Den ganzen Weg freuten wir uns auf den herrlichen Ausblick nach Süden, der uns die Hohen Tauern in der Ferne zeigen sollte.

Es sollte anders kommen. Dichte Nebel wogten in der Tiefe im Becken von Saalfelden und im Pinzgau und ließen uns die Schönheiten dieses Fernblickes leider nur ahnen. So traten wir denn den Abstieg nach Saalfelden an, von wo wir nachmittags mit der Eisenbahn die Heimreise antraten.

Naturwissenschaftliche Literatur über Böhmen, IV.

Zusammengestellt von Priv.-Doz. Dr. L. Freund.

- Berge, E., Die Höhengrenzen der Vögel im Erzgebirge. Wiss. Beil. Leipz. Ztg. 2. Nov. 1907.
- Engelmann, R., Geomorphologische Untersuchungen in Böhmen. Kartograph. und schulgeogr. Zeitschrift 1913, S. 51 u. 52.
- Gengler, J., Ein Beitrag zur Ornithologie des Bayerischen Waldes. Verh. Ornith. Ges. Bay. 11, 1913, S. 196—205.
- Jaffé, R., Die Uranpecherzlagerstätten der sächsischen Edelleutstollen bei St. Joachimstal. Zeitschrift für prakt. Geologie 1912, S. 425—452.
- Mayhoff, H., *Muscicapa parva* (Bechst.) als Brutvogel im Bayerischen Wald. Verh. Ornith. Ges. Bay. 10, 1909 (1911), S. 149—153.
- Sokol, R., Die Umgebung von Česká Kubice. Ein Beitrag zur Kenntnis des böhm.-bayr. Grenzgebirges. Bull. intern. l'Ac. Sc. Boh. 15, 1910, 16 S., 10 Figg.
- Sokol, R. (Pilsen), Ein Beitrag zur Kenntnis der geologischen Verhältnisse in der Umgebung von Sadská. Bull. intern. l'Ac. Sc. Boh. 14, 1909, 9 S., 6 Figg.
- Sokol, R., Ueber Erosion und Denudation eines Baches. Zentrbl. Min. Geol. 1907, S. 429—433.
- Srdinko, J., Beitrag zur Naturgeschichte von *Epicrasptera ilicifolia* L. Intern. entom. Ztschr. 6, 1913, S. 369.
- Šulc, K., Monographia generis *Trioza* Foerster, III. Sitzber. Kgl. böhm. Ges. Wiss. Prag 1912, XVI., 63 S., 15 Tfl.
- Tietze, E., Jahresbericht für 1912. Verh. Geol. R.-Anst. 1913, [Böhmen: S. 7—8, 24].
- Wohlgemuth, R., Verzeichnis der in der Umgebung von Hirschberg i. B. vorkommenden Ostrakodenarten. Lotos, Prag 1913, 61., S. 1—15.
- Zahálka, B., Kreideformation im westlichen Moldaugebiet. Sitzber. Kgl. böhm. Ges. Wiss. Prag 1912, VII., 80 S.
- Želisko, J. V., Neue Beiträge zum Studium des Jičiner Kambriums. Rozpr. česk. Ak. 20, H. 10, 1911 (Tsch.).

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Lotos - Zeitschrift fuer Naturwissenschaften](#)

Jahr/Year: 1913

Band/Volume: [61](#)

Autor(en)/Author(s): Grund Alfred

Artikel/Article: [Die Exkursion des geographischen Institutes der deutschen Universität Prag in den Böhmerwald und in die Salzburger Alpen. \(9.-16. Juli 1910.\) 157-184](#)