

Die Thalbildung in den Alpen

VON

S. Clessin.

Vorzugsweise die ungeheure Mannigfaltigkeit der Bodengestaltung ist es, welche den Hochgebirgen die ihnen eigenthümliche Schönheit verleiht. Bald wandeln wir durch weite Thalebenen, die durch sanfte Gänge begrenzt werden, bald winden wir uns mühsam durch eine enge Schlucht, die sich das Wasser in das Gestein eingefressen hat, bald schlängelt sich unser Weg am Ufer eines in unergründliche Tiefe sich abstürzenden Sees dahin, an dessen steilen, senkrechten Uferwänden die menschliche Kunst sich einen schmalen Weg abgetrotzt hat. So gross aber auch die Verschiedenheit der vom Wasser durchströmten und erfüllten Rinnen und Spalten ist und so wenig sie sich auch unter gleiche Ursachen bringen zu lassen scheinen, so einfach ist dennoch ihre Bildung. — Versuchen mir uns dieselbe zu erklären. —

Den wesentlichsten Einfluss auf die Gestaltung der Thäler und insbesondere auf jene Gestalt, wie wir sie jetzt vor uns sehen, gewinnt das vermöge seiner ungeheuren Beweglichkeit stets den tiefsten Stellen zudrängende Wasser. Das Wasser, so beweglich es aber auch ist, und so sehr es auch durch festes Gestein in gewissen Bahnen gehalten und getrieben werden kann, erlangt doch bei grösserer Neigung seines Bettes eine enorme Wucht und Kraft, welche nicht nur Steinblöcke von bedeutender Grösse bewegen, sondern auch den Boden, über den es dahinstürzt in ausgiebigster Weise bearbeiten kann. Diese zerstörende Wucht des Wassers wird nun gerade in den Alpen noch sehr wesentlich durch die Gesteinstrümmer erhöht, welche von ihm auf seinem Weg zur Tiefe mitgeschleppt werden. Diese Trümmer, aus um so grösseren Stücken bestehend je steiler der Weg ist, den das Wasser dahinstürzt, bearbeiten das Gestein, das den Boden der Rinne bildet, in sehr ausgiebiger und ganz überraschende Erfolge erreichenden Weise. Der Anprall fortgetriebener Steine schlägt vom festen Fels neue Trümmer los, und dies wird die Ursache, dass sich im Laufe der Jahrhunderte jene tief eingesägten Klammern und Schluchten bilden, die in ihrer romantischen Wildheit eine so hohe Zierde der Alpen abgeben. Die grössten Effekte

des mit Rollblöcken beladenen Wassers sind daher jetzt auf kurze, steil abfallende Seitenthäler beschränkt, weil die steilen Gänge derselben dem Wasser allein jenen Fall zu geben vermögen, der bei verhältnissmässig geringer Wassermenge doch noch grosse Steinblöcke fortzuschleppen im Stande ist. Mit Verringerung des Falles verliert das Wasser sehr rasch an seiner fortbewegenden Kraft, und es werden die von ihm mitgeschleppten Materialien immer kleiner werden, bis am Ende ganz langsam fliessendes Wasser nur mehr die feinsten Staubtheilchen mitzuführen vermag, welche sich erst dann vollständig niederschlagen, wenn das Wasser völlig stille steht. — Auf diese Weise werden Theile des Gebirges, freilich in arg zerkleinertem Zustande, bis auf ungeheure Entfernungen, ja bis ins Meer transportirt, und gerade diese Theile sind es, welche für den Pflanzenwuchs den besten Boden abgeben, wenn er dem Wasser entzogen werden kann.

Die vom Fels sich abbröckelnden Gesteinstrümmer erleiden bei ihrem Transporte durch das Wasser sehr wesentliche Veränderungen. Diese Trümmer, mit scharfen Ecken und Kanten versehen, werden rollend fortgeschleift, stossen dabei ihre Kanten immer mehr ab, und haben diese schon nach verhältnissmässig kurzem Wege vollständig verloren. Das Geschiebe der Bäche besteht in den Alpen aus jenen abgeschliffenen Steinbrocken, die als Fluss- oder Rollkies bezeichnet werden. Das Fortrollen des Kieses schleift die einzelnen Stücke zu immer kleineren Kieseln zu und verwandelt sie in immer feiner werdenden Sand, der seinerseits wieder bis zu den feinsten Atomtheilchen zerkleinert, schliesslich als Lehm niedergeschlagen wird. Da sich aber auch mit der Entfernung von den Alpen die Neigung der Flussbetten immer mehr verringert, und dadurch das Wasser die Kraft verliert, grössere Geschiebe mitzuschleppen, so arbeiten sich beide Theile in die Hände, um die gleiche Wirkung zu erzielen. —

Nach der grösseren oder geringeren Wassermasse der einzelnen Wasserrinnen ändert sich die Grösse und Menge der transportirten Stücke. In den Alpen ist es vorzugsweise das Frühjahr, die Zeit der Schneeschmelze, während welcher die Wassermasse der Bäche und Flüsse beträchtlich grösser wird, als zur übrigen Zeit des Jahres und während welcher auch eine weit grössere Masse von Gesteinstrümmern, welche das Eis des Winters vom Felsen losgesprengt hat, thalabwärts getrieben werden. Wenn wir im Hochsommer in den Alpen wandern und die Klammen

von kleinen, ganz unbedeutenden Wasserbächlein durchflossen sehen, so erscheint es uns kaum denkbar, dass die Bildung so tief eingerissener mächtiger Schluchten von so unschuldigen Wässern gebildet sein sollten. Wer aber zur Zeit der Schneeschmelze dieselbe Klamm besucht hat, wer das wilde Toben und Tosen der mit riesigen Felstrümmern beladenen, mit heftiger Wuth dahinstürzenden, schäumenden Wassermassen gesehen hat, der begreift, wie im Laufe vieler Jahrhunderte das Gestein durchsägt wurde und wie jene wunderbar schönen Klammen entstehen konnten, die so mächtig auf unsere Sinne wirken.

Bei Bildung der Klammen kommt ferner das Gestein in Betracht, und zwar einestheils dasjenige, welches das Wasser mit sich führt, andernteils aber vorzugsweise dasjenige, welches den Boden des Rinnsales bildet, über den das Wasser dahin stürzt. Der weiche Kalkstein, bei dem sogar noch die chemische Zersetzung des Kalkes durch das Wasser vorbereitend mitwirken mag, ist der mechanischen Zerstörung weit mehr ausgesetzt, als die aus härterem Gesteine bestehende Urgebirgsformation und ebenso sind Gesteinstrümmer der letzteren weit weniger dem Abschleifen und der Zerkleinerung unterworfen als Kalkgesteinsgerölle. Die höchste Wirkung mag erzielt werden, wenn Granit-Rollsteine Kalkfelsen im Rinnsale bearbeiten, während die geringste Wirkung sich im entgegengesetzten Falle ergibt. — Kalksteingerölle auf Kalkformationsboden bilden sehr bedeutende Klammen und finden sich die schönsten Klammen überhaupt fast ausschliesslich im Kalkgebiete der Alpen. —

Ich kann von den Klammen nicht scheiden, ohne noch eine Merkwürdigkeit derselben hervorgehoben zu haben, welche die Reize derselben nicht unwesentlich erhöht. Die geringe Temperatur in ihrem Innern in Verbindung mit der feuchten Luft, welche sie beständig erfüllt, ermöglicht es einer grossen Zahl ächt alpiner Pflanzen, die sonst nur in der alpinen Region ihre Existenzbedingungen finden, so tief herab zu steigen, dass wir ohne die Mühen des Ersteigens hoher Berge, den Genuss ihres Anblickes haben können. Solche Pflanzen haben sich an den Wänden der Klammen oft in reichen Colonien und mächtigen Polstern angesiedelt und entwickeln eine grosse Menge ihrer zierlichen, leuchtenden Blüthen, wie sie prachtvoller und üppiger sich selbst in ihrer eigentlichen Heimath nicht finden. So wächst z. B. in der Seisenbachklamm bei Berchtesgaden neben anderen

hochalpinen Arten das prächtige *Phododendron Chaemaecistus* in üppigster Fülle. Um sich aber diesen Genuss zu verschaffen, müssen die Klammern schon zeitig im Frühjahre, spätestens im Monate Mai, besucht werden, weil beim rascheren Verschwinden des Schnees in so tief gelegenen Gegenden, die Entwicklung und Entfaltung der Blüthen viel früher erfolgt, als in ihrer eigentlichen Heimath, die um diese Zeit ihren Schneemantel noch nicht verloren hat. —

Die Grösse, Tiefe und Mächtigkeit einer Klamm steht ferner in innigster Beziehung mit der Menge des Wassers, das durch dieselbe dem Thale zueilt, und damit steht ihre Grossartigkeit vorzugsweise im Verhältnisse zu jener Fläche, deren Lage und Neigung die Wasser ihr zusendet. Desshalb ist beispielweise die Partnachklamm so grossartig geworden, weil die Partnach oberhalb ihrer Klamm schon ein grosses Flussgebiet hat, und desshalb schon als ganz ansehnlicher Bach in ihre Klamm eintritt.

Die Lage der Klammern ist nach der Gestaltung der Alpenthäler eine verhältnissmässig sehr gleichartige. Der Bau der Kalkalpen stellt sich nämlich als aus einigen Felsterrassen bestehend dar, welche durch mehr oder minder steile Wände verbunden sind. Die sich in Mulden und Rinnen sammelnden Wasser müssen sich daher bald nach ihrem Ursprunge über eine mehr oder minder steile Wand hinabstürzen, um in eine tiefer gelegene Thalspalte zu gelangen. Kleine Wasseradern, die sich aus kleinen Mulden sammeln, oder aus verborgenen Behältern abfliessen, die also wenig oder nur kleine Steine und feineres Material mit sich führen, greifen den Felsen, über den sie hinabstürzen, wenig oder gar nicht an und bleiben uns dann als reine Wasserfälle ohne Klamm bildung erhalten, die von den feinsten, silberfadenartigen Wasseräderchen bei leichter Neigung der Wand, bis zu den völlig verstäubenden Sturzbächen nicht minder dazu beitragen, die Schönheit der Alpenlandschaft zu erhöhen. Je mehr aber die über eine Wand herabstürzende Wassermasse mit Gesteinstrümmern beladen ist, je grösser ihr Wassersammelgebiet ist, desto rascher vollzieht sich die Wirkung auf die Unterlage, desto grossartiger ist der Erfolg. Wasserfall und Klamm bildung sind daher zwei aufs Innigste zusammenhängende Erscheinungen der Hochgebirge, welche durch die Steilheit der Gänge hochaufgethürmter Gebirgsstöcke bedingt werden. Während aber in den Urgebirgsformationen verhältnissmässig die Wasserfälle wegen des festeren

Gesteines häufiger sind, sind die Kalkgebirge vorzugsweise zur Klamm- und Kalkbildung geneigt. Die Grossartigkeit der Klamm- und Kalkbildungen der untersten Terrasse gegenüber den höher im Gebirge gelegenen, erklärt sich aus der weit beträchtlicheren Grösse der hier unten zusammenwirkenden Kräfte, als es an den oberen Terrassen möglich ist.

Grössere mit Geröll beladene Wassermassen erzielen natürlich auch grössere Erfolge. Die engen Schluchten, durch welche sich mehrere Flüsse hindurchzwängen, sind das Product solch gesteigerten Effektes. Der Lechsprung bei Füssen, die Riss der Isar bieten uns einige naheliegende Beispiele aus den bayrischen Alpen. Dieses Einfressen in grösserem Massstabe wiederholt sich auch in beträchtlicher Entfernung vom Hochgebirge und erzielt vorzugsweise in den Kalkformationen grossartige Erscheinungen, welche in den aus weiten Hochflächen bestehenden, meist sehr einförmigen Gebirgszügen tiefe eingerissene Thäler erzeugen, die durch ihren grotesken Charakter sehr an Hochgebirgsformen erinnern. So hat sich z. B. die Donau durch den Jura auf der Strecke von Weltenburg—Regensburg durchgefressen, und alle unsere so reizenden Jurathäler der Laaber, Naab und Altmühl haben wir dieser Bildungsweise zu verdanken. Noch grossartiger ist der Durchbruch durch den Jura, welchen der Rhein vom Ausfluss aus dem Bodensee bis gegen Basel hin, erzeugt hat. Der Jura bildete und bildet theilweise noch eine mächtige Barriere, in welche sich der Rhein schon tief eingefressen hat und täglich sein Zerstörungswerk fortsetzt. Das tief eingerissene Rheinbette unterhalb Schaffhausen, das sich in eine weite wagrechte Hochfläche eingesenkt hat, gibt uns Zeugnis, dass der Rheinfluss von Laufen, und die Stromschnellen von Schaffhausen doch nur eine Station auf dem fortschreitenden Zerstörungswerke des Flusses darstellen, und dass das Einfressen desselben in den Jura unaufhaltsam fortschreiten wird, bis es etwa am Bodensee und dessen wenigstens theilweisen Abfluss seinen Haltepunkt erreicht.

Das Eingraben der Flussbetten in Terrassen ist vorzugsweise durch jenes Wasserniveau bedingt, welches die Fläche der tiefer gelegenen Terrasse besitzt, und dem entsprechend findet die Tiefe des Einfressens dann ihre Grenze, wenn das Wasser so tiefe Rinnen eingesägt hat, dass nur mehr das Wasser der oberen Terrasse nahezu das Wasserniveau der unteren tiefergelegenen erreicht. — Der Vorgang ist schematisch Folgender: Trifft das

Wasser bei seinem Zug nach abwärts auf eine Wand, über die es sich hinabstürzen muss, so beginnt es sich an der Wand, durch die mitgeschleppten Steine unterstützt, einzunagen, und wird diesen Process solange fortsetzen, bis es sich eine Rinne eingesägt hat, deren Boden nahezu das Niveau der auf der unteren Fläche stehenden Wasser erreicht. Dieser Vorgang ist ganz natürlich, weil das Wasser nur bei sehr starker Neigung seines Bettes seine grosse Kraft entwickeln kann, die aber allmählig verloren geht, je mehr die Neigung des Bettes sich der horizontalen Linie nähert. Das Einsägen in eine Terrasse schreitet daher von der obersten und äussersten Ecke der Wand allmählig nach ab- und rückwärts vor. Für das Einnagen der untersten Gegenden eines Flusslaufes kommt das Meeresniveau in Betracht, in welches der Fluss mündet. Das Bett der sämmtlichen in ein bestimmtes Meer sich ergiessenden Flüsse wird sich sofort tiefer einzuwühlen beginnen, sobald sich das Niveau dieses Meeres senkt. Diese Vertiefung wird aber nur von der Mündung der Flüsse aus allmählig weiter nach rückwärts schreiten, und wird zur Folge haben, dass sich auch der Oberlauf dieser Flüsse allmählig tiefer einfressen kann, so dass die Flussufer immer steiler, die Durchbrüche tiefer, die Schluchten der Zuflüsse wilder werden. So natürlich dieser Vorgang ist, so ist es dennoch nöthig, darauf aufmerksam zu machen, weil die Niveaux begrenzter, kleinerer Meere in den jüngst vergangenen Erdbildungsepochen, so namentlich von der Tertiärzeit ab, mehrfach der Aenderung unterworfen waren. Wir haben Grund anzunehmen, dass das gegenwärtige Niveau der Europa umfassenden Meere das tiefst gelegene ist, welches diese Meere seit der Zeit ihrer Existenz besessen haben, und da diese letzte Niveauregulirung erst in verhältnissmässig sehr später Zeit in dem gegenwärtigen Standpunkte ihren vorläufigen Schluss fand, so erklärt sich damit die Thatsache, dass das Tiefereinwühlen der Flussbette noch lange nicht seine äusserste Grenze erreicht hat, insoferne es wenigstens die oberen und obersten Theile derselben betrifft. — Im kleineren Maassstabe wiederholt sich dieser Vorgang, wenn ein Fluss eine ihm hindernd in den Weg getretene Barriere durchbrochen hat, deren mehrere gewissermassen als Terrassen hinter einander liegen können. Solche Terrassen hatte z. B. die Donau in ihren oberen Theile von Passau bis Ulm 3 zu durchbrechen. Die erste Barriere liegt bei Passau. Erst nachdem sich die Donau dort

ihr jetziges tiefes Bette eingesägt hatte, konnten die zwischen Passau und Regensburg gestauten Wasser abfließen, und erst nach dem Sinken des Wasserniveau auf der erwähnten Strecke, konnte die 2. Barriere zwischen Weltenburg und Regensburg durchsägt werden, weil nun erst die Wasser oberhalb Regensburg jenen Fall erhalten konnten, der das Einsägen ins Gestein möglich macht. Der Durchbruch Weltenburg-Kelheim ist daher weit jünger als jener von Passau. — Ganz ähnlich verhält es sich mit dem 3. Durchbruch durch ein zweites vorspringendes Eck des Jura bei Neuburg an der Donau. Wir begegnen hier einer sich häufig wiederholenden Erscheinung, für welche wir in den Alpen selbst viele Beispiele aufweisen können. Bevor nämlich die Donau diese Jurabariere durchbrochen hatte, flossen die Wasser derselben grösstentheils durch das sogenannte Wellheimer Thal nach Norden und ergossen sich in die von Norden kommende Altmühl. Wir haben für dieses Verhältniss sichere Beweise in der plötzlichen Verbreitung des Altmühlthales von der Stelle an, an welcher das Wellheimer Thal mündet, sowie an dem der Donau auch jetzt noch eigenthümlichen Kiesgerölle, das sich an einigen Stellen der Sohle des Altmühlthales findet. Eine an der Strasse von Kelheim nach Riedenburg liegende Kiesgrube lässt auf den ersten Blick erkennen, dass ihr Kies durch die Donau herbeigeführt wurde, weil sie Gesteine enthält, die nur im Flussgebiete der Donau vorkommen. Mit dem Durchsägen der Jurabariere bei Weltenburg musste sich das Wasserniveau der Donau auf der bisher gestaut gewesenen Strecke Weltenburg-Neuburg so sehr senken, dass nunmehr das Einfressen in das Juraeck bei Neuburg beginnen konnte. Nachdem die Donau hier ihr Bett tiefer eingesägt hatte, senkte sich auch oberhalb der 3. Barriere der Wasserspiegel, und das Abfließen überschüssiger Wasser durch das Wellheimer Thal, dessen Sohle weit höher liegt als das jetzige Donauthal, erreichte sein Ende. So war die Ueberwältigung der 3. Barriere die Ursache zur Veränderung und Verkürzung des Donaulaufes geworden. Ganz ähnliche Verhältnisse treffen wir in den Alpen, wo gerade die Mannigfaltigkeit der systemlos angelegt scheinenden Vertiefungen und Barrieren solche Fälle weit häufiger eintreten lassen. Wir haben am Lech und an der Isar bei ihrem Austritte aus dem Gebirge 2 derartige Beispiele, die sich kaum anders treffender werden finden lassen: Der Lech trat seinerzeit durch das Thal der Vils aus den Alpen, einem kleinen Flösschen, dessen dem

allgemeinen Zuge der Alpenflüsse gerade entgegengesetzter Lauf zugleich aufs Schlagendste den Nachweis liefert, wie sehr die Richtung der Wasserläufe bei Ueberwältigung stauender Hindernisse sich ändern kann. Der Durchbruch der tiefen engen Schlucht, durch welche der Lech jetzt bei Füssen aus dem Gebirge tritt, muss erst in ziemlich später Zeit erfolgt sein. Erst nach diesem Ereignisse bildete sich jener Wasserlauf von Norden nach Süden, den wir jetzt die Vils nennen. — Aehnliche Verhältnisse habe ich für die Isar in meinem Ampergletscher (Corresp. des mineral. zoolog. Vereins zu Regensburg 1875) nachgewiesen. Die Erdmoränen des bis Fürstenfeldbruck reichenden Eiszeitgletschers beweisen uns nämlich, dass der Haupteisstrom zwischen Inn und Lech nicht durch das jetzige Isar-, sondern durch das Thal der Loisach ausgetreten ist. Das Einfressen des jetzigen oberen Isarthales war desshalb durch den Durchbruch bei Riss bedingt und erst diese Schlucht hat nach der Eiszeit den Wassern des Isargebietes jene Richtung gegeben, der wir theilweise die Erhaltung der Ammerseespalte als Seebecken verdanken. —

Wie nämlich mit Geröll beladene Gewässer im Wege stehende Barrieren zerstörend bearbeiten, ebenso zerstörend verhalten sie sich gegenüber jenen grösseren Wasserbecken, in die sie während ihres Laufes eintreten. Während aber im ersteren Falle das Gestein zernagt und mitgeschleppt wird, wird im letzteren Falle das mitgeschleppte Gestein abgesetzt, und werden dadurch die Seebecken allmählig ausgefüllt. Tritt nämlich mit Geröll beladenes, einen starken Fall habendes Wasser in ein grösseres Wasserbecken ein, so verschwindet fast sofort seine heftige Bewegung, die ihm die Neigung seines Bettes gegeben hatte, und damit verliert es die Kraft, das Mitgeschleppte weiterzuführen. Das Geröll wird daher kurz vor der Einmündungstelle abgesetzt und bleibt im ruhigen Wasser liegen. Es entstehen auf diese Weise Schuttkegel vor der Mündung, die den Flusslauf häufig theilen und verändern und sich zu immer grösser werdenden Delta's auswachsen. Diese Geröllablagerungen erfüllen den See vor der Mündung bis auf wenige Schuhe unter dem gewöhnlichen Wasserniveau desselben und erzeugen an ihrer Oberfläche eine völlig ebene Fläche. Ist die Ausfüllung einzelner Stellen des Sees so weit fortgeschritten, so kriechen die Wurzeln des Schilfrohes vom Ufer her weiter in den See, weil jetzt erst die geringe Wassertiefe es erlaubt, und bald ist die von ihnen besetzte

seichte Uferstelle mit dichtstehenden Rohrstengeln besetzt. Die Rohre brechen die Gewalt der durch Winde erzeugten Wogen und lassen nunmehr auch feinen Schlamm innerhalb ihres Rayon sich niederschlagen. Gleichzeitig schieben sich vom Ufer her, begünstigt durch den niedrigen Wasserstand des Sommers und Herbstes Carices (Riedgräser) vor, deren dichte Wurzelbüsche und reichlicher, im Wasser nicht verwesender Blätterfall, in ziemlich kurzer Zeit ein vollständiges Torfmoor erzeugen, das seinerseits wieder das Schilfrohr verdrängt, weil dessen Wurzeln nur in lehmigem Boden fortkommen können. Auf diese Weise werden die Seebecken allmählig in Land verwandelt. Die Deltabildung an der Mündung der Gebirgsbäche erfolgt in den grossen Alpenseen ganz analog der Deltabildung der grossen sich ins Meer ergiessenden Flüsse. Das immer weiter in den See vorgeschoben werdende Geröll verlegt dem Wasser an der Einmündungsstelle den Weg und veranlasst es, sich in eine immer grösser werdende Anzahl von Seitenarmen zu vertheilen, wodurch der ursprünglich gerade vor der Mündungsstelle gelegene regelmässige Schuttkegel immer mehr nach den Seiten hin erweitert wird, und schliesslich den See in seiner ganzen Breite ausfüllt. Die Einmündungsstelle der Achen in den Chiemsee illustriert diesen Vorgang in sehr lehrreicher und anschaulicher Weise. — Der jährlich ausgefüllt werdende Theil eines Seebeckens steht natürlich in Beziehung zur Menge des Gerölls, das der einmündende Fluss mit sich führt, und damit zugleich im Verhältniss zur Grösse desselben. Tiefspalten oder Seebecken werden nur dann rasch ausgefüllt, wenn sie im Wege eines grösseren Flusses liegen. Alle seitwärts der grösseren Wasserläufe gelegenen Becken werden aus den kleinen Zuflüssen ihres Gebietes nur sehr wenig ausfüllendes Geröll erhalten. So zeigen die im Gebirge in Seitenthälern gelegenen Seen, als der Plansee, Achensee, Königssee ganz unbedeutende vom Schutt der Felsen ausgefüllte Strecken, ja häufig sind es nur kleine vom Runsee herabgerollte Schuttkegel, die sich in den See vorgeschoben haben, die aber nicht als von Wasserläufen zugeführte Deltas zu betrachten sind. Die Seen dagegen, welche zwischen den Vorbergen der Alpen liegen und deren Zuflüsse grössere aus den Alpen kommende, stark mit Geröll beladene Flüsschen sind, haben schon weite ausgefüllte Strecken aufzuweisen, die den glänzenden, belebenden Seespiegel in öde, einförmige Torfmoore verwandelt haben. — So hat die Achen den grössten

obersten Theil des Chiemsees in ein ausgedehntes Torfmoor verwandelt, und ebenso finden sich Torfmoore kleinerer Ausdehnung am Schliersee, Simssee, Staffelsee, Ammersee u. s. w. und noch immer schreitet alljährlich die Ausfüllung fort, und wird erst mit der Umwandlung der ganzen Seefläche in Torfmoor ihr Ende erreichen. Die grossen von den Alpen entfernter gelegenen Torfmoore, als Dachauer-, Erdinger-, Langenauer-, Donau-Moor sind solche schon völlig ausgefüllte Seebecken. Die Erhaltung aller der grossen Oberbayrischen, vor den Alpen gelegenen Seen verdanken wir zwar vorzugsweise ihrer Erfüllung mit Eis während der Eiszeit, da sie in ihrer ganzen Ausdehnung in die vom Eis überdeckte Zone fielen. Aber auch der Umstand trägt wesentlich zu ihrer ferneren Erhaltung mit bei, dass keiner derselben von einem bedeutenderen Alpenfluss, als Lech, Isar, Inn durchströmt wird. Wäre dies der Fall, so würde bei der grossen Menge des Gerölls dieser Flüsse die Ausfüllung weit rascher erfolgen, als es jetzt zu gewärtigen ist. Dies beweisen uns einige in der Gletscherzone gelegene Becken, die wahrscheinlich erst nach der Eiszeit ausgefüllt wurden, so z. B. die weite Ebene um Rosenheim, welche ein vom Inn durchflossenes Seebecken darstellt. Auch das Lechfeld muss als eine vom Lech ausgefüllte beckenartige Tiefspalte betrachtet werden; deren vollständige Ausfüllung wahrscheinlich erst nach der Eiszeit eingetreten ist. —

Die langgezogenen Tiefspalten, wie wir sie häufig in den grösseren Alpenthälern treffen, werden ähnlich wie die Seen vom Geröllschutte erfüllt, aber der Vorgang hiebei ist etwas von jenem der Seeausfüllung verschieden, wenn sich die Tiefspalten nicht beckenartig erweitern. Wir werden später auf die Ausfüllung derselben zurück kommen. —

(Fortsetzung folgt.)