

## Der Ampergletscher.

von C. Clessin.

(Schluss).

Der Ampergletscher musste nach seiner Ausdehnung in der Ebene ein fast ebenso grosses Firngebiet besitzen, als der aus dem Innthale hervortretende Eisstrom. Die Quellgebiete der Isar, Loisach und Amper, welche das Firngebiet des Ampergletschers darstellen, werden noch immer vom Quellgebiete des Inn sehr beträchtlich übertroffen. Hieraus ergibt sich, dass entweder das Firngebiet des Inngletschers nicht mit dem derzeitigen Quellgebiete des Inn übereinstimmt, oder dass das Eis in den Alpenthälern derart gestaut war, dass es die Joche der Längsketten überschritt, und dass die Thäler der Alpen nicht von wesentlicher Bedeutung für die Feststellung der Firngebiete der Eiszeitgletscher sind. — Das weite bogenförmige Vorspringen der Gletscherzungen und das Zurückbleiben der Eismassen an den Berührungspunkten zweier Gletschergebiete (hier insbesondere der tief einspringende Winkel am Tegern- und Schliersee) beweist, dass die Hauptströme des Eises aus gewissen, am tiefsten eingesenkten Austrittsthälern hervortraten, und dass daher die Thäler der Alpen nicht ohne Bedeutung für die Mächtigkeit und die Richtung der aus ihnen hervorbrechenden Eisströme sind. Trotzdem muss im Innern der Alpen ein Zusammenfliessen der Firngebiete der beiden nebeneinander liegenden Gletscher stattgefunden haben, wenn auch die nachfolgenden Betrachtungen ergeben werden, dass das jetzige Flusssystem der Alpen sich erst nach der Eiszeit gebildet haben kann. Das Gebiet des Ampergletscher ist in dieser Hinsicht besonders lehrreich. Die Amper ist jetzt eines der kleinsten Alpenflüsschen, dessen Quelle nur wenig in das Gebirge eindringt. Ihr Quellgebiet ist daher höchst unbedeutend. Das Gebiet der Loisach ist zwar umfangreicher und greift schon nach Tyrol bis Bieberwies hinüber, aber es ist immer noch nicht gross genug, um die Eismassen des Ampergletschers erklären zu können. Der Durchbruch dieses Flusses bei Eschlohe war zu jener Zeit gesperrt, und der Eisstrom ihres Firngebietes floss über das sehr tief sich einsenkende Joch von Ettal ins Amperthal. Das Isarthal war gleichfalls bei Reiss gesperrt und

infolge dessen ergossen sich die Eismassen des sehr beträchtlichen Isargebietes einestheils durch das Kankerthal zur Loisach, anderntheils durch die Mulde des Walchensees über die Jachenau und den Kochelsee in die Ebene. Die Eismassen, welche den letzteren Weg nahmen, waren aber gegenüber jenem Theile, der durchs Kankerthal abfloss, sehr unbedeutend. Wahrscheinlich wurden aber auch die Eismassen des Ampergletschers noch durch Zuflüsse aus dem jetzigen Quellgebiete des Inn verstärkt, das Aufstauen der Eismassen in den Alpenthälern ermöglichte das Ueberströmen derselben über die tiefer eingesenkten Joche, so z. B. über die Einsenkung von Oberhofen bei Telfs ins Kocherthal und die Leutasch. Das Amperthal war somit während der Eiszeit die tiefste Thaleinsenkung im Gebiete des Ampergletschers, welche sich in die Ebene öffnete.

Mit dem Abschmelzen der Gletscher und den hiedurch bedingten weit beträchtlicheren, aus den Alpen austretenden Wasserströmen, als sie die Gegenwart kennt, begann das Tiefereinwühlen der Flüsse der Alpen, das Durchbrechen stauender Barrieren, und erst hiemit begann die Anlage unseres jetzigen Flusssystemes. Die zerstörende Thätigkeit des Wassers in Bezug auf die Flussbetten unterscheidet sich sehr erheblich von der Wirkung des Eises auf die Unterlage. Es wird daher nöthig sein, beide kurz zu vergleichen.

Die unterste Eisschichte des Gletschers ist an dem Boden, auf dem sie liegt, angefroren. Die Bewegung des Gletschers \*) kann daher nur durch das Weggleiten der oberen Schichten übereinander

\*) Das Gleiten der Gletscher ist folgendermassen aufzufassen: Die erste und älteste Eisschichte gefriert mit dem Boden zusammen; die nächstjährige zweite Schichte legt sich auf die erste, wird aber durch die eigene Schwere und durch den Druck des Firnes, aus dem sie abfließt, nach unten gedrängt. Sie gleitet über die älteste Schichte hinweg und noch ein Stück über selbe hinaus, wobei sie die mitgeschleppten und entgegenstehenden Steine abschleift, aber bald mit der Unterlage zusammengefriert. Die dritte Schichte verfolgt denselben Weg und greift wieder ein Stück über die 2 Schichten hinaus. Derselbe Vorgang wiederholt sich für die folgenden Schichten, so lange der Gletscher im Wachsen begriffen ist. Die untersten Schichten bleiben am Boden fest sitzen und ebnen nur den Weg für die folgenden gleitenden Jüngeren.

veranlasst werden, vorausgesetzt, dass dies eine gewisse Neigung des Bodens möglich macht. Fehlt diese Neigung, oder trifft das Eis bei seinem Gleiten auf Hindernisse, so staut sich dasselbe durch die nachdrückenden Eismassen so weit auf, dass die Mulde sich füllt, und dass endlich der Eisstrom das Hinderniss überfließen kann. Die bis zur Höhe der stauenden Wand reichenden Eismassen sind nun von weiterer Bewegung ausgeschlossen und die das Hinderniss überfluthenden Eismassen und neue nachrückende Schichten, denen der Weg zum Weiterfließen durch die älteren Schichten geebnet ist, verfolgen nun ihren Weg thalabwärts. Jenseits der Wand sammelt sich das dieselben überschritten habende Eis gleichfalls allmählig bis zur Höhe derselben, so dass beim Wachsen der Eisströme schlüsslich die ganze Wand im Eis steht, und der Gletscherstrom dieselbe, ohne einen Eissturz zu bilden, überschreiten kann. Die umfluthete Felswand ist nun vor jeder Zerstörung geschützt. Hiebei ergibt sich der eminent conservirende Charakter der Eisströme in Bezug auf ihre Unterlagen. Alle vom Eis bedeckten Felsen werden daher durch dasselbe sehr ergiebig vor Zerstörung geschützt. Ganz anders verhält es sich dagegen mit den das Ufer der Gletscherströme bildenden Felsen.

Die Uferfelsen sind nämlich in sehr hohem Grade der Zerstörung ausgesetzt. Die Sommerwärme bringt während des Tages die obersten Schichten des Gletschers zum Schmelzen, wozu namentlich die Wärmemengen, welche die Gesteine der Ufer aufnehmen, sehr wesentlich beitragen. Bei Nacht gefriert der Gletscher wieder, so dass nicht nur der ganze Abthauungsprocess aufhört, sondern dass auch das bei Tage nicht abgeflossene Wasser wieder in Eis verwandelt wird. Dieser rasche und sich mehrere Monate täglich wiederholende Temperaturwechsel setzt die Felsen des Ufers einer Zerstörung aus, wie sie an keiner anderen Stelle der Alpen gedacht werden kann. Der Moränenschutt der Gletscher verdankt vorzugsweise dieser Zerstörung der Ufergesteine seine Entstehung. Während daher der Gletscher den Boden seines Bettes schützt, greift er die Ufer in ganz ausserordentlicher Weise an. Fast entgegengesetzt verhält sich das Wasser, hier ist es gerade die Unterlage, welche in ausgiebigster Weise bearbeitet wird. Jedes im Wege stehende Hinderniss, auch wenn es derart ist, dass es das Wasser in seinem Laufe aufhält und staut, ist seiner unterwühlenden und aufschwemmenden Thätigkeit ausgesetzt und wenn es am Ende so hoch aufgestaut ist, dass

es über das Hinderniss hinwegfliessen kann, beginnt es erst recht seine, so zu sagen heimtückische Wirkung zu äussern, indem es chemisch und mechanisch lösend, Körnchen um Körnchen losreisst und weiterführt, bis es im Laufe der Zeit sich durch mächtige Felswände durchgefressen hat. Ist das Wasser bei starkem Falle mit Gesteinstrümmern beladen, so ist die durchsägende Kraft desselben eine ungemein gewaltige und verhältnissmässig sehr raschwirkend. Die zahlreichen, wildromantischen Klammen unserer Alpen verdanken dieser Thätigkeit ihre Entstehung. Wendet sich demnach die zerstörende Wirkung der Gletscher vorzugsweise, ja fast ausschliesslich, auf Erweiterung der Thäler nach oben zu, so ist dagegen jene des Wassers auf Vertiefung derselben und auf Durchbrechung entgegenstehender Barrieren gerichtet. Wasser und Eis haben demnach den Alpenthälern ihre jetzige Gestalt gegeben, wobei die Erweiterung derselben ihrer Vertiefung vorausging. Die Eiszeiterscheinungen liefern daher einerseits den Beweis, dass die Einsenkung der Flussbetten erst nach dem Rückzuge der Gletscher erfolgte, anderseits, dass die Vergletscherung sehr bald nach der letzten Erhebung der Alpen eintrat.

Ebenso verschieden wie in den Alpen wirkt Eis und Wasser in der Ebene. Hier macht sich gegenüber den Spalten und Vertiefungen des Bodens die conservirende Thätigkeit der Gletscher in noch weit höherem Grade geltend. Dem Zuge der Schwere folgend, füllt das Eis die Spalten des Bodens, verdrängt das dieselben erfüllende Wasser, thürmt sich über den Becken zu hohen Rücken auf, und bewirkt, dass der Gletscherschutt nicht in die Spalten fällt, sondern neben und vor denselben abgelagert wird. Der Ammersee illustriert diesen Vorgang aufs deutlichste, indem seine nächste Umgebung durch den Gletscherschutt nicht nur sehr beträchtlich erhöht, sondern er selbst auch durch die Erdmoränen um mehr als 100' aufgestaut wurde. Seit der Eiszeit hat sich der Abfluss desselben eine tiefere Rinne gegraben, welche den Seespiegel sich zu senken veranlasste.

Gerade entgegengesetzt verhält sich die Thätigkeit des Wassers. Das lose Gerölle, das in die Wasserinnen geräth, wird je nach der Menge und dem Falle des Wassers rollend fortgetrieben und erst da abgesetzt, wo der Fall desselben sich mindert, oder in grösseren aufgestauten Becken fast ganz verschwindet. Die mitgeführten Rollstücke bleiben an der Einmündungsstelle liegen, bilden anfangs Schuttkegel, die allmählig zu förm-

lichen Deltas anwachsen, und nun immer an Umfang gewinnen. Das Wasser wirkt daher gegenüber den Becken nicht erhaltend, sondern zerstörend und ausfüllend. Fast alle bayrischen Seen befinden sich jetzt in diesem Stadium der Ausfüllung, wobei sich jedoch ein weiterer eigenthümlicher Process abwickelt. Das Ausfüllen der Tiefspalten durch aus dem Wasser niedergeschlagenes Material kann sich nur bis nahe unter den Wasserspiegel erstrecken. Die ausgefüllte Fläche muss daher eine ebene Fläche sein, welche auch beim höchsten Wasserstande nur mehr wenig überfluthet wird. Dadurch ist den Wasser- und Uferpflanzen die Möglichkeit gegeben, sich über den aufgefüllten Seeboden auszubreiten, was in der Regel sehr rasch geschieht, sobald sich über dem gröberen Gerölle eine Schichte Lehm oder Kalksand (See-creide) abgelagert hat. Die Schilfgräser machen von den Ufern aus den Anfang, ihre kriechenden Rhizome in den See vorzutreiben, denen dann Carices und andere Sumpfpflanzen folgen, deren nicht verwesende Reste die eroberte Strecke allmählig in ein Torfmoor verwandeln, das mit dem Kleinerwerden des Seespiegels an Grösse zunimmt. Die Torfmoore sind daher nicht nur die steten Begleiter ausgefüllter Seebecken, sondern deren Vorkommen in grösserer Ausdehnung beweist sogar, dass an ihrer Stelle einstmalen Seen vorhanden waren. Der Ausdehnung der Eiszeitgletscher verdanken wir daher die schönste Zierde unserer Alpenvorländer, die grossen Seen, an deren Ufern sich alljährlich Tausende erfrischen, um für die übrige Zeit des Jahres zu den Mühen des Berufes neu gerüstet zu sein. —

Nur jene Tiefspalten, welche in die Gletscherzone fielen, wurden vor dem Ausgefülltwerden bewahrt. Jene Seebecken dagegen, welche vor dieser Zone liegen, und die während der Eiszeit des Schutzes der Gletscher entbehrten, wurden von den aus denselben abfliessenden Bächen, wahrscheinlich schon zur Eiszeit mit Geröll ausgefüllt und in Torfmoore verwandelt, deren einförmiger Charakter einen höchst langweiligen Eindruck macht, und eine Gegend ebenso öde und düster erscheinen lässt, als der stetsbewegte, glänzende Seespiegel belebend und erfrischend wirkt. Solch ausgefüllte Seebecken stellen alle Riede und Moore des nördlichen Theiles der südbayrischen Hochebene dar, die zusammen eine sehr beträchtliche Fläche einnehmen. Das Langenauer-Ried, das Donaumoos, das Haspelmoor, das Erdinger-, und das Dachauer-Moos, das Lechfeld sind solch ausgefüllte Seebecken,

die uns zugleich den Beweis liefern, in welchem innigem Zusammenhange die Frage über das Entstehen und Erhaltung der Seen mit den Erscheinungen der Eiszeit steht. —

Die am Nordabhange der Alpen gelegenen Seen lassen sich in 3 Kategorien theilen: 1. die von den Alpen entferntesten Seen, die nicht mehr in den Bereich der Gletscher fielen, und die deshalb ausgefüllt wurden; 2. die Reihe der in der Gletscherzone liegenden Seen, deren Ausfüllung mit dem Ende der Eiszeit beginnt, aber schon wesentliche Fortschritte gemacht hat, und 3. die grösseren Seen, die innerhalb der Alpen liegen, deren Ausfüllung noch kaum nennenswerthe Anfänge aufzuweisen hat. (Königssee, Walchensee, Plansee, Achensee) Alle diese Seen sind als Einbruchspalten aufzufassen, deren Entstehung in die letzte Erhebungsperiode der Alpen fällt. Wenn auch die in den Alpen gelegenen Seen durch die steilen, senkrecht in die Tiefe fallenden Wände, welche ihnen ein ungemein wild romantisches Aussehen geben, gegenüber den vor den Alpen gelegenen auffallen, so liegt der Grund dieser Verschiedenartigkeit einzig und allein in der Verschiedenheit der Bodenformation, in welcher die Spalten eingebrochen sind. Die Sandmassen der Tertiärgebirge, in der die letzteren liegen, können keine hohen und senkrecht abfallenden Wände bilden. —

Nach dieser Annahme fällt der Unterschied zwischen der bayrischen Hochebene und dem Schweizer Niederlande, den Schweizer-Autoren hervorheben, weg; denn auch die bayrische Hochebene hat ihre Längsspalten hart vor dem Rande des Jura wie sie in der Schweiz im Neuenburger- und Genfersee vorhanden sind. Der Unterschied liegt nur darin, dass die Spalten in Bayern von den Alpen entfernter liegen, und ausgefüllt worden sind, weil sie während der Eiszeit nicht durch Gletscher geschützt waren, was bei den Schweizerrandseen der Fall war. Damit ist zugleich die Desor'sche Eintheilung der Seen in Clusen- und Combenseen hinfällig geworden und es ist nur die Thatsache zu constatiren, dass die Tiefspalten, welche das Erheben der Alpen erzeugte, im und nahe am Gebirge mehr oder weniger senkrecht auf die Erhebungslinie derselben stehen, während sie an den entferntesten Punkten des Einbruches, am Rande des Jura, parallel mit der Erhebungslinie laufen. —

Die Diluviale Nagelfluh, welche den nördlichen Theil des Tertiärlandes bis zur Donau bedeckt, ist nach den organischen

Einschlüssen, welche sie enthält, als der Diluvialzeit (Quartärperiode) angehörig erwiesen worden. Diese Einschlüsse deuten entschieden auf ein kaltes, mit der warmen Tertiärzeit sehr contrastirendes Klima. Es erscheint daher als sehr wahrscheinlich, dass diese Klimaveränderung durch die Erhebung der Alpen über die Schneelinie wenigstens mit bedingt war, und dass mit Ueberschreitung derselben durch die Gipfel der Alpen die Bildung der Gletscher begann. Die riesige Ausdehnung derselben lässt ferner zunächst auf ein an Niederschlägen sehr reiches Klima schliessen, welches anfangs, solange die Alpen noch nicht ihren Eismantel angezogen hatten, gewaltige Wassermassen vom Gebirge her über die Tertiärlandschaft aussandte und die Tertiärsande mit einer Lage groben Kieses übergoss, zu dem der Jura \*) theilweise das Bindemittel lieferte, um das Kies in Nagelfluh zu verwandeln. Dieser Geröllerguss musste mit dem Vorrücken der Gletscher aufhören, weil das Wachsen der Gletscher den Beweis liefert, dass der grössere Theil der Niederschläge als Schnee fiel. Die Schuttmassen, welche fliessendes Wasser ziemlich gleichmässig über die ganze Tertiärfläche aufgestreut hatte, wurde nun durch die Gletscher auf „trockenem Wege“ in den Erdmooränen zu Hügelketten aufgestaut. Unterdessen vollzog sich die Bildung der im Tertiärgebiet entspringenden Bäche und Flüsschen, deren Quellen in sehr auffallender Weise, wie wir schon oben gezeigt haben, nicht in die Gletscherzone eintreten. Alle Flüsschen, welche direct in die Donau münden, als Günz, Mindel, Zusamm, Schmutter, Paar, Ilm, Vils u. s. w. entspringen am äussersten Rande der Eiszeitmoränen. —

Die Bildung der Rinnsale der aus den Alpenthälern austretenden Flüsse beginnt erst mit dem Abschmelzen der Gletscher. Nach dem Rückzuge derselben in die Alpen fanden Durchbrüche und das Einsägen von Flussbetten statt (der Isar bei Riss; des Lechs bei Füssen), um die Wasser auf kürzeren Wegen der Ebene zuzuführen. Auf diesen Gegenstand gerichtete Einzeluntersuchungen werden höchst wichtige Thatsachen zu constatiren im Stande sein. — Die Thalrichtung im Innern der Alpen ist eine vorherrschend von West nach Ost streichende. Durchbrüche der langen Thalwände sind dagegen sehr selten, und es ist sehr

---

\*) Wetzler in Günzburg hat in Diluvialer Nagelfluh aus der Gegend von Günzburg jurassische Petrefactentrümmer gefunden.

wahrscheinlich, dass da, wo solche Durchbrüche jetzt vorhanden sind, dieselben erst in verhältnissmässig neuer Zeit durch aufgestaute Wasserfluthen erzeugt wurden. Dies ist beim Austrittsthale der Loisach der Fall, deren Eisstrom während der Vergletscherung sich ins Amperthal ergoss. Auch der Lech scheint während der Eiszeit seinen Gletscherstrom durch das jetzige Vilsthal über Nesselwang in die Ebene gesandt zu haben, da die Durchsägung des Lechsprunges bei Füssen zweifellos erst in die neuere Zeit fällt. — Der Lechgletscher, der sich wahrscheinlich mit dem Illergletscher zu einem grossen Eisstrom vereinigete, bildet nunmehr das einzige Gletschergebiet Bayerns, das noch nicht untersucht und festgestellt ist, das aber zugleich die einzige Lücke der ganzen Gletscherzone am Nordrande der Alpen ausfüllen wird. Keinenfalls trat der Lech-Illergletscher so weit, wie die übrigen Eisströme in die Ebene vor. Leider aber gibt die topographische Gestaltung des treffenden Gebietes fast gar keine Anhaltspunkte, um die Moränenlinien nach der Karte auch nur annähernd bestimmen zu können.

Wir haben schon oben angedeutet, dass der Ammersee früher einen viel höher gelegenen Wasserspiegel hatte, als jetzt. Längs des ganzen Westufers des Sees befindet sich ein mächtiges Kalktufflager, welches sich bis weit über die Grenzen des jetzigen Wasserspiegels, nämlich bis Polling und Huglfing oberhalb Weilheim ausdehnt. Dieses Tufflager wird in mehreren Brüchen seit langer Zeit ausgebeutet und enthält ausser prächtigen Blattabdrücken (Bruch bei Diesen) eine ziemliche Anzahl von Land- und Wassermollusken-Gehäusen, welche den Nachweis liefern, dass der Tuff sich in der alten Seebette gebildet hat. Ich habe die Liste der dort gesammelten Mollusken schon im Nachrichtenblatt der deutsch. Malakozool. Ges. 1874. p. 49. mitgetheilt. Es sind 24 Arten Land- und 8 Arten Wassermollusken, von denen die letzteren in zahlloser Menge, aber nur in den obersten Schichten vorhanden sind. Sämmtliche Gehäuse gehören noch jetzt lebenden Arten an, mit Ausnahme einer einzigen Landschnecke, der *Helix terrena* Cless. \*) Aber nicht alle Formen der Wasserschnecken stimmen genau mit

\*) *Helix terrena* ist eine von mir neu beschriebene Schnecke (Jahrb. der deutsch. Malak. Gesellsch. 1874. p. 331.), welche sich sehr deutlich von *H. hispida* L., unter welchem Namen sie Gümbel (Gebirgsbau der Alpen) aufführt, unterscheidet. Diese Schnecke, die

den jetzt noch im See existirenden überein. Ich habe die Wahrscheinlichkeit der Umwandlung dieser Formen, die im See selbst vor sich gegangen ist, schon darzulegen versucht (Beiträge zur Molluskenfauna der oberbayer. Seen, Corresp.-Blatt des mineral-zoolog. Vereins zu Regensburg. Jahrg. 1873 und 74.). Merkwürdiger Weise besteht zwischen den recenten Molluskenfaunen der beiden nahegelegenen Seen, Ammer- und Starnbergersee, ein sehr erheblicher Unterschied, woraus hervorgeht, dass jedes Seebecken bezüglich der Umwandlung seiner Molluskenformen schon frühzeitig seine eigenen Wege gegangen ist, nachdem dieselben Formen nach dem Verschwinden der Gletscher aus den tiefer gelegenen Theilen der Ebene eingewandert waren. Die Mollusken aller Seen unterscheiden sich oft in recht auffallender Weise von den in Bächen und kleinen stehenden Wassern lebenden, so dass wir eine Anbequemung der Seemollusken an die eigenthümlichen, physikalischen Verhältnisse der grossen Wasserbecken annehmen dürfen. —

Die fossile Fauna und Flora des Ammersees, welche letztern ich leider nicht der Wichtigkeit der Sache entsprechend untersuchen konnte, liefert den Beweis, dass der vergrösserte Ammersee nicht mehr unter dem kalten Klima der Eiszeit stand, sondern dass zur Zeit der Ablagerung des Tuffes die climatischen Erscheinungen mit jenen der Gegenwart übereinstimmten. Das einseitige Vorhandensein des Tufflagers auf der Westseite des Sees gibt nämlich Anhaltspunkte dafür, dass die vorherrschende Windrichtung seit Ablagerung des Tuffes dieselbe geblieben ist, und dass sie mit der jetzt noch herrschenden Richtung übereinstimmt. — Die derzeit vorherrschende Richtung der Winde, welche über die südbayrische Ebene wehen, ist die südwestliche. Diese Winde bewirken, dass das der Windrichtung zugekehrte Ufer, also das Westufer, weit weniger vom Wogenschlage bespült wird, als das entgegengesetzte Ostufer. Dieses Verhältniss veranlasst, dass nur

nach Sandberger auf den Löss des Donauthales beschränkt ist, stellt eine ausgestorbene Form der Gruppe von *Helix hispida* dar, die auf die Eiszeit beschränkt zu sein scheint. Auch *Valvata alpestris* Shuttlew. findet sich unter den fossilen Mollusken des Ammersees, welche jetzt nicht mehr im Ammersee, wohl aber in den Seen der 3. Reihe, die innerhalb der Alpen liegen, lebend vorhanden ist. — Im Ammersee wird sie durch *Valvata contorta* Menke ersetzt. —

das Westufer der Seen von Mollusken bewohnt wird, weil die brandenden Wellen am Ostufer beständig Kies auswerfen und überhaupt das ganze Ufer derart in ständiger Bewegung erhalten, (falls dasselbe nicht durch Schilf und andere Wasserpflanzen geschützt wird) dass die Gehäuse lebender Mollusken an demselben zertrümmert werden. Dieselbe Erscheinung wird bei allen in der Ebene gelegenen, dem ungehinderten Zutritte der Winde ausgesetzten grossen Wasserbecken beobachtet. Der Ammersee illustriert die Wirkung der vorherrschenden Windrichtung aber noch besonders dadurch, dass die Bewohner von Diessen ihr Kies vom jenseitigen Ufer bei Hersching holen müssen, weil sie am ruhigeren diesseitigen Westufer nur Mulm und feinen Schlamm angeschwemmt finden, der sich in Kalktuff verwandelt wird. Die Tuffablagerung des Westufers wird daher durch die vorherrschende Windrichtung bedingt und liefert somit den Beweis, dass diese seit Bildung des Tufflagers bis heute keine Veränderung erfahren hat. Es liegt somit die Frage nahe, ob nicht gerade der Eintritt dieser vorherrschenden Windrichtung ein milderer Klima und damit das Abschmelzen der Gletscher veranlasst hat. Doch diese Frage liegt für die vorliegende Studie zu ferne, und ich beschränke mich daher darauf, die Frage angeregt zu haben. Vielleicht gibt ein glücklicher Zufall Anhaltspunkte dafür, dass zur Eiszeit die vorherrschende Windrichtung eine andere war. —

Nach der Höhe des Tufflagers, dessen höchster Punkt den 1631' über dem Meere gelegenen Ammerseespiegel um circa 120' überragt, musste der See unmittelbar nach der Eiszeit nicht nur eine weit beträchtlichere Fläche einnehmen, sondern es wird sogar möglich, dass er eine Zeitlang mit dem noch jetzt 1782' hoch gelegenen Starnbergersee in Verbindung stand. Die alten Ufer des Ammersees bei Wildenroth hat schon Walter (Top. Geogr. v. Bayern 1844-) erkannt und mit 126' über dem jetzigen Seespiegel gelegen bestimmt. Das Sinken der Wasserfläche des Sees wurde daher mit dem Einfressen der Amper auf der Strecke Wildenroth-Fürstenfeldbruck veranlasst, und die Gestaltung des Terrains gegen Holzhausen und Gilching zu lässt auch deutlich erkennen, dass die Ammerseewasser ursprünglich über Holzhausen und Steinlach, dem jetzigen Laufe des Starzelbaches folgend, abgeflossen sind. Dieser alte Ammerabfluss hat sich ein sehr ansehnliches, breites Bette aus dem Gletscherschutte ausgewählt, um

auf kürzerem Wege, als es jetzt der Fall ist, das Becken des Dachauer Mooses zu erreichen. Nirgends auf der ganzen südbayerischen Hochebene liegen ausgefüllte und noch vorhandene Tiefspalten so nahe nebeneinander, und nirgends zeigt sich der Einfluss der Gletschererfüllung auf diese Spalten deutlicher als hier, wo die Moränenzone zwischen beiden durchzieht. —

Keiner der oberbayrischen Seen wird bei dem derzeitigen Flusssysteme von einem der grösseren Alpenflüsse durchströmt; nur die Becken des Ammer-, Tegern-, Kochel- und Chiemsees stehen durch kleinere Flösschen mit den Alpen in Verbindung, während Isar, Inn und Salzach auf ihrem Laufe kein Seebecken berühren. Dennoch schreitet die Ausfüllung der Becken weiter fort, und fast alle Seen zeigen an der Einmündungsstelle der Alpenflösschen nicht nur neu eingeschwemmte Schuttkegel, sondern auch mehr oder weniger ausgedehnte Moorstrecken. Diese Ausfüllung der Becken steht im Verhältnisse zur Grösse und Menge des von den einmündenden Flüssen mitgeführten Gerölles und wird dieselbe daher um so rascher fortschreiten, je tiefer der Fluss mit seiner Quelle ins Gebirge eingreift. — Eine weitere Bestätigung dieser Thatsache gibt das Rosenheimer Moor, welches sich zwischen Brannenburg, Au, Berbling und Rosenheim ausdehnt. Diese Fläche stellt sicherlich gleichfalls ein durch die Gletscher offengehaltenes Becken dar, das nach dem Abschmelzen des Eises noch eine Zeitlang als See bestand, dann aber durch die Geröllmassen des Inns ausgefüllt wurde. —

Die vorstehenden Erörterungen werden gezeigt haben, in wie engem Zusammenhang die Erscheinungen der Eiszeit mit der Geschichte des Flussnetzes der oberbayrischen Hochebene stehen, und wie sehr es nöthig wird die Gletscherablagerungen der eingehendsten Untersuchung zu unterziehen, zu deren Ergänzung jeder kleine Beitrag erwünscht ist.