Zeitschrift: Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes Rübel in Zürich

Herausgeber: Geobotanisches Institut Rübel (Zürich)

Band: 11 (1935)

Artikel: Das Grosse Moos im westschweizerischen Seelande und die Geschichte seiner Entstehung

Autor: Lüdi, Werner

Kapitel: XIV: Klimaveränderungen

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-307158

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 09.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

XIV. KAPITEL

Klimaveränderungen.

Es ist unnötig, die weitgedehnten Probleme der Klimaveränderungen Mitteleuropas in diesem Zusammenhange zu betrachten. Wir haben das Wichtigste zur allgemeinen Orientierung bereits in der Einleitung zum 12. Kapitel gebracht und wollen hier der Frage nur noch einmal näher treten, soweit sie zur Klärung der Vorgänge bei der Entstehung des Grossen Mooses beitragen kann.

Der Gang durch das schweizerische Mittelland und die anstossenden Gebiete von Süddeutschland ergab eine Fülle von Sedimentationsstörungen, Grundwasser- und Seespiegelschwankungen, von denen manche eine auffällige Aehnlichkeit mit dem Grossen Moose zeigten, vor allem in der äussern Erscheinung, teilweise aber auch in der zeitlichen Verteilung. Viele von ihnen sind in ihren Ausmassen und in ihrer Bedeutung nicht gesichert, viele nicht oder nur unter Vorbehalt zu datieren; einzelne können sogar diluvialen Alters sein; aber es bleibt doch ein reichliches Material übrig, das den Vergleich mit dem Grossen Moose gestattet.

Föhrenzeit: Ist im allgemeinen eine Zeit ausgesprochener und starker Sedimentation, wobei in den grösseren Mulden und an den Seen hauptsächlich Seekreide gebildet wird, vielfach aber auch die Torfbildung bereits grosse Fortschritte macht. In den Mooren am Bodensee gelangte in dieser Zeit die Torfbildung bereits vielerorts zu einem Abschlusse, und die Moore bewaldeten sich. Der Ueberschwemmungshorizont im älteren Teil der Föhrenzeit findet sich wieder im Münchenbuchseemoos, in zwei Mooren Süddeutschlands (Brunnenholzried und Steinacherried), am Schluchsee und vielleicht am Genfersee. Seine weitere Verbreitung ist nicht ausgeschlossen.

Haselzeit: Keine wesentlichen Ergebnisse. Wahrscheinlich in weitem Umfange bereits Austrocknung der Mooroberfläche.

Eichenmischwaldzeit: Sie umfasst im Sinne des Grossmoos-Gebietes nur den älteren Teil der Eichenmischwaldzeit der nordöstlichen Schweiz und Süddeutschlands, soweit er vor dem Pfahlbau-Neolithikum liegt und scheint im allgemeinen eine Zeit ruhiger Sedimentation und der Austrocknung der Mooroberflächen gewesen zu sein. Sichere Anhaltspunkte für Ueberschwemmungshorizonte in dieser Zeit sind wenig vorhanden; vielleicht sind Sionnet in Genf, Breitsee bei Möhlin, das Riedtli und der Burst in Zürich und einzelne Thurgauermoore hierher zu rechnen. Allerdings ist die Abgrenzung gegen die folgende Periode oft noch unsicher.

Tannenzeit: Umfasst das Neolithikum der Pfahlbauten, also in der nordöstlichen Schweiz die jüngere Eichenmischwaldzeit und stellenweise auch bereits die ältesten Teile der Buchenzeit. In dieser Zeitperiode sind starke Störungen in der Sedimentation und Schwankungen im Stande der Seespiegel und des Grundwassers unverkennbar und allgemein verbreitet. Anzeichen für Hochstand des Wassers fanden wir in Sionnet bei Genf, Kirchenfeld in Bern, Münsingen (wahrscheinlich), Thun, Siehenmoos, Wauwil, Luzern, Zugersee, Zürichsee, Zürich, Thurgau, Bodensee, Ravensburg, Steinacherried, Schluchsee. Verschiedentlich erscheint ein Wechsel zwischen hohem und tiefem Seestande. Für den Thunersee wird im alten Neolithikum ein tiefer Stand angegeben, dem später ein hoher Stand folgte. Die verschiedene Höhenlage der Pfahlbauten aus dieser Zeit legt ähnliches auch für den Zürichsee und Bodensee nahe. Am Zugersee steht ein Teil der neolithischen Pfahlbauten am Nordufer dem heutigen See wesentlich näher als die andern, was Staub mit dem Absinken der Uferlinie im jüngsten Neolithikum erklärt. Die gleiche Erscheinung hat Ischer für den Bielersee festgestellt.

Als Gesamtbild erhalten wir für das Pfahlbau-Neolithikum den Eindruck, der Stand der Gewässer sei zu Beginn dieser Zeit verhältnismässig niedrig gewesen, sei dann mehr oder weniger katastrophenartig hochgestiegen und während längerer Zeit hoch geblieben, um gegen Ende der Periode wieder zu fallen. Aehnliches haben bereits Gams und Nordhagen (1923) angenommen und findet sich wieder bei W. Staub (1930), wobei vielleicht, namentlich von letzterem, das katastrophenhafte der Vorgänge etwas stark hervorgehoben worden ist.

Anderseits verlangt im Wauwilermoos die Ueberdeckung der neolithischen Moorsiedlungen mit Seekreide oder Torf, wobei die Wohnbauten im wesentlichen erhalten geblieben sind, eine starke und rasch eintretende Hebung des Grundwassers im späteren Neolithikum. Sonst müsste man annehmen, diese Siedlungen seien altneolithisch oder seien Wassersiedlungen gewesen. Andere Pfahlbauten stellen die gleichen Probleme. Wir müssen den Seespiegelschwankungen des Neolithikums besondere Aufmerksamkeit widmen, aber ebensosehr der Altersbestimmung dieser Stationen. Wenn wir einmal die einzelnen neolithischen Stationen in die neolithische Chronologie sicher einordnen können, so wird es auch möglich werden, die Seespiegelschwankungen dieser Zeit genauer zu erfassen.

Buchenzeit. Die Bronzezeit fällt ganz allgemein in die Buchenzeit und dürfte in grossen Teilen des Mittellandes die ganze Buchenzeit umfassen, im Gebiet nördlich des Bodensees und vielleicht in der anschliessenden Nordostschweiz nur die älteren Abschnitte. Ohne Zweifel war die Bronzezeit ganz allgemein eine Zeit des tiefen Wasserstandes. Manche Seen scheinen in dieser Zeit ihren tiefsten Stand in der Nacheiszeit erreicht zu haben. Ein Teil der Moore zeigen Austrocknung und Bewaldung.

Frühe Fichtenzeit (= zweite Tannenzeit = Hallstatt- und La Tène-Zeit) und Fichtenzeit (= historische Zeit seit dem Spät-La Tène). Sie umschliesst nördlich vom Bodensee die jüngeren Teile der Buchenzeit. Vorläufig lassen sich diese Perioden auf grösserem Raume noch nicht trennen. Aber allgemein ist seit der Bronzezeit ein starkes Ansteigen des Grundwassers und des Wasserspiegels der Seen eingetreten, das wahrscheinlich den Höchststand bereits in vorgeschichtlicher Zeit erreichte. Neue Torfbildungen, oft auch Spagnum-Torf, entstehen auf ausgetrockneten oder bewaldeten Mooren. Schuttkegel werden erhöht und stossen vor, wodurch auch Seeabflüsse aufgestaut werden. Vor allem ist die Ueberführung von Torfböden durch mineralische Ablagerungen, namentlich Lehme, ausserordentlich weit verbreitet (so in Sionnet, Marzili und Kirchenfeld in Bern, Inkwil, Wauwil, Hallwil, Luzern, Zugersee, Zürich, Robenhausen, Bodensee und nördliches Vorland, Schluchsee). Der Beginn dieser Veränderungen ist meist nicht genau zu datieren, und sie machen öfter den Eindruck, bis in die Gegenwart weitergegangen zu sein.

Es spricht keineswegs gegen die Bedingtheit von Hoch- oder Tiefständen der Seespiegel oder des Grundwassers in Mooren durch allgemein wirkende Faktoren, dass die Erscheinung nicht in jedem untersuchten Objekte auftritt. Auch wenn die Untersuchungen alle mit den gleichen Methoden und mit der gleichen Zuverlässigkeit ausgeführt worden wären, so müsste bei gleicher Einwirkung ein nach Art und Mass ungleiches Ergebnis zustande kommen infolge der Mannigfaltigkeit der lokalen Verhältnisse in einem so reich gegliederten Gebiete, wie dem Alpenvorlande.

Die gleiche Ursache kann Wirkungen verschiedenen Grades und sogar verschiedener Art hervorbringen. Dies sei an einigen krassen Beispielen erläutert. Ein Seeufer, das sich im Zustande der Seekreideablagerung befindet, wird je nach der Wassertiefe im einen Falle durch die Tieferlegung des Seespiegels um einen bestimmten Betrag in der Sedimentation gar nicht berührt werden, im andern Falle aber unvermittelt zur Torfbildung übergehen oder gänzlich trocken gelegt. Ein Teil eines Moores kann durch Tieferlegung des Grundwasserspiegels zur Austrocknung gelangen und sich bewalden, während ein anderer Teil gerade in den zur Torfbildung günstigsten Zustand gelangt. Beim Steigen des Grundwassers werden die entgegengesetzten Vorgänge eintreten. Wenn bereits am gleichen Objekte so grosse Verschiedenheiten auftreten, so müssen sie bei der Vielheit der Moore und Seen noch grösser werden. Aber auch die ober- und unterirdischen Wasseradern können bei höherem und tieferem Wasserstande andere Wege einschlagen oder ihren Stand und die Wasserführung in unregelmässiger Weise ändern. Sogar weit entfernte Gebiete üben ihren Einfluss aus. So kann die Abnahme des abfliessenden Wassers im Gebiete des Mittellandes als Folge der Zunahme von Wärme und Trockenheit bei einem See, dessen Haupteinzugsgebiet im Hochgebirge liegt, auf lange Zeiten hinaus einen gewissen Ausgleich finden durch Zunahme der Abschmelzung des dort gehäuften Eises, ganz abgesehen davon, dass die Abnahme der Niederschläge im Tiefland und im Hochgebirge nicht parallel zu gehen braucht.

Wir finden also durch unsere vergleichende Aufstellung als regionale Erscheinungen wieder: die Ueberschwemmung in der Tannenzeit, den Tiefstand in der Buchenzeit, die Ueberschwemmung in der Fichtenzeit und vielleicht auch die Ueberschwemmung in der Föhrenzeit. Welches sind nun die regional wirkenden Ursachen, die von Einfluss gewesen sein können?

Als allgemein wirkende Faktoren sind neben den Klimafaktoren auch noch tektonische Hebungen und Senkungen, Erosionserscheinungen, sowie die menschliche Tätigkeit zu prüfen. Tektonische Veränderungen fallen für das Gebiet als Ganzes genommen, nicht in Betracht, weil sie sich in jedem Teilgebiet verschieden auswirken müssten. Sie sind auch für die Postglazialzeit zwischen Genfer- und Bodensee nirgends mit Sicherheit nachgewiesen. Am ehesten scheint ein Rücksinken der alpenwärts gelegenen Teile der grössern Seen wahrscheinlich.

Die Erosionserscheinungen führen einerseits zur Auffüllung von Seebecken und zu Aufhöhungen des Bodens und können dadurch

Stauungen des Wasserniveaus mit ihren weitern Folgewirkungen, sowie Bodenverschiebungen zur Folge haben, letzteres zum Beispiel bei Auflagerung von Schwemmaterial auf Seekreideunterlage. Diese Entwicklung geht aber bei jedem Gewässer in individueller Weise vor sich. Anderseits wirkt die Erosion auf die Erniedrigung der Wasserflächen gegen die Erosionsbasis hin, und da dieser Vorgang überall eingreift, so muss er im Laufe der Zeit zu einem allgemeinen Absinken der Gewässer führen. Die Erosionswirkung kann also die tiefen Wasserstände erklären helfen, wie sie nach längerer Zeit ruhiger Entwicklung mehr oder weniger verbreitet auftreten. Der bronzezeitliche Tiefstand der Gewässer wird durch die Tiefererosion für sich allein nicht genügend erklärt; der Tiefstand tritt viel zu rasch ein.

Die Tätigkeit des Menschen beeinflusst bereits unter primitiven Wirtschaftsformen den Wasserhaushalt durch die Reutungen, und die Anlage von Aeckern und Wiesen. Sie begünstigt vor allem die Ausspülung mineralischer Erde und das Entstehen von Rutschungen bis zur völligen Abtragung der Bodenkrumme an steilen Hängen, ebenso wohl auch die Entstehung von Hochwassern. Wir haben diese Möglichkeit schon früher für das Gebiet des Grossen Mooses betrachtet (s. S. 268), und die dort gezogenen Schlüsse gelten auch für ein grösseres Gebiet. Die allgemeine Besiedelung des Landes beginnt in der Bronzezeit und infolge des Verlassens der Pfahlbauten in stärkerem Masse in der Hallstattzeit, wenngleich damals die Bevölkerungszahl dem Anscheine nach abnahm. In dieser Zeit begann der Wasserspiegel zu steigen und setzte die allgemeine Schuttüberlagerung der Torfböden ein. Aber zur Erklärung dieser Vorgänge genügen die Reutungen des Menschen nicht. Der Höhepunkt dieses Wasserhochstandes muss in der La Tène-Zeit liegen. Und für diese Zeiten fallen die menschlichen Kulturmassnahmen noch nicht so stark in Betracht, verglichen mit späteren Zeiten, da sie vorerst einen kleinen Raum einnahmen und sich nach aller Wahrscheinlichkeit auf die ebeneren Gebiete und die wenig geneigten Hänge der tieferen Lagen beschränkten, die der Ausspülung des Bodens und dem plötzlichen Wasserabflusse nicht so sehr ausgesetzt sind, wie die Steilhänge der Gebirge.

Wir müssen also zur Erklärung der Wasserstandschwankungen auch klimatische Schwankungen beiziehen, die eine Verschiebung des Verhältnisses von Niederschlag und Abfluss mit sich brachten. Dabei kommen in erster Linie Aenderungen von Lufttemperatur oder Niederschlag in Betracht. Diese beiden Klimafaktoren können sich aber in ihrer Wirkung weitgehend ersetzen; denn grössere Wärme oder kleinere Niederschläge einerseits und geringere Wärme oder grössere Niederschläge anderseits können den gleichen Effekt auslösen, wobei eine Niederschlagsveränderung wegen der damit verbundenen Aenderung in den Bewölkungsverhältnissen in der Regel auch eine kleine Wärmeverschiebung mit sich bringt. Für unsere Problemstellung scheint uns, dass bei mehr kontinuierlichen Wärmeverhältnissen resp. langsamer Abnahme der Wärme seit dem Wärmemaximum (Haselzeit oder Eichenmischwaldzeit?) eher Niederschlagsschwankungen den Ausschlag gegeben haben. Besonders klar tritt dies von der Tannenzeit bis zur Fichtenzeit in Erscheinung.

Wir erblicken den auslösenden Faktor für die Ueberschwemmung in der Tannenzeit in der Zunahme und wahrscheinlich in der

katastrophenartigen Verteilung der Niederschläge, die während einiger Zeit andauerte. In ihren Wirkungen reichte diese Niederschlagsveränderung weiter, da durch die herbeigeschleppten Geröllmengen die Abflüsse eingeengt wurden, was sich erst im Laufe längerer Zeiten wieder ausgleichen konnte und wahrscheinlich mancherorts zu einer Stabilisierung auf höherem Niveau führte. Im Grossen Moos wurde der Höhepunkt dieser Ueberschwemmung mit dem Ausbruche der Aare erreicht, wobei wir dahingestellt lassen, ob dieser Ausbruch nur durch ein besonders mächtiges Hochwasser veranlasst wurde, oder ob die Aare vorher mit einem Teile ihres Wassers gegen Osten floss und jetzt, nachdem sie sich durch ihre Geröllablagerungen den Weg versperrt hatte, gezwungen war, ihre gesamte Wassermasse in den Neuenburgersee abzuführen.

In entsprechender Weise nehmen wir an, dass die tiefe Lage der Seespiegel in der Bronzezeit durch Verringerung der Niederschläge erfolgte, die sich in ihrer Wirkung zu der natürlichen Tieferlegung infolge Rückwärtserosion zugesellte und im Gebiete der Juraseen verschärft wurde durch den direkten Abfluss der Aare nach Osten mit Umgehung des Seegebietes.

Der starke Anstieg der Gewässer nach der Bronzezeit wird wieder in erster Linie auf Zunahme der Niederschläge zurückgeführt. Die vermehrten Niederschläge mussten sich nach der langen Zeit kleiner Wasserführung, in der Flussbetten verlandeten und der Schutt sich an den Hängen häufte, durch den Angriff auf alle schwachen Punkte anfänglich katastrophal auswirken, wozu sich im Grossen Moos der vorübergehende Einbruch der Aare zum Neuenburgersee gesellte. Die Niederschläge behielten ihre verhältnismässig hohen Werte andauernd bei. Damit scheint sich aber eine Abnahme der Wärme zu verbinden. Wir schliessen dies aus der Waldgeschichte.

Bertsch bestreitet die Möglichkeit, aus der Waldgeschichte Mitteleuropas Schlüsse auf Klimaänderungen zu ziehen, ausser einer fortschreitenden Milderung der Temperatur und dem Uebergange vom Kontinentalklima zum Seeklima (1928). Wir glauben auch, dass manche Forscher in dieser Hinsicht zu weit gegangen sind, wollen aber doch, ohne diese schwierigen Fragen weiter zu diskutieren, auf einige Punkte hinweisen, an denen uns eine deutliche Beziehung zwischen Klima-

änderung und Veränderung des Waldbildes im Gebiete des schweizerischen Mittellandes vorzuliegen scheint.

Die Tanne ist ein Baum des feuchtgemässigten Klimas. Die Arten des Eichenmischwaldes und in schwächerem Grade auch die Buche ertragen oder lieben eine bedeutend stärkere Austrocknung als die Tanne. Die Ansicht, die Buche sei Zeiger eines feuchten Klimas und ihre grosse Verbreitung in der Bronzezeit beweise, dass diese Zeit nicht trocken gewesen sein könne (s. neben Bertsch insbesondere auch Paul Keller, 1931), betrachte ich als unrichtig.

In den Gebirgen der nördlichen Mittelmeerländer, besonders durch den ganzen Appennin bis nach Kalabrien, in denen zur Sommerszeit zwar nicht die vollständige Trockenzeit der tieferen Lagen herrscht, aber doch eine weit grössere Trockenheit als in unserem Alpenvorland, bildet die Buche die ausgedehntesten Wälder über Kalk und Urgestein, mit reicher typischer Begleitflora. In den trockeneren dieser Buchengebiete versiegen im Hochsommer die Gewässer grösstenteils. Die Tanne distanziert sich hier deutlich von der Buche. Sie ist auf feuchtere oder doch frischere Gebiete angewiesen und ist aus diesem Grunde auf lokal-klimatisch besonders günstige Oertlichkeiten der kristallinen Gebiete oder Schiefergebirge mit ihren tonigen, wasserundurchlässigen Böden beschränkt. Die laubwechselnden Eichen sind um eine Stufe xerischer als die Buchen und bilden an den Gebirgshängen einen unter dem Buchenwalde gelegenen Gürtel, in dem bereits die sommerliche Trockenzeit wenig gemildert auftritt. Die Fichte, die bei uns für das in der Vegetationszeit feucht-kühle Gebirgsklima mit kalten Wintern charakteristisch ist, erscheint in diesen Mittelmeergebirgen überhaupt nicht mehr konkurrenzfähig und fehlt.

Wenden wir diese Erkenntnis auf unser Mittelland an, so fällt uns vorerst auf, dass sich die Tanne gegenüber dem Eichenmischwald vor der grossen Ueberschwemmungszeit des Neolithikums durchsetzt und in der Ueberschwemmungszeit die unbedingte Herrschaft behauptet. Das spricht für ein Kühlerwerden und wohl auch Feuchterwerden des Klimas. In der Bronzezeit mit ihrem tiefen Seestande wird sie von der Buche überflügelt: das Klima wird trockener, aber nicht so trocken, oder doch nur vorübergehend (die Aenderung des Waldbildes wird der Klimaänderung nachhinken, oft um Jahrhunderte), dass der Eichenwald auf grosser Fläche konkurrenzkräftig wird. Als in der Nachbronzezeit die Gewässer zu steigen beginnen, breitet sich die Tanne wieder stärker aus. Zugleich gelangt die Fichte zur Ausbreitung und schliesslich zur Herrschaft, was nach der hier vertretenen Auffassung nicht nur für ein feuchteres, sondern auch für ein merklich kühleres Klima spricht.

Die Seespiegelschwankungen der Juraseen wurden also nach dieser Auffassung in erster Linie durch Klimaschwankungen, namentlich Aende-

rungen in den Niederschlagsverhältnissen, ausgelöst. Dies gilt vor allem für den neolithischen und den La Tène-zeitlichen Seehochstand und den dazwischen liegenden bronzezeitlichen Tiefstand. Die früher liegenden spät-haselzeitlichen und spät-eichenmischwaldzeitlichen Hochwasserstände erwecken beim regionalen Vergleich den Eindruck von lokalen Erscheinungen, können aber doch als erste Vorboten in den Komplex regionaler Störungen gehören, die in der Tannenzeit ihre allgemeine Ausbreitung nahmen. Der Uebergang vom trockenen Klima der älteren Teile der Postglazialzeit zu dem feuchten Klima des Neolithikums musste im Grossmoos-Gebiet infolge der Labilität des hydrostatischen Gleichgewichtes besonders kräftig empfunden werden. Die föhrenzeitliche Seespiegelschwankung, die mehr als nur lokaler Natur zu sein scheint, kann vielleicht, wie es Oberdorfer (1931) versucht, mit der letzten Schwankung der ausgehenden Eiszeit (Daun-Stadium) in Beziehung gebracht werden.

Die Anschauungen über Klimaveränderungen in der Postglazialzeit, die wir beim Studium der Verhältnisse im Gebiete des Grossen Mooses und durch den regionalen Vergleich gewonnen haben, nähern sich also dem von Gams und Nordhagen aufgestellten Schema.

Das langsame Absinken des Seespiegels nach der Ueberschwemmung dürfen wir den Erosionsvorgängen, die auch beim Andauern des grösseren Wasserzuflusses wieder nach Stabilisierung auf dem alten Niveau trachten und im Laufe der Zeit den Wasserspiegel durch Rückwärtserosion darüber hinaus erniedrigen, zuschreiben.

Als lokalbedingt durch den Vorstoss und die Aufhöhung des Aaredeltas gegen Osten und die dadurch hervorgerufene Aufstauung der Zihl betrachten wir das Ansteigen der Seespiegel seit der La Tène-Zeit. Vielleicht wurde auch der langsame Anstieg in der Hallstatt- und frühen La Tène-Zeit durch den gleichen Faktor bewirkt. Wir glauben, dass eine gewisse Stauwirkung der Aare sich bereits in der Bronzezeit, als dieser Fluss zum erstenmal seit der frühen Föhrenzeit wieder mit seinem gesamten Wasser nach Osten floss, fühlbar machte und eine noch stärkere Absenkung der Seespiegel verhinderte.

Die Einwirkungen der Aare durch Verlegung ihres Laufes und durch Aufstauung unterhalb Biel spielen also für die grossen Schwan-

kungen der Spiegel der Jurarandseen erst die zweite Rolle. Es ist wahrscheinlich, dass gerade ausgeprägte Wechsel in der Wasserführung dieses Flusses es waren, die auch Aenderung des Flusslaufes und Stauwirkung massgebend beinflussten. Zur Erklärung der haselzeitlichen und eichenmischwaldzeitlichen Ueberschwemmungen, für die so wenige regionale Spuren gefunden wurden, könnte man am ehesten den Einbruch der Aare ins Grosse Moos beiziehen. Aber wir wissen, dass sie auch vor diesen Ueberschwemmungen durch das Grosse Moos zog, und zwar nach der Grösse des Flussbetts mit der Hauptmenge des Wassers, so dass nicht recht einzusehen ist, wie sie ohne wesentliche Vermehrung der Niederschläge die Kraft zu der gewaltigen Ueberschwemmung, die uns namentlich in der Eichenmischwaldzeit entgegentritt, gefunden haben würde.

Der Bergschlipf Pfeidmatt könnte nur für den ersten der 5 Hochstände in Betracht kommen, ist aber nach unserer Ansicht wahrscheinlich bereits in den grossen, postglazialen Jurasee niedergegangen, also vor dem Beginne der Geschichte des Mooses.

Was den Menschen anbetrifft, so hat dieser die Hydrographie des Grossmoos-Gebietes erst durch die Korrektion der Juragewässer in seinem Sinne geordnet; die früheren Versuche erreichten nur wenig. Indirekt hat er aber mit der Reutung der Wälder die Abflussverhältnisse wesentlich beeinflusst und dadurch auch die überall festgestellte Ueberdeckung alter Bodenoberflächen und namentlich des Torfes mit neuen Mineral-Bodenschichten hervorgerufen oder doch gefördert. Zufällig fällt der Beginn dieser Reutungen mit der La Tène-zeitlichen Ueberschwemmungsperiode zusammen, was die Ausschwemmung sehr begünstigte und eine Einheitlichkeit dieser Erscheinung vortäuscht, die wahrscheinlich gar nicht vorhanden gewesen ist.