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: III: Bisherige Anschauungen über die Entstehung des Grossen Mooses

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

III. KAPITEL.

Bisherige Anschauungen über die Entstehung des Grossen Mooses.

Die Geschichte der Entstehung des Grossen Mooses ist unlöslich verbunden mit der des ganzen Seegebietes, das morphologisch und hydrologisch eine Einheit bildet. Sie ist vielfach diskutiert worden, von Geographen, Geologen und Prähistorikern, wobei aber gerade im eigentlichen Moosgebiete nur wenige Untersuchungen ausgeführt worden sind.

Die Grossform des Seengebietes ist wohl als tektonische Senke zwischen dem von den Alpen her abfallenden Molasseland und dem aufsteigenden Jura entstanden. Die Senke wurde von mehreren Flüssen, die dem Jurarande nach und unter sich parallel verliefen, weiter ausgearbeitet, in Verbindung mit den aus dem Jura austretenden Flüssen und vielleicht auch beeinflusst durch die von den Alpen herströmenden Gewässer. Wir erkennen ein Tal der Zihl, das dem Jurarande nach verläuft und heute grösstenteils im Neuenburger- und Bielersee ertrunken ist, neben ihm, ebenfalls durch Neuenburger- und Bielersee gehend, aber durch eine Längsschwelle, die im Neuenburgersee beinahe die Oberfläche erreicht und im Bielersee den Heidenweg und die Inseln bildet, getrennt, ein Tal der Menthue und schliesslich, durch das Tal der Broye gegen Aarberg und Lyss ziehend, ein altes Broyetal, in dem wieder durch eine Schwelle im Murtensee und durch den Hügelzug Finsterhennen-Bühl ein Glâne-Tal abgetrennt werden kann. Zwischen Jolimont und Mont Vully ist ein breiter Durchbruch vom Tallauf der Zihl zu dem der Broye, der nach Schardt (1904) dem ursprünglichen Laufe der Zihl entspricht, die hier den Jurarand verliess, die Menthue aufnahm und in das Tal der Broye überging. Lugeon und Heim (s. Heim 1919, S. 348), indem sie ältere Anschauungen von L. Rütimeyer ausbauen, nehmen an, das Broye-

Tal entspreche einem ursprünglichen Tallauf der Rhone, das Zihl-Tal einem solchen der den Savoyerbergen entströmenden Drance, gebildet in der Vor- oder Früheiszeit, als der Genfersee noch nicht vorhanden war. Andere Forscher lehnen diese Hypothese ab. Jedenfalls hat das Seegebiet im Diluvium seine endgültige Gestaltung erhalten. Durch die Abflüsse des Rhonegletschers und durch den Gletscher selber wurden die heutigen Mulden ausgetieft, übertieft, ausgeweitet und schliesslich wieder teilweise mit Moränen und ausgeschwemmtem Moränenmaterial ausgefüllt.

Ueber die Einzelheiten dieser Vorgänge sind sich die Geologen und Morphologen keineswegs einig; sie sind auch für unsere Problemstellung nicht von Bedeutung. Wir verweisen diesbezüglich auf die Arbeiten von B. Aeberhardt (1903 und später, zusammengestellt bei Bärtschi), F. Antenen (1905, 1930), E. Bärtschi (1913), E. Brückner (in Penck und Brückner, 1909), J. Früh (1930), A. Heim (1919), F. Nussbaum (1907, 1912), H. Schardt (1898, 1905). Zusammenfassend wird die Diluvialgeologie des Seelandes dargestellt von Bärtschi (1913) und durch die im Drucke befindliche Arbeit Antenens.

In der letzten Eiszeit reichte der Rhonegletscher über das schweizerische Mittelland bis in die Gegend von Herzogenbuchsee-Wangen und lagerte dort seine Endmoränen ab, in mehreren hintereinander liegenden Wällen, von denen die letzten unterhalb Solothurn das Aaretal durchqueren. Von Solothurn zog sich der Gletscher, ohne weitere Wallmoränen von Bedeutung zu bilden, aus dem ganzen Seegebiet zurück. Die Endmoränen bewirkten eine Aufstauung der Schmelzwässer über den heutigen Seestand, so dass sich ein zusammenhängender See von Solothurn bis Entreroches, in einer Länge von 100 km bildete.

Schon seit langem war die Anschauung verbreitet, die drei Juraseen müssten einst ein einziges Seebecken gebildet haben (vgl. Razoumowsky 1789). Begründet wurde aber seine Existenz erst durch die Untersuchungen von J. R. Schneider (1881) und bald darauf bestätigt durch die Forschungen von A. Favre (1883). Seither haben die Morphologen ihn durch genaue Untersuchung der alten, jetzt am Hange gelegenen Uferterrassen, Deltabildungen, Seekreide oder Seemergel-Ablagerungen und durch Feststellung von lakustren Bildungen im Talboden bei Solothurn weiterhin gesichert.

Das Niveau dieses Sees muss in mindestens 448—450 m Meereshöhe, also 20 m über dem gegenwärtigen Seespiegel gelegen haben. Schardt und Aeberhard nehmen sogar ein noch 10—20 m

höheres Niveau an. Durch Erosion des Abflusshindernisses *) senkte sich der Seespiegel, und damit beginnt die Geschichte des Grossen Mooses.

In den See ergossen sich die Flüsse, die in der Frühzeit gewaltige Schuttmengen mit sich führten und den Seeboden auffüllten. Die Thièle bildete den Talboden bis nach Yverdon, die Broye bis zum heutigen Murtensee, die Schüss bei Biel. Im mittleren Teil füllte die Aare, vom heutigen Aarberg ausgehend, einen weitgedehnten Schuttkegel auf, der sich sowohl gegen Murten- und Neuenburgersee als auch gegen Solothurn hin richtete. Nach allgemeiner Annahme ging er zuerst gegen Westen, wurde aber schon frühzeitig gegen Osten abgedrängt. Sie war der einzige der ins Seeland mündenden Flüsse, der andauernd grosse Schuttmengen führen konnte (vgl. S. 13). In der Nähe der Ausmündung lagerte sie den Schotter ab, weiter entfernt den Sand und in grossem Umkreise den Schlamm. So finden wir heute bei Aarberg vorwiegend Kies neben Sandlagern, im Gebiete gegen den Neuenburgersee und gegen Solothurn hin dagegen grosse Sand- und Mergelmassen. Die Bäche vom Jurarand und von den anstossenden Molassehängen her unterstützten die Aare und vollendeten die Landbrücke zwischen den Seen. Die Auffüllung erreichte in den zentraleren Teilen hohe Beträge.

E. Ott machte im Jahre 1923 im Gebiete von Witzwil einige Tiefenbohrungen mit folgendem Ergebnis. 1. Bohrung bei der Station Gampelen, nahe dem östlichen Moosrande, fand unter der oberflächlichen Torfschicht 6,15 m Sand, dann 1,40 m kalkigen Schlamm, darunter 5 cm Geröll und den anstehenden Molassefels (Mergel des Aquitan). 2. Bohrung westlich vom Isleren-Hölzli durchfuhr Sande und Mergel (in 2,10 m Tiefe auch eine 5 cm dicke Schicht von Geröll aus Kalk- und eruptiven Komponenten) bis in 35,6 m Tiefe. 3. Bohrung etwas näher der Düne, in der Nähe des Bahnüberganges durchfuhr ebenfalls nur Sand und Mergel bis in 21 m Tiefe und dann noch 4,20 m Grundmoräne. 4. Bohrung südwestlich der Station Ins, im Schwarzgrabengebiet durchfuhr Sand und Mergel bis in 8 m Tiefe. 5. Bohrung in Witzwil-Lindenhof durchfuhr bis in 30 m Tiefe nur Sand und Mergel.

Bei Nidau wurden nach Anteuen (1931) südwestlich des Schlosses unter 2 m oberflächlichen Lehm- und Torfschichten bis in 20 m Tiefe Seemergel gefunden, während weiter Zihl abwärts bei Port die Molasse

*) F. Mühlberg (1910) vertritt die Ansicht, der postglaziale Jurasee sei nicht durch die Endmoränen, sondern durch die Aufschüttung des Emmedeltas aufgestaut worden. Doch vermisse ich eine stichhaltige Begründung dieser Annahme.

oder die Moräne schon in wenigen Metern Tiefe einsetzen (vgl. dazu die Ergebnisse der neuen Bohrungen S. 221, ferner auch Früh, 1930, S. 450).

Tiefenbohrungen bei Solothurn ergaben nach Mühlberg (1910) bis in bedeutende Tiefen nur alluviale Ablagerungen: zwei Bohrungen von 30 resp. 21 m Tiefe förderten nur Seemergel, Sand und etwas Kies, eine dritte Bohrung gab bis in 19,5 m Tiefe unter oberflächlicher Torfschicht (2 m) wechselnd Seemergel und Sand, der etwas Gerölle enthielt, dann bis in 46,5 m Tiefe nur noch Seemergel und darunter 11,5 m lehmige Grundmoräne. Die anstehende Molasse wurde in 58 m Tiefe erreicht.

Die Absenkung der Seespiegel durch die Abtragung der Moräne bei Solothurn soll ursprünglich zu einem Seestande geführt haben, der wesentlich tiefer lag als der heutige, nach Schardt (Geogr. Lexikon 1905) und Bärtschi (1913) etwa 2 Meter tiefer. Mancherlei Beobachtungen werden für den ehemals tieferen Seestand aufgeführt.

Als erstes erwähnen wir die Funde von Waldresten unter dem Grundwasserstande vor der Entsumpfung. So wurde beim Bau des Aarekanals zwischen Nidau und Büren an verschiedenen Orten (Meienried, Gottstatt, Scheuren, Dotzigen, Büren) Baumstämme, meistens Eichen, auch einzelne Föhren, zum Teil von riesigem Ausmass (z. B. eine Eiche von 2 m Durchmesser), unter einer Schotterdecke von mehreren Metern Mächtigkeit gefunden (Schneider 1881, S. 21, 205; Meyer 1931), die nach den Beobachtern den Eindruck erweckten, an Ort und Stelle gewachsen zu sein.*) Solche Funde waren auch aus dem grossen Moos bekannt.

Bolz (1763, S. 81) sagt, man finde im Moos in der Tiefe von 3—4 und mehr Fuss Eichenstämme mit Wurzeln. Razoumowsky schreibt (1789, S. 197/198): «An mehreren Punkten dieser Moore, bald auf der Oberfläche, bald in 6—7' (= 1,8—2,1 m) Tiefe findet man Baumstämme oder ganze Bäume, schwarz und hart. Sie liegen alle von Nordosten nach Südwesten, als ob sie vom Nordostwind umgeworfen wären. Man hat auch solche gefunden, welche deutliche Spuren der Axt zeigen, die sie gefällt hat. Wir haben selber einen Stamm gesehen, der nahe den Wurzeln abgeschnitten war, durch welche er noch in der Erde festhielt. Diese fossilen Hölzer sind alles Eichen, und doch sieht man heute keine einzige Eiche mehr auf der Ebene, sondern nur noch einzelne Gruppen von Weiden und Erlen». Koch meldet 1816 (S. 39) ungefähr das gleiche: «Bei der Grabung von Kanälen durch das Grosse Moos hat man 5—6' (= 1,5—1,8 m) tief unter der jetzigen Oberfläche grosse, in ihren Mutter-

*) La Nicca (1881, S. 205) gibt an, dass sie im Sand- u. Kiesgeschiebe der Aare lagen. Vgl. auch S. 287.

boden eingewurzelte Eichenstämme gefunden, an welchen noch die Schläge der Axt sichtbar waren; sie waren in einer lehmichten Torfschicht gewachsen und das sie bedeckende Erdreich torfartig.»

Nach der Korrektion der Juragewässer sind solche Stämme in grosser Zahl gefunden worden (vgl. S. 131).

Auch über Baumstämme, die an dem Südostufer des Neuenburgersees unter Wasser liegen, verdanken wir Razoumowsky eine Beobachtung:

Längs des ganzen Südufers, von Yverdon bis La Sauge, lägen schwarze Hölzer, meist Eichen, seltener Kastanien und Erlen, im sandigen Grunde der Uferzone gehäuft, nebeneinander, aufeinander, ohne Ordnung oder Regelmässigkeit, aber niemals aufrecht, in allen Grössen, oft noch mit dem gesamten Wurzelwerk. Sie seien mehr oder weniger im Sande eingehüllt und deshalb meist schwer zu entfernen. Vermutlich seien es vom Sturmwind entwurzelte und vom Wasser (Broye) hergebrachte Bäume. Um Pfähle der Pfahlbauten, die damals noch nicht bekannt waren, kann es sich nach der Beschreibung nicht handeln.

Ferner fand E. Desor bei St-Blaise am Neuenburgersee in schwarzem Torf, der vor der Entsumpfung nur bei Niederwasser etwas aus dem See hervorragte, zahlreiche Stämme der Föhre samt ihren Wurzeln (vgl. S. 144).

Pfahlbaufunde sprechen für einen niedrigen Wasserstand zur Pfahlbauzeit. Die Mehrzahl der Pfahlbauten sind durch Brand zugrunde gegangen, und die oberen Enden der Pfähle lassen gelegentlich noch die Verkohlung erkennen. Diese verkohlten Pfahlspitzen sind nach J. R. Schneider vor der Korrektion auch beim tiefsten Wasserstand der Juraseen noch 90—120 cm unter dem Wasserspiegel gelegen. Unter der Annahme, der Pfahlbauer habe seine Wohnung so angelegt, dass sie auch bei hohem Wasserstande im Trockenen stand, errechnet Schneider einen mittleren Wasserstand, der 2—3 m tiefer liegen musste als vor der Korrektion der Juragewässer, während Schardt sogar 4—5 m annnimmt (Geogr. Lexikon 1905).

Schardt erwähnt im besonderen die Stationen von Port, wo die Pfahlbaureste in der Zihl in einer Tiefe von 2,3 m unter der oberflächlichen Torfschicht liegen (nach Jahrb. schweiz. Ges. f. Urgesch. 4, S. 50: Pfahlköpfe in 2 m Tiefe und in grösserer Tiefe starke Kulturschicht; vgl. auch Ischer 1911), ferner Zihlbrück, mit Resten aus 5 m Tiefe. Diese letztere Angabe ist wahrscheinlich irrig und bezieht sich auf den Zihllauf (vgl. S. 165). Die Höhe der Pfahlenden hat nur dann Beweiskraft, wenn sie wirklich verkohlt sind; sonst können sie auch bei einem tieferen Wasserstande in späterer Zeit abgefault sein, und die Höhenlage der Kulturschichten oder die von Einzelfunden sagt an und für sich nichts

aus, da sie ja auch im Wasser abgelagert worden sein können (vgl. S. 230).

Es gibt aber auch Forscher, die in bezug auf die Seestände in der Pfahlbauzeit anders denken. Desor (1862, 1870) meint, die Sache sei schwierig und zieht seine Schlüsse mit aller Vorsicht. Gilliéron (1860) und Forrer (1886) nehmen an, in der jüngeren Steinzeit seien die Seehöhen hoch gewesen, etwa wie vor der Korrektion, wobei der letztere einen Abfall des Seespiegels zur Bronzezeit und weiterhin zu einem Niedrigststand in der Römerzeit postuliert. Der Tiefstand in der Bronzezeit wurde auch von anderen älteren Forschern angenommen, weil die bronzezeitlichen Stationen im allgemeinen weiter vom Ufer entfernt sind als die jungsteinzeitlichen. Schneider (S. 25) wendet dagegen ein, dass die Ufer durch fortschreitende Auffüllung sich vorgeschoben und dadurch die Pfahlbauer veranlasst hätten, weiter in den See hinauszubauen, und wenn die Pfahlbauer in dieser Zeit ihre Bauten auch etwa in tieferem Wasser errichtet hätten, so sei dies eine Folge der besseren Technik. So sind die Ansichten der älteren Forscher über die Lage des Seespiegels in der Pfahlbauzeit stark auseinandergehend, wenngleich diejenigen, die einen tiefen Stand annehmen, wohl an Zahl überwiegen.

Für die La Tène-Zeit nimmt Forrer einen tiefen Seestand an, ebenso Desor (1870) um mindestens 1 m tiefer als zu seiner Zeit, und P. Vouga (1923) kommt zum Schluss, die Anlage der Station La Tène am Ausfluss der Zihl aus dem Neuenburgersee könne nur bei tiefem Seespiegelstand verstanden werden.

Alle Forscher*) sind sich einig, dass zur Römerzeit ein tiefer Seestand geherrscht habe, ja es wird auch die Meinung vertreten, er habe in dieser Zeit seinen absoluten Tiefstand in der Postglazialzeit erreicht (z. B. Forrer 1886). In der Mehrzahl nehmen sie an, er habe sich zwar von der Pfahlbauzeit zur Römerzeit etwas gehoben, aber nur unwesentlich. Brückner meint, der Neuenburgersee sei in der Römerzeit um mehr als 1 m tiefer gewesen, als vor der Juragewässerkorrektion (Penck und Brückner, 1909, S. 571). Zur Begründung wird hingewiesen auf die

*) Vielleicht macht Schardt (1905, Bull. Soc. Neuch.) eine Ausnahme, indem er sagt, die Römer suchten die Seestauung zu korrigieren, das Seeniveau zu senken. Er spricht aber daraufhin vom Ansteigen der Gewässer seit der Römerzeit.

römischen Bauten und andere Ueberreste verschiedener Art aus der Römerzeit, die vor der Seeabsenkung unter Wasser lagen oder unter Torf oder Geröll vergraben waren. Wir versuchen, hier einen kleinen Ueberblick über diese Beweismittel zu geben, müssen aber später in kritischer Weise darauf zurückkommen, da ihnen eine ganze Sammlung von unrichtigen oder unkritischen Angaben zugrunde liegt, die sich in der Literatur immer weiter fortpflanzen.

Am Fuss der kleinen Insel des Bielersees (Kanincheninsel) ist eine Art Sandstein-Plattform, auf der sich Reste der Römerzeit fanden, namentlich zahlreiche römische Münzen, die von Hadrian bis Valentinian reichten (117—375). Die Plattform wird als römischer Landungsplatz aufgefasst und in Verbindung mit einem tiefen Seestande gebracht (Desor 1869, Schneider 1881; s. S. 244). Bei Saint-Blaise erschien nach der Seeabsenkung der Rest einer römischen Schiffshafenmauer, deren Lage einen tieferen Seestand andeutete (Forrer 1886; vgl. S. 244). Ebenso fanden sich dort und gegen Marin-La Tène hin am neuentstandenen Strande zahlreiche römische Münzen (Augustus bis Hadrian, 31 v. Chr.—138 n. Chr.), Ziegel, Töpfereien, die vor der Korrektion unter Wasser lagen (Desor 1877 2, Forrer 1886; vgl. S. 182). Doch dürfen diese Funde kaum als Zeugen dafür angesprochen werden, dass dieser Strand zur Römerzeit trocken lag; denn die Römer werden ihre Kulturabfälle auch bereits dem See zugeführt haben. Teile der alten Umfassungsmauer von Aventicum liegen im Torfboden der Broyeniederung. Die Römer hätten die Ringmauer auf festen Mineralboden gestellt, und der Torf habe sich erst seither infolge des Ansteigens des Seespiegels gebildet (vgl. dazu S. 203). An der Stelle, da heute der Hagneckkanal die Seekette durchbricht, wurde ein römischer Stollen gefunden. Dieser habe die Aufgabe gehabt, das Hagneckmoos und eventuell weitere, anstossende Teile des Grossen Mooses zu entwässern. Er sei infolge des Einfalles der Germanen unvollendet geblieben. Seine Anlage falle also in die römische Spätzeit und sei ein Beweis dafür, dass in dieser Zeit die Gewässer des Seelandes angefangen hätten, zu steigen (vgl. S. 98).

Durch das Gebiet des grossen Mooses zogen sich Römerstrassen. Die grosse Hauptstrasse von Aventicum über Salodurum an den Rhein folgte dem Rande des Mooses bis nach Fräschels und durchquerte es von dort in gerader Linie gegen das am Ostrande des Jensberges, bei Studen gelegene Petinesca hin. Dann überschritt sie die Zihl und setzte sich unter Vermeidung der Aare längs des Jurarandes nach Solothurn hin fort, während, wie es scheint, eine Zweigstrasse am Talgehänge auf der rechten Aareseite dem gleichen Ziel zustrebte. Bei Altreu führte eine Brücke über die Aare. Eine weitere Römerstrasse bog von Aventicum gegen den Mont Vully ab und überstieg den Höhenzug in der Richtung gegen das Grosse Moos. Sie erreichte die Broye oberhalb La Sauge und zog durch das Grosse Moos in der Richtung gegen Gampelen. Auf sie zu führte von Ins her eine Seitenstrasse, die nach den Berichten ihrer Entdecker (vgl. Schneider) nicht ganz vollendet war. Heute ist sie als kleines Strässchen (Mauriweg), das von der Bahnlinie westlich des Bahnhofes Ins in die Landstrasse Gampelen-Cudrefin führt, teilweise erhalten.

Diese Strassen sollen nach vielen Berichten aus älterer bis in die neueste Zeit (noch bei Rytz 1912, S. 145, Friedli 1914, Früh 1930, S. 485) ganz oder teilweise unter Torf oder bei Studen und unterhalb Nidau auch unter Geröll begraben sein. Kocher (1865) spricht sogar davon, eine Menge von Resten wohlerhaltenen Strassenpflasters römischen Ursprungs lägen im Grossen Moos und bei St. Johannsen 1,5—1,8 m unter dem Boden. Eine kritische Nachprüfung lässt aber von diesen Angaben nicht viel bestehen. Die römische Hauptstrasse von Fräschels-Kallnach durch das Moos gegen Petinesca geht ihrer ganzen Länge nach nicht durch Torfgebiet, sondern ruht auf festem mineralischem Grunde ohne eine Spur von späterer Torfbildung (vgl. S. 96). Die Strasse von Gampelen gegen die Broye liegt stellenweise auf Torf, wie auch der Mauriweg, ist aber nicht von Torf bedeckt oder doch nur in sehr geringem Umfange (vgl. S. 190).

Eine Anzahl verlassener Wege unbestimmten Alters, mit Kiesbetten, einzelne auch mit eigentlichen Plattenlagen, führen von Müntschemier und Ins in das Moos hinaus. Sie sind heute von der Bevölkerung vergessen, und die erscheinenden Teilstücke werden kurzweg der Römerzeit zugeschrieben. Sicher sind aber einzelne von ihnen bis zur Korrektion der Juragewässer und dem damit verbundenen Bau der modernen Strassen benutzt worden, wie die Wege von Müntschemier nach Kerzers und Fräschels. Sie liegen alle auf dem Torf, nicht unter Torf.

Im unteren Teile des Mooses, in der Gegend von Petinesca, sind verschiedentlich Strassenpflaster der römischen Strassen unter dem Wasserniveau, von Kies überdeckt, gefunden worden. So zwischen Studen und Port und im Altmoos 1,5 m unter dem Wasserspiegel vor der Korrektion und bei Port ein 4,5—5 m breites Strassenstück von Kies bedeckt und unter dem Niveau des mittleren Wasserspiegels (vgl. Schneider 1881).

Mitte des 19. Jahrhunderts hat der Solothurner Naturforscher F. J. Hugi auch bei Altreu, auf der Ebene links der Aare, zwischen Grenchen und Lengnau zwei Römerstrassen beschrieben, die mit dem dortigen Flussübergang in Beziehung stunden (vgl. Lechner 1911, ferner Schneider 1881). Sie werden der grosse und der kleine Därten genannt und stehen bis in die Gegenwart mit gewissen besonderen Nutzungsrechten in Beziehung. Der grosse Därten liegt in wechselnder Tiefe unter der heutigen Landoberfläche (bis 1,5 m tief; an anderer Stelle wird 2,1 m angegeben), ist nicht über die Umgebung erhaben und besitzt kein eigentliches Steinbett. Auf ihm liegen verschiedenartige Ablagerungen der Aare und sogar Torfbildungen. Stellenweise reicht er bis auf den mittleren Wasserspiegel der Aare (vor der Korrektion) oder sogar noch tiefer hinunter. Der kleine Därten dagegen ist auf seiner ganzen Länge in Strassenbreite erhaben und besitzt ein Steinbett von ca. 1 m Mächtigkeit, das nirgends mehr als 30 cm unter der Oberfläche liegt. Die Fläche dieser Strasse ist bei 2,4 m höher gelegen als der grosse Därten. Man wird den grossen Därten nicht als Römerstrasse anerkennen können. Ich halte es für wahrscheinlich, dass er überhaupt keine Strasse ist, sondern ein altes Flussufer. Nach Hugi geht dem grossen Därten nach ein langer, sonderbar gekrümmter Sumpf, die sogenannte Lake, von dem Hugi annimmt, er sei durch Ausbeutung des Materials für den grossen Därten entstanden. Mir scheint es wahrscheinlicher, die Lake sei ein verlassener Flusslauf, zu dem als Ufer der grosse

Därten gehörte. Der grosse Därten scheidet somit als Beweismittel für den niedrigen Wasserstand in der Römerzeit aus und ebenso wegen seiner hohen Lage der kleine Därten.

Dagegen wurde in unmittelbarer Nähe, an der Aare bei Altreu, eine Beobachtung gemacht, die für tiefere Lage des Flusses in der Römerzeit spricht. Zu Beginn des 19. Jahrhunderts deckte die Aare durch seitliche Erosion in Altreu ein Kornmagazin ab, das in Form eines Kellers angelegt und mit schwarzen Körnern gefüllt war. Es wurde zuerst beobachtet 1819; schon 1820 war die Hälfte weggerissen; der Rest widerstand besser, so dass es noch 1929 von Girard und später von Hugi untersucht werden konnte. Die Bodenfläche des Magazins lag bei mittlerem Wasserstande der Aare rund 120 cm unter dem Wasserspiegel. Da bei den Römern Brauch war, die Kornspreicher als Keller anzulegen, so darf man den Bau dieses Magazins wohl in die Römerzeit zurückversetzen. Kocher (1865, S. 50) kommt bei der Besprechung des Fundes zum Schlusse, der Wasserstand der Aare sei zur Zeit der Römer vermutlich 240 cm tiefer gestanden, als vor der Korrektion.

Ferner ist zu erwähnen, dass sich an der Zihl bei Bürglen und bei Schwadernau römisches Gemäuer und zahlreiche Tonwaren tief unter dem früheren Wasserstande der Aare fanden.

Ohne der späteren Diskussion (S. 243) vorzugreifen, lässt sich zusammenfassend sagen, dass Anhaltspunkte für einen tieferen Wasserstand in der Römerzeit vorhanden sind, die besonders für das Gebiet unterhalb des Bielersees (Aare und Zihl) deutlich werden. Für das eigentliche Seengebiet fehlen Angaben, die sich zahlenmässig mit einiger Sicherheit auswerten lassen. Das Ansteigen des Wassers seit der Römerzeit braucht aber im Seegebiet nicht den gleichen Betrag wie an der untern Aare und Zihl angenommen zu haben. Die Veränderungen unterhalb des Bielersees sind in erster Linie bedingt durch den vorstossenden und sich erhöhenden Aareschuttkegel, und lokale Ueberschüttungen oder allgemeine Erhöhung des Wasserstandes wirkten sich im Seegebiet nur indirekt aus.

In den ersten Jahrhunderten der nachrömischen Zeit soll der Wasserspiegel der Seeland-Seen hoch gewesen sein, so dass die Versumpfung rasche Fortschritte machte. Nach der Chronik von Montmollin (1680, zit. von Schneider) bildeten die drei Seen von 350—650 n. Chr. einen einzigen See, und sogar die Grabstätten der Bischöfe von Avenches seien vom Wasser angegriffen worden, was den Bischof bewogen habe, nach Lausanne überzusiedeln. Dieser See bleibt aber völlig hypothetisch. Die erzählende Chronik ist mehr als tausend Jahre später entstanden, und in der Chronik des Bischofs Marius (Arndt, 1875), der die Uebersiedlung

nach Lausanne vornahm, finden sich keine Gründe dafür angegeben, aber auch kein Jurasee erwähnt.

Später soll sich nach Schneider der Wasserspiegel wieder gesenkt haben, und um das Jahr 1000 trat ein günstiger Zustand ein, was sich darin äusserte, dass mehrere Gründungen dieser Zeit (Kirche Bürglen an der Zihl unterhalb Nidau, ca. 800; Kloster St. Johannsen an der Zihl vor ihrer Mündung in den Bielersee, 1091; Schloss Nidau, 1242; Städtchen Nidau, 1338) so tief angelegt wurden, dass sie später stets unter dem Hochwasser litten. Für einen relativen Tiefstand des Wassers der Aare im späteren Mittelalter wird auch ein Fund bei Altreu als Beweismittel angegeben. Im Jahre 1796 und wieder 1819 wurden in der Aare bei Altreu Pfähle gefunden, die oben angebrannt waren und wesentlich unter dem Niederwasserspiegel lagen, so dass sie die Schiffahrt gefährdeten. Die Aare, die seit langem in dieser Gegend ihren Lauf andauernd veränderte, brachte bis in die 30er Jahre immer neue Pfähle zum Vorschein, und es zeigte sich, dass sie zu einer abgebrannten Brücke gehört hatten. Es wird angenommen, dass hier Ueberreste der von den Guglern im Jahre 1375 abgebrannten Brücke vorliegen. Der Wasserstand musste zur Zeit des Brandes rund 75 cm tiefer gewesen sein als bei dem tiefsten vor der Korrektion beobachteten Wert, und Kocher (1865) schliesst, seit dieser Zeit müsse sich das Wasser der Aare um mindestens einen Meter gehoben haben.

Die ersten Klagen über Ueberschwemmungen der Aare sind uns vom Ende des 14. Jahrhunderts überliefert; ein erstes Hochwasser ist schon vom Jahre 1318 belegt, als es eine vom Belagerer Solothurns erstellte Brücke wegriss. Von der Mitte des 16. Jahrhunderts an beginnen auch die Klagen der Bielerseeanwohner über die Hochwasser, und der höchste je beobachtete Wasserstand, der am Wassertor zu Neuenstadt durch eine Marke festgehalten ist, fällt in das Jahr 1634. Parallel mit den Ueberschwemmungen soll seit dieser Zeit auch eine dauernde Erhöhung des Wasserspiegels gegangen sein, die aber nur für das Gebiet an der Aare durch die unter Wasserniveau liegenden Pfeilerenden der abgebrannten Brücke zu Altreu belegt ist. Gleichzeitig mit den sich immer mehr häufenden Ueberschwemmungen setzten auch die Versuche zur Abhilfe ein, die meist im Ausbaggern der Zihl bestan-

den und, wie wir bereits gesehen haben (S. 33), wirkungslos blieben.

Die am besten geschlossene und richtig begründete Darstellung dieser Geschichte des Seegebietes finden wir bei Joh. Rud. Schneider (1881), und wir wollen im folgenden seine Gedankengänge kurz zusammenfassen.

Unmittelbar nach dem Ende des grossen Jurasees fiel der Spiegel der Juraseen auf seinen tiefsten Stand. In diese Zeit verlegt Schneider die Bildung der Eichenwälder und der Föhrenwälder am Seeufer. Als der vorgeschichtliche Mensch erschien, waren die Gewässer schon etwas gestiegen, ungefähr bis auf die Höhe nach der Korrektion. Während des ganzen Neolithikums und der Bronzezeit bis in die Römerzeit blieb der Spiegel der Gewässer annähernd in gleicher Höhe, und katastrophale Ereignisse traten keine ein. Dagegen nahm in dieser Zeit die Seefläche durch Sedimentation und Torfbildung noch bedeutend an Grösse ab, da die steinzeitlichen Pfahlbauten, von denen Schneider annimmt, sie seien einstmals sämtlich im offenen Wasser der Seen gestanden, heute zum Teil wesentlich von den Seeufern entfernt liegen (z. B. Port unterhalb Nidau, Zihlbrücke, Mont Chamblon bei Yverdon) und oft unter beträchtlichen Torfschichten begraben sind. Im Epsach-Hagneckmoos sei damals ein kleiner See mit Pfahlbauten vorhanden gewesen. Auch während der ganzen Dauer der Römerzeit blieb der Seespiegel tief.

Die Hebung des Wasserspiegels und die Verwüstung des Seelandes erfolgte erst nach dem Aufhören der Römerherrschaft. Die von den Römern errichteten und erhaltenen Dämme der Aare zerbrachen, und der ungebändigte Strom ergoss sich gegen die nördlich von ihm fliessende Zihl, seine Gerölle bis nach Bürglen in mächtiger Schicht ablagernd. So wurden die Juraseen aufgestaut, und es entstand der in der Chronik von Montmollin erwähnte zusammenhängende Jurasee. Als die Kultivierung des Landes zunahm, etwa um die Mitte des achten Jahrhunderts, wurden die Aaredurchbrüche wieder geschlossen. Die Aare fand von da an ihre Vereinigung mit der Zihl bei Meienried. Der Wasserspiegel senkte sich und blieb während Jahrhunderten, in denen die erwähnten tiefliegenden Gründungen von Klöstern, Kirchen und Bur-

gen erfolgten, niedrig, bis im 14. Jahrhundert das neue Ansteigen einsetzte, das bis in die Gegenwart anhielt.

Dieses neue, immer wiederkehrende Hochwasser und die damit parallel gehende allgemeine Erhöhung des mittleren Wasserspiegels des Seegebietes wird durch Schneider der Einwirkung der Emme zugeschrieben, die unterhalb Solothurn in die Aare mündet. Im Laufe der Zeit habe die Emme ihren Schuttkegel weiter vorgetrieben und die Aare aufgestaut. Die in den Fluss hineingebauten Festungswerke und Brücken von Solothurn und der dort in reichlichem Masse in den Fluss geworfene Schutt habe in gleicher Richtung gearbeitet. Warum hat aber die Emme nicht schon früher stauend gewirkt? Schneider glaubt, dies hänge mit der Besiedelungsdichte des Emmentals zusammen. Diese sei etwa vom Jahre 1000 an bedeutend grösser geworden. Infolgedessen wurden grosse Waldgebiete gereutet, wodurch die Hochwasser der Emme zunahmen. Zugleich besiedelten sich die Emmeallu-vionen (Schachen), und der Lauf der Emme wurde ausgeglichen und gestreckt, so dass die Stosskraft des Wassers sich vergrösserte. Der Schutt, der infolge der Entwaldung in vergrössertem Masse ausgespült wurde, gelangte nicht mehr im Emmental selber zur Ablagerung, sondern wurde bis in die Aare getragen, deren Lauf dadurch im Laufe der Zeit immer mehr gehemmt wurde. Dieser Gedankengang ist streng logisch. Fraglich bleibt nur, ob die Voraussetzungen richtig sind und ob sie der Dynamik im Verhältnis zwischen Emme und Aare wirklich entsprechen (vgl. dazu S. 263).

Zum Schlusse kommen wir nochmals auf die Ansichten einzelner Forscher zurück, die von Schneider wesentlich abweichen. Die sehr auseinandergehenden Meinungen über den Wasserstand der Seen in der Pfahlbauzeit wurden bereits erwähnt (S. 48). Aus Schneiders Darstellung ergibt sich, dass er den Beginn der Moosbildung schon in die frühe Postglazialzeit, unmittelbar nach der Absenkung des grossen Jurasees, verlegt und in langsamem Fortschreiten bis in die Gegenwart andauern lässt. E. Desor (1861) meint, die Torfbildungen des Grossen Mooses seien zur Hauptsache vor der Pfahlbauzeit erfolgt. Er weist auch darauf hin, dass Bronzefunde bei St. Johannsen über dem Torf, unter einer wenig mächtigen Sandschicht gemacht worden sind. In scharfem Gegensatz dazu glauben andere For-

scher, die Bildung des Mooses habe erst seit der Römerzeit eingesetzt. So Rheinwald (1836), der sagt, das Grosse Moos sei zur Römerzeit, vielleicht abgesehen von einzelnen Morästen, noch nicht vorhanden gewesen. Später (500—1000) habe sich die Aare während Jahrhunderten über das Grosse Moos ergossen, dabei Sand und Kies abgelagert und sich schliesslich den Weg verstopft, so dass sie wieder gegen Osten abfliessen musste, worauf sich das Moosgebiet zum Mooslande entwickelte. Auch Früh und Schröter (1904, S. 562) und wiederum Früh (1930) äussern sich dahin, die Moore seien wesentlich in nachrömischer Zeit entstanden (Früh, S. 452, «Die Vermoorung begann schon in römischer Zeit»). Mehrere Autoren betrachten als Ursache des in nachrömischer Zeit eingetretenen Steigens des Wassers einen Bergsturz oder Erdrutsch im Pfeidwald gegenüber Brügg, durch den die Zihl aufgestaut worden sei (so Kutter 1853, Desor 1869) (vgl. dazu S. 262), während Koch (1816) schon diese Aufstauung einem gewaltigen Ausbruch der Emme zuschreibt, welche die Aare mit einem Damm von Blöcken, Bäumen und Geschiebe verstopfte.

Wir werden im folgenden versuchen, die Untergrundsverhältnisse des Grossen Mooses gestützt auf eigene Untersuchungen darzustellen und die Bildungen zeitlich zu bestimmen, so dass wir später zu den hier in aller Kürze dargestellten Theorien Stellung nehmen können.