

Zeitschrift: Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes Rübel in Zürich
Herausgeber: Geobotanisches Institut Rübel (Zürich)
Band: 21 (1944)

Artikel: Pollenanalytische, stratigraphische und geochronologische Untersuchungen aus dem Faulenseemoos bei Spiez
Autor: Welten, Max
Kapitel: VII: Zusammenfassung
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-307553>

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: 23.01.2026

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

VII. Zusammenfassung.

Im Laufe lokaler waldgeschichtlicher Untersuchungen im Simmental im westlichen Berner Oberland stieß ich im Faulenseemoos (590 m ü. M.) bei Spiez am Thunersee auf ein Moor, das durch seine große Tiefe, gute Erhaltung und sein Fortwachsen bis in die Neuzeit eine möglichst vielseitige Untersuchung und Auswertung nahelegte. Die Entstehung und Auszählung einer äußerst gut erhaltenen Jahresschichtung wird in Kapitel V behandelt; diese Schichtung erlaubt die Aufstellung einer eigenen mitteleuropäisch-voralpinen Chronologie seit dem Eisfreiwerden des Moores; ihr Anschluß an die christliche Zeitrechnung erscheint soweit gesichert, daß in der vorliegenden Zusammenfassung jeweils Jahreszahlen genannt werden, um den chronologischen Ablauf der Ereignisse möglichst einfach und anschaulich darzulegen.

Hand in Hand mit den pollenanalytischen Untersuchungen, die vielfach in sehr kleinen Probeabständen durchgeführt wurden, erfolgten Bestimmungen von Begleitpollen, von Gramineen, von Getreidepollen (S. 44 ff.), von Juglans-Pollen (S. 48), der verschiedenen Spätglazialbegleiter (Fossillisten, S. 75, 80, 84), wurde die Artunterscheidung für *Betula* und *Pinus* einer neuerlichen Prüfung unterzogen (Kap. IV, S. 88), wurden Sedimentanalysen (Kalk, Organisches, Ton, S. 34 ff.) ausgeführt, kurzfristige Mittel der jährlichen Sedimentation (S. 182) und des jährlichen Pollenniederschlags auf die Einheitsfläche (S. 170) bestimmt, Pollenhäufigkeitswerte ermittelt (S. 55, 69, 181). Zum erstenmal ist wohl ein absolutes Pollendiagramm aufgestellt worden (S. 174 und Abb. 16).

Die Ergebnisse lassen sich am besten übersehen an Hand der Pollen- und Sedimentdiagramme Abb. 16, 15, 11 und an Hand der Übersichtstabelle S. 140.

Der Aaregletscher hat sich offenbar sehr rasch von Muri und den kurzen Halten bei Jaberg-Wichtrach und Thun-Strättli- gen über die Thunerseegegend zurückgezogen. Ungefähr ums Jahr 7700 v. Chr. dürfte er die Mulde des Faulenseemooses freigegeben haben. Starke Erosionstätigkeit im vegetationslosen Gletschervorfeld führte rasch zur Ablagerung einer rund 1 m mächtigen blauen Seemergelschicht im ehemaligen Faulensee- ein. Sogleich ergriffen Pioniere der Pflanzen- und Tierwelt Besitz von

den Kahlflächen und Gewässern (Pionierstadium einer alpinen Tundra). Diese hatten an den eisfreien Hängen der Umgebung die Vereisung überdauert (S. 81/82). Für das Überdauern baumförmiger Birken oder Bergföhren als Relikte an eisfreien Stellen liegen keine Anhaltspunkte vor (S. 77/78), indem die gefundenen Pollenkörner nach den Befunden Aarjos (1940) in Finnisch-Lappland wohl dem Fernflug zuzuschreiben sind (S. 76). Nach dem charakteristischen Pollentyp des ganzen Spätglazials (*Salix*-Typus) bezeichnen wir diesen lokalen Pionierabschnitt als 1. Weidenzeitabschnitt.

Mit dem Einsetzen der Wasserbesiedlung (Seekreidebildung!) um 7550 v. Chr. scheinen sich alpine Trockenrasen in der Gegend auszubreiten. Ein häufig auftretendes Pollenkorn konnte mit großer Wahrscheinlichkeit als *Helianthemum alpestre* bestimmt werden (S. 53/54). Weiden und Gramineen schließen bereits so eng zusammen, daß die Mergelschwemmungen stark zurückgehen (2. Weidenzeitabschnitt).

Eine abermalige Klimabesserung, die dem Pollendiagramm den lokalen Charakter endgültig nimmt (S. 83), führt zum 3. Weidenzeitabschnitt mit gesteigerter Seekreidebildung, erhöhter Pollenzahl, ausgeprägtem Farnsporenvorkommen, Einwanderung und Ausbreitung der Zwergbirke und wohl der ersten Großbirken (nordisch-alpine Tundra mit Gebüschinseln von Zwergbirken und niedrigen Weiden).

Ungefähr ums Jahr 6750 v. Chr. setzt fast unvermittelt eine starke Klimabesserung ein, die sich vorerst aber nur im Sediment (Wasservegetation!) bemerkbar macht (S. 187); bald steigt die Zahl der Großbirkenpollen stark an, wohl z. T. nur infolge günstiger Blühbedingungen (S. 173/74), später aber auch infolge einer Vermehrung der Baumzahl. Interessanterweise nimmt erst *Betula pubescens* überhand, überläßt dann aber bei weiterer Klimabesserung den Platz der etwas anspruchsvolleren *Betula verrucosa* (S. 94). In diesem Übergangsabschnitt günstiger Wärmebedingungen und eines sich erst entwickelnden Birkenwaldes breitet sich massenhaft und fast explosionsartig *Hippophaë rhamnoides* aus, weshalb wir diesen Übergangsabschnitt, der vielleicht nur 150 Jahre gedauert hat, als Hippophaë-Abschnitt bezeichnen (S. 86). In ihm geht der Nichtbaumpollen zurück und deutet ebenfalls die zunehmende Bewaldung an.

Die stark zurückgegangene Mergeleinschwemmung und sehr intensiv gewordene Seekreidebildung bringen einen Sedimentwechsel zustande, der gewöhnlich schon makroskopisch leicht erkennbar ist und in unserer Gegend den Übergang von der Weidenzeit zum Hippophaë-Abschnitt und der Birkenzeit zuverlässig bezeichnet. Ungefähr mit dem Jahr 6650 v. Chr. beginnt die *Birkenzeit* (zur Hauptsache *Betula verrucosa*), die nach Sediment, Pollenzahl und Artbestand unbedingt als relativ günstiger Klimaabschnitt zu deuten ist. Sie charakterisiert sich durch ihre kurze Dauer von rund 300 Jahren als Übergangsstadium der progressiven Waldentwicklung. Zu dieser Zeit wandern die Kiefern, und zwar bezeichnenderweise von Anfang an die Waldföhre und die Bergföhre ein (S. 102 und 107). Das Übergangsstadium wird weiterhin dadurch betont, daß der Dominanzwechsel mit der Kiefer (um 6350 v. Chr.) von keinen Anzeichen einer Klimaänderung begleitet ist; das Sediment ändert nicht, der absolute jährliche Pollenniederschlag nimmt weiterhin zu, die absolute Zahl der Birkenpollen geht nicht zurück, wohl aber die relative; die Kiefern scheinen eine ganz ungewöhnliche klimatische Förderung erfahren zu haben, wodurch wahrscheinlich der lockere Birkenwald durch Kiefern geschlossen worden ist. Immer noch findet sich ein mäßiger Anteil von *Betula nana*. Die Entwicklung zu einem günstigeren Klima ist von Rückschlägen nicht verschont: Birkennachgipfel mit etwas vermehrter *Betula pubescens* und vermehrter *Pinus montana* werden nachgewiesen.

Auf den Gipfel der Klimabesserung um 6200—6100 v. Chr. folgt um 6000 v. Chr. ein ungewöhnlich starker Klimarückschlag: starke Mergeleinschwemmungen treten auf, *Betula verrucosa* tritt ganz zurück, ebenso *Pinus silvestris*, der jährliche Pollenniederschlag sinkt beträchtlich ab, charakteristische Begleitpollen der Weidenzeit treten wieder auf. Ein ziemlich reiner, wohl eher lichter Bergföhrenwald bedeckt die Gegend, während die Hochlagen unserer Berge die vermehrten Schneefälle einer Schlußvereisung tragen. Sie allein kann die Vegetation des Tales so nachhaltig beeinflußt haben. Sie dauert mit einem kurzen Unterbruch in der Mitte rund 600 Jahre (*Kiefernzeit*).

Ungefähr mit dem Jahre 5400 v. Chr. beginnt eine fast überstürzte Klimabesserung: sie ist durch den Rückgang der massiven Mergeleinschwemmungen schon äußerlich gekennzeichnet und

deutet durch die Zunahme des organischen Sedimentationsmaterials auf ein Günstigerwerden des Klimas; folgerichtig macht sich wieder *Betula verrucosa* breit, geht die Bergkiefer zurück; die Baumpollenzahl pro cm² und Jahr erreicht das ungewöhnliche Maximum von über 8000 Stück; Eichenmischwaldkomponenten stellen sich ein; die Hasel erscheint. Wenn in dieser Zeit die klimatische Förderung des Vorhandenen einen sekundären Birkenanstieg zustande bringt, so darf man diesen nicht schematisch (nordischer Birkenwald!) als Klimarückschlag deuten.

In der Zeit von 300 bis 400 Jahren war in unserer Gegend der Umsturz vollzogen: Hasel und Eichenmischwald lösten den Kiefernwald ab. Der Beginn der postglazialen Wärmezeit ist nach unserer Chronologie gleichzeitig mit dem Beginn im Norden (5400 resp. 5000 v. Chr.). Für eine Wanderung wärmeliebender Gehölze in geschlossener Formation nach Norden (Firbas) bleibt keine Zeit übrig; wir halten dafür, daß eine frühe sporadische Verbreitung die Grundlage dieser Entwicklung war (vgl. S. 68, 179). Die riesige Haselentwicklung des ersten Abschnittes (500 %!) dürfte eine Folge anfänglich ungewöhnlich günstiger Konkurrenzverhältnisse gewesen sein. Ganz allmählich tritt dann die Hasel zurück.

Der eigentliche EMW ist in unserer Gegend durchwegs von der Ulme dominiert, hat also montan-subalpinen Charakter; anfangs folgen Linde und Eiche etwa im gleichen Verhältnis nach, später tritt die Eiche stark zurück. Reinsten EMW und zugleich die geringste postglaziale Einschwemmung findet man um 4300 v. Chr. Schon um diese Zeit, vielleicht noch beträchtlich früher, tritt die Tanne, etwas später auch die Buche sporadisch im EMW auf. Sie finden kräftige Förderung durch vermehrte Niederschläge im atlantischen Teil der EMW-Zeit, etwa von 4000 v. Chr. an.

Vorstöße und Rückschläge, die hauptsächlich klimatisch bedingt scheinen, führten schließlich um 3200 v. Chr. die Buche (vereinzelt und vorübergehend die Tanne) zur Dominanz. Mit dieser 1. Buchenzeit beginnt in Faulensee eine Buchenzeitenreihe, wie sie selten so schön und vollständig vorgelegt werden kann (s. Abb. 11). Diese erste Buchenzeit und die nachfolgende Tannenzeit umfassen nach neuern Untersuchungen (Lüdi, 1935 d, und Härry, 1940) das jüngere Neolithikum. In Faulensee wird diese Buchenzeit zwischen 2350 und 1800 v. Chr. ebenfalls von einer

Tannenzeit abgelöst. Das Neolithikum geht mit der Tannenzeit zu Ende, und es spricht für die Zuverlässigkeit unserer chronologischen Datierung, daß wir hier die Jahrzahl 1800 v. Chr. finden, die auch in Kreisen der Prähistoriker als zutreffend erachtet wird für den Beginn der Bronzezeit.

In der 1. Buchenzeit, z. T. auch schon früher, finden sich die ersten Spuren von Fichtenpollen. In der Bronzezeit beginnen sich die Fichten auch in unsern Talwäldungen breit zu machen. Eine unruhige 1. Buchenmischwaldzeit (BMW) löst die Tannenzeit ab und dauert etwa bis zum Jahr 750 v. Chr. Unvermittelte Hasel- und Erlengipfel und teilweise massive Einschwemmungen legen den Gedanken der einsetzenden Rodungstätigkeit des Menschen nahe, nicht weniger natürlich aufgefundene Getreidepollen (S. 44). Die Vermutung findet ihre kräftige Stütze durch den Nachweis einer bronzezeitlichen Höhensiedlung auf dem angrenzenden Hügel der Bürg (Tschumi, 1938).

Eine trockenwarme 2. Buchenzeit von ca. 750—450 v. Chr. schließt die Bronzezeit ab und scheint der Zeit des Grenzhorizonts im Norden zu entsprechen (S. 142) (Hallstatt).

Die nachfolgende 2. BMW-Zeit ist wieder kühler und feuchter, wie man der Zunahme der Fichte und den starken Einschwemmungen entnehmen kann. Sie dauert offenbar über die La Tène-Zeit hinaus bis in die Römerzeit.

Eine abermals trockene, aber weniger ausgeprägte 3. Buchenzeit (von 200—600 n. Chr.) scheint ganz der Betrachtungsweise von Gams und Nordhagen (1923) zu entsprechen, wonach eine Trockenzeit die Ursache der Wanderung von Völkern aus Innerasiens nach dem Westen gewesen sein dürfte.

Auf eine kühlere und feuchtere 3. BMW-Zeit folgte von rund 850—1250 n. Chr. eine 4. Buchenzeit, die zwar auch warm, jedoch feuchter als ihre Vorgängerinnen war.

Der Rest ist etwas uneinheitlicher als andere Abschnitte. Trotzdem sei er als 4. BMW-Zeit bezeichnet. Die Tanne verliert gegenüber der Fichte zusehends an Bedeutung. Pollen von *Juglans regia* tritt in diesem Abschnitt ständig auf und scheint darauf zu deuten, daß der Walnußbaum etwa vom Jahr 1000 n. Chr. an bei uns stärker kultiviert worden ist. Ob er schon durch die Römer oder erst durch die Karolinger und Burgunder eingeführt wurde, läßt sich kaum pollenanalytisch entscheiden. Die massivsten Ein-

schwemmungen des Postglazials, diejenigen um 1500 bis 1600 n. Chr., und die starke Fichtenausbreitung dieser Zeit mögen mit den größten historischen Gletschervorstößen, denjenigen um 1600, in Zusammenhang stehen (S. 144). In der darauffolgenden Trockenzeit scheint die Eiche stark begünstigt gewesen zu sein. Im rezenten Abschnitt (wohl zirka das letzte Jahrhundert) trat die Fichte als Dominante ungebührlich stark hervor (s. S. 45/46, 50); die Einschwemmungen sind ebenfalls stärker.

Trotz relativ starker Einschwemmung hat das Faulenseelein von früh an in biologischer Hinsicht sein eigengesetzliches Leben geführt. Ein oligotrophes Regime herrschte nur kurz nach dem Gletscherrückzug, z. T. in der frühen Weidenzeit. Mächtig setzten dann biologische Vorgänge ein, die in den Randpartien gewaltige Seekreideablagerung zur Folge hatten, während die See mitte geringen Seekreidezuwachs erhielt (S. 160/161). Erst mit dem Einsetzen größerer Wärme entwickelten sich derartige Mengen organischen Materials, daß eine vollständige Oxydation nicht mehr möglich war, und die Ablagerung von Gytjtja einsetzte (erste Anfänge im Birken-Kiefernabschnitt, besonders aber seit dem sekundären Birkenanstieg). Von dieser Zeit ab entsprach das Seelein seinem spätern Namen eines «faulen» Seeleins. Die gleichzeitige Seekreidebildung setzte nie aus, weil der kleine Zufluß immer mineralstoffreiches Wasser brachte, konzentrierte sich aber auf die Frühsommermonate; Überschüsse von organischen Sinkstoffen bildeten sich vorwiegend im Herbst und Frühwinter; als Folge dieser Periodizität entstand die genannte Jahresschichtung, die dank eines tiefen, flachen Seebeckens mit geringen Störungen sehr gut erhalten ist. In Abhängigkeit vom Klima (Wärme, Einschwemmung, Wassererneuerung) schwankt der Charakter des Sedimentmaterials von Seekreide zu Kalkgyttja, reiner Gytjtja, Tongytjtja und zu fast reinem Ton, wobei zwar die Einschwemmungen nie so stark sind, daß eine Störung und Unterbrechung der Schichtserie eintritt.

Die flachen Teile des Seeleins füllten sich schon in der Spätglazialzeit; der weitaus größte Teil war bis zum Ende der EMW-Zeit verlandet. Das oberflächlich entstandene Flachmoor stellte jeweils sehr bald sein Wachstum ein, täuscht aber infolge des rezenten Pollenregens und der selektiven Pollenzerersetzung (Seite 50/51) ein verlangsamtes Weiterwachsen bis in die Jetztzeit vor.

In den zentralen Teilen erhielt sich das Faulenseelein bis in die Zeit des ersten Weltkrieges, wo das Moor trockengelegt wurde. Seit der EMW-Zeit konnten sich dort noch 11 m Sedimente bilden (Abb. 11). Die Schichten oberhalb 7 m Tiefe sind offenbar durch grundbewohnende Lebewesen derart umgearbeitet worden, daß sie nur selten klare Jahresschichtung erkennen lassen.

Die Dicke der Jahresschichten beträgt im Mittel in 10 m Wassertiefe 0,5 mm, in 6 m Tiefe 0,75 mm, in 4 m Tiefe 1,6 mm und in 2 m Tiefe 2,4 mm, im Mittel für alle Tiefen 0,86 mm. Gleiche Schichthöhen aus verschiedener Tiefe umfassen also sehr ungleiche Zeiträume (S. 162/164). Die Jahresschichtdicke schwankt aber auch mit dem Klima, scheinbar in der Weise, daß wärmere Zeiten größere Sedimentmengen ergeben (S. 164 ff.).

Während der jährliche Pollenniederschlag (Baumpollen) pro 1 cm² Auffangfläche in Ravensburg zu rund 4000, in Davos zu 40 Körnern bestimmt wurde, ergaben meine Bestimmungen aus dem Spät- und Postglazial mehrere hundert bis mehrere tausend Körner (S. 170 ff.).

In bezug auf die spätglazialen Probleme der Geologie folgt aus den vorliegenden Untersuchungen eine vorläufige Datierung des Eisfreiwerdens der Thunerseegegend (ca. 7700 v. Chr.), womit die Rückzugs- resp. späten Vorstoß-Stadien von Jaberg und Thun in die Zeit kurz vorher verwiesen werden. Da sie mit Bühl gleichgesetzt werden, scheint eine Parallelisation des Bühlstadiums mit den fennoskandischen Endmoränen (den drei Salpausselkä-Stadien) im Norden auf der Hand liegen (s. S. 158). Andererseits gestatten die durchgeführten Untersuchungen, die Schlußvereisung auf die Zeit zwischen 6000 und 5400 v. Chr. zu legen. Ob eine Zweiteilung in Gschnitz und Daun am Platz ist, und ob sich die entsprechenden Lokalstadien wirklich bei Interlaken und Gutannen befinden, werden weitere Untersuchungen entscheiden müssen. Gegen die neuern Datierungsversuche an Hand der Strahlungskurven von Milankovitch werden Bedenken geäußert (S. 151 ff.).