Zeitschrift: Bericht über das Geobotanische Forschungsinstitut Rübel in Zürich
Herausgeber: Geobotanisches Forschungsinstitut Zürich
Band: - (1949)

Artikel: Paul Müllers Pollendiagramme von Weiherbach, Luzern
Autor: Lüdi, Werner
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-377528

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: 03.07.2025

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

Literatur

Beck, P., Zur Geologie und Klimatologie des schweiz. Altpaläolithikums. Mitt. d. Nat. Ges. Thun, 1939, Heft 4.

Mühlberg, F., Geolog. Karte und Erläuterungen zur geolog. Karte der Umgebung des Hallwilersees und des oberen Suhren- und Wynentales. Aarau 1910.

PAUL MÜLLERS POLLENDIAGRAMME VON WEIHERBACH, LUZERN

Von *Werner Lüdi*, Zollikon-Zürich

Die von Paul Müller im vorstehenden beschriebenen Pollenprofile von Weiherbach bei Sursee[1] (etwa 710 m ü.M.) erwecken besonderes Interesse. Da ich in der Auswertung der Ergebnisse zu etwas anderer Ansicht gekommen bin als der Autor, so erlaube ich mir, dies zu begründen und vorgängig nochmals eine kurze Darstellung der Forschungen Müllers zu geben.

Müller führte zwei Bohrungen aus, die im Grund abgebauter Torfmoore einsetzten und durch eine übriggebliebene Torfschicht, dann durch Seekreide und durch mächtige, olivgrünlich gefärbte Mergelmassen, denen einige dünne Sandschichten eingelagert waren, in Bohrung I bis auf 15 m, in Bohrung II bis auf 10,40 m Tiefe führten, ohne aber den Grund der Mergel zu erreichen. Müller hat diese pollenarmen Sedimente sorgfältig und mit großer Ausdauer auf ihren Pollengehalt untersucht, und es ist ihm gelungen, zuverlässige Pollendiagramme aufzustellen mit sehr dichter Ordnung der Pollenspektren (alle 10 cm).

Wir geben nebenstehend das Diagramm von Weiherbach I wieder in vereinfachter Form, die aber alles Wesentliche enthält. Die obersten, im Torf steckenden Teile der Diagramme fallen in die beginnende Haselzeit des Boreal, darunter folgt eine ausgesprochene Föhrenzeit (Präboreal), mit gegen 100% Föhrenpollen, eine kurzdauernde Birkenzeit mit etwas Hippophaë an ihrem Anfang und dann eine ältere Föhrendominanz mit *Betula nana* und hohen Werten der Krautpollen, Gramineen, Helianthemum, Artemisia, Caryophyllaceentyp (Artemisia-Helianthemum-Pinuszeit).

---

[1] Müller, Paul, Pollenanalytische Untersuchungen in eiszeitlichen Ablagerungen bei Weiherbach, Luzern. Ber. Geob. Forsch.-Inst. Rübel **1949** 1950.

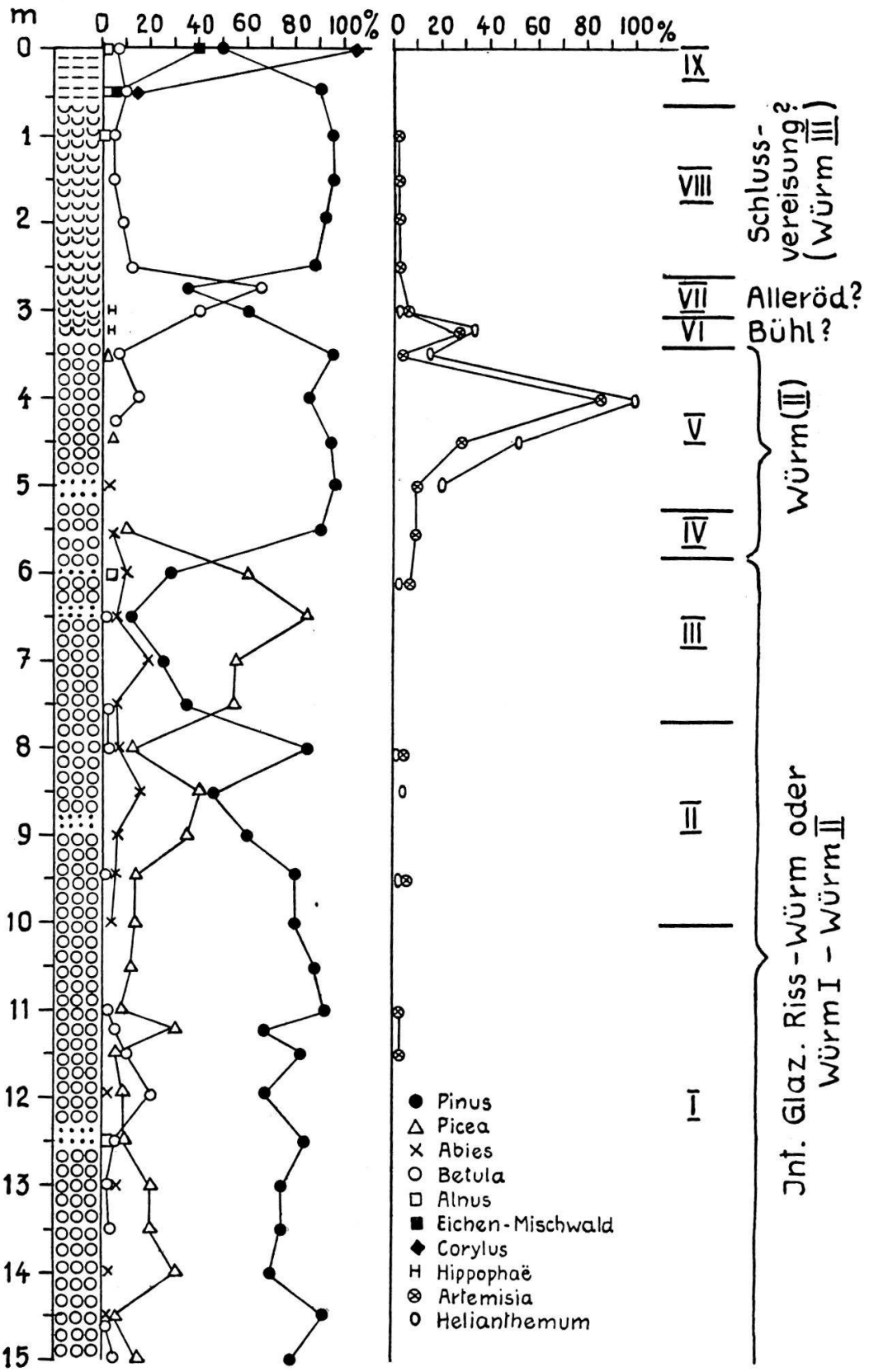

Abb. 1. Pollendiagramm von Weiherbach I. Nach H. Müller, vereinfacht und mit neuem Deutungsversuch.

Dieser Abschnitt weist mehrere Schwankungen der Krautpollen auf und dauert im Diagramm Weiherbach I bis in 550 cm Tiefe, in Weiherbach II bis in 820 cm Tiefe (die Tiefenangaben gehen von der Oberfläche des abgebauten Moores aus; der Torfabbau selber beträgt etwa 200 cm).

Bis hierher stimmen die Diagramme mit anderen spätglazialen Pollendiagrammen des schweizerischen Mittellandes überein. Aber im Gegensatz zu diesen finden sie hier noch kein Ende, sondern ein langgestreckter unterer Diagrammteil von ganz verändertem Pollencharakter schließt an: Picea- und Abiespollen treten auf und beherrschen zusammen mit Pinus das Pollenspektrum. Zuerst kommt ein Abschnitt mit Piceadominanz und reichlichem Abiespollen (±10%, max. 23%) und vereinzelten Pollen von Alnus, Betula, Helianthemum, Artemisia, der in Weiherbach I bis in 760 cm Tiefe, in Weiherbach II bis auf den Grund reicht. Dann folgt in Weiherbach I gegen unten hin ein Rückgang von Picea und neue Dominanz von Pinus. Abies hält sich noch bis in 960 cm Tiefe und setzt dann als geschlossene Kurve aus, während Betula etwas häufiger wird und von 1080–1360 cm Tiefe eine Kurve bildet, die meist um 5% liegt, in 1200 cm Tiefe aber bis auf 20% ansteigt.

Die Frequenz der Baumpollen ist von der Betulazeit an abwärts immer schwach, am geringsten in der Artemisia-Helianthemum-Pinuszeit, wesentlich größer in der darunter liegenden Picea-Abies- und Pinus-Piceazeit. Die Zahl der Nichtbaumpollen ist hoch in der Artemisia-Helianthemum-Pinuszeit. Gegen unten hin nimmt sie sehr ab, so daß in der Picea-Abies- und Pinus-Piceazeit Krautpollen nur mehr vereinzelt auftreten.

Müller betrachtet die ganze Ablagerung als würmeiszeitlich. Die ältesten Teile sollen dem Maximum der Würmeiszeit (= Würm II) entsprechen. Die Endmoränen des Reußgletschers aus der Zeit der maximalen Vereisung liegen im Suhrtal bei Staffelbach, etwa 9 km unterhalb Weiherbach, als wunderschöner Moränenwall, dem eine mächtige Schotterterrasse vorgelagert ist, quer durch das Tal. Die Moormulde von Weiherbach, auf der Seite des Tales, hoch über dem Talboden gelegen, wurde zur Würmeiszeit vom Gletscher erreicht, aber nicht mit Moräne überdeckt. Die rechtsseitige Seitenmoräne liegt gerade am Rande der Mulde. Das Rückzugsstadium von Triengen wird parallelisiert mit der Zeit, die unmittelbar auf die Piceadominanz folgt,

das Stadium von Sursee, das wahrscheinlich dem Zürichstadium des Linthgletschers entspricht, wird in die Zeit unmittelbar vor dem Ansteigen der Krautpollenkurven verlegt, das Bühlstadium in die Zeit der Dominanz der Krautpollenkurven und das Gschnitzstadium (= Würm III) in die Föhrenzeit nach dem Birkengipfel.

Die Ablagerung repräsentiert also nach Müller die ganze Würmeiszeit mit ihren Schwankungen. Da Müller die Wirkung des Ferntransportes der Pollen verwirft und auch die Umlagerung von älteren Pollen ablehnt (diskutiert wird die Möglichkeit der Umlagerung von Deckenschotterpollen des Weiherbach benachbarten Höhenzuges Säckwald, 800 m), so kommt für die festgestellten Pollenspektren nur die Pollenstreuung von Bäumen in Betracht, die während der Eiszeit in der Nähe des Eisrandes lebten.

Die Artemisia-Helianthemum-Pinuszeit entspricht ohne Zweifel einer waldlosen Periode, während die darunter liegenden Abschnitte der Diagramme wahrscheinlich trotz der Pollenarmut bewaldeten Zeiten entsprechen. Auch rezente Mergelschichten sind beinahe stets pollenarm.

Das Vorhandensein eines Baumwuchses von Abies-Picea-Pinus während der Eiszeit in Gletschernähe steht im Widerspruch zu dem, was uns die Pollenanalyse des Quartärs bisher gelehrt hat. Denn sie fand in diesem Gebiet einen baumlosen Raum. Dagegen steht die gleiche Baumkombination in Harmonie mit den Pollenspektren interglazialer Ablagerungen, wie sie an zweifellos interglazialen Fundstellen des schweizerischen Mittellandes regelmäßig gefunden worden sind[2]. Daher drängt sich der Gedanke auf, daß hier interglaziale und darauf folgende glaziale Ablagerungen übereinander liegen, die Diagramme also einen interglazialen, einen glazialen und einen postglazialen Abschnitt repräsentieren.

Diese Erklärung wird von Müller abgelehnt mit der Begründung, der Würmgletscher würde auf der interglazialen Landoberfläche Moränenmaterial aufgelagert haben, bevor die spätglaziale Mergelablagerung einsetzte. In den Bohrprofilen war aber zwischen dem Picea-Abies-zeitlichen und dem Artemisia-Helianthemum-Pinus-zeitlichen Abschnitt keine strukturelle Veränderung des Bodens, weder eine interglaziale Verwitterungskrume noch Glazialschutt, festzustellen. Doch

[2] Vgl. Lüdi, W., Interglaziale Pollendiagramme aus der Schweiz. Verh. Schweiz. Naturf. Ges. **1946** 1947, 135–137; eine eingehende Darstellung wird demnächst erscheinen.

scheint diese Erwägung nicht beweisend. Eine interglaziale Verwitterungsbodenfläche kann durch das Gletscherwasser zerstört und fortgeführt worden sein. Es steht auch keineswegs sicher, daß der Würmgletscher die Mulde von Weiherbach wirklich überdeckte. Dagegen ist möglich, daß hier ein interglaziales oder interstadiales Stauseelein vorhanden war, das bei mäßigen Mergeleinschwemmungen ohne Unterbruch durch die Eiszeit weiterbestand.

Müller suchte im Talboden der Suhr, innerhalb der würmeiszeitlichen Gletschergrenze (etwa 480 m ü.M.), nach weiteren Beweismitteln. Bei Triengen, 4 km oberhalb Staffelbach, stoßen moränenartige Bildungen gegen die Talmitte vor. Hier fand er in Mergeln, die auf Grundmoräne ruhen und von mächtigen Schottern bedeckt werden, an anderer Stelle auch in Torfen und torfigen Lehmen, die über dem Schotter liegen, Pollenspektren aus Picea (dominant), Pinus und Abies und etwas talabwärts bei Attelwil, 2,5 km oberhalb Staffelbach, in den tiefen Schichten eines Mergellagers (von 4,5 m unter der Oberfläche an abwärts) Picea-Pinus-Spektren, unten mit Dominanz von Picea und etwas Abies, gegen oben übergehend in reine Pinus-Baumspektren mit reichlicher Artemisia. Er nimmt an, die tieferen Schichten des Mergellagers von Attelwil seien während des Rückzuges des Würmgletschers von Triengen gegen Sursee hin, etwa entsprechend der Zeit zwischen Schlieren-Stadium und Zürich-Stadium im Limmatgebiet, abgelagert worden, diejenigen bei Triengen etwas später. Diese Mergellager können aber ebensogut interglazial sein, und das Ausklingen von Picea und Abies und schließlich auch von Pinus gegen oben hin, wie es in Attelwil beobachtet worden ist, spricht eher für die Annäherung des Gletschers nach einem großen Interstadial der Würmeiszeit. Das Lager erhebt sich 6–8 m über die heutige Talsohle, und die obersten 2 m bestehen aus einem oben verwitterten, unten blauen Sandlager mit Geröllen, die bis faustgroß sind. Es muß also bei starker Aufstauung entstanden sein. Als Staumittel kommt in erster Linie die Endmoräne von Staffelbach in Betracht, und wir können uns den Vorgang so denken, daß der Würmgletscher, nachdem er die Endmoräne von Staffelbach abgelagert hatte, sich weit zurückzog und hinter der Moräne ein Stausee entstand, in den nun das Mergellager sich absetzte, vielleicht talaufwärts der Schotter von Triengen. Das Umgelände bewaldete sich und der Pollen der Bäume wurde in die Sedimentation eingeschlossen. Später stieß der Gletscher wieder vor bis nach Sursee oder bis nach Triengen,

wo auf den Schottern verwitterte Grundmoräne liegt und schwemmte den Sand mit den Steinen auf das Mergellager von Attelwil. Nacheiszeitlich erfolgte dann die Tiefenerosion der Suhr, wobei nur Reste der glazialen und interglazialen Ablagerungen erhalten blieben. Diese Erklärung setzt voraus, daß zwischen Würm I und Würm II eine lange Zeitspanne mit Waldklima eingeschaltet war, eigentlich bereits ein Interglazial.

Die torfigen Lehme und Torfe auf den Schottern von Triengen mit Picea-Pinus-Abies-Pollenspektrum sagen nicht viel Sicheres aus. Sie bildeten bis in die Gegenwart die Unterlage eines Sumpfes, der durch Röhrendrainage entwässert und dann kultiviert wurde, weisen also sehr starke Störung auf.

In Attelwil fand Müller auch am linken Talrand unter der Würmmoräne Mergel mit der gleichen Pollenkombination, die wir als Riß-Würm-Interglazial deuten möchten.

Die Ablagerungen im Suhrtale verdienen eine eingehende Untersuchung mit modernen Forschungsmethoden, scheinen sich aber doch mit denen von Weiherbach parallelisieren zu lassen.

Aus den Weiherbachprofilen geht jedenfalls mit Sicherheit hervor, daß zwischen dem Ende der Picea-Abies-Pinuszeit und der darauffolgenden Artemisia-Pinuszeit klimatisch eine ausgesprochene Verschlechterung vor sich gegangen ist, wobei wahrscheinlich der Baumwuchs im Gebiet der Vergletscherung gänzlich verschwand und auch der Pinuspollen nur durch Fernflug hergelangte. Vielleicht entspricht der erste Teil dieser Zeit mit den noch kleinen Anteilen der Krautpollen dem Hochstand der Vereisung, vielleicht aber auch nur dem Übergang in die ungünstige Klimaperiode.

Ich habe versucht, auf der Abbildung (S. 95) die verschiedenen Vegetationszeiten auszuscheiden und bekomme von unten nach oben folgende Reihe:

1. Föhren-Fichten-Birkenzeit (Betula nana ?): interglazial, bewaldet, klimatisch relativ ungünstig. Vielleicht vorübergehende Klimaverbesserung bei 1120 cm.
2. Föhren-Fichten-Tannenzeit: interglazial, leichte Klimaverbesserung.
3. Fichten-Tannenzeit: interglazial, Klimaoptimum.
4. Neue Föhrendominanz. Tanne und Fichte nur vereinzelt: Ende der Interglazialzeit. Rasche Klimaverschlechterung. Bewaldung geht zurück.
5. Föhren-Artemisia-Helianthemumzeit: Eiszeit, ohne Bewaldung, Föhrenpollen ferntransportiert. Birke = *Betula nana*. Besiedlungs- (und Klima- ?) Schwankungen zu erkennen im Spektrum der Krautpollen, besonders im Diagramm Weiherbach 2, wo diese Zeit sehr langgedehnt in Erscheinung tritt.

6. Einwanderung und erste Ausbreitung der Baumbirken und Föhren. Einwanderung von Hippophaë. Anfänge der Bewaldung. Allgemeine Klimaverbesserung. Vielleicht bedeutet ein letztes Ansteigen der Artemisia- und Helianthemumkurven in 330–340 cm Tiefe eine nochmalige, vorübergehende Klimaverschlechterung (Bühlstadium).

7. Ausbreitung der Baumbirken und Föhren (Waldföhren?). Die allgemeine Bewaldung tritt ein. Weitere Klimaverbesserung. Beginn der Nacheiszeit. Allerödperiode?

8. Föhrenzeit, starker Rückgang der Birken. Möglicherweise Auflockerung der Wälder, Ausbreitung von *Pinus mugo* auf Kosten von *Pinus silvestris*, leichte Klimaverschlechterung und neues Vordringen der Gletscher (Schlußvereisung?). Präboreal.

9. Einwanderung und rasche Ausbreitung der wärmeliebenden Gehölze, vor allem der Hasel. Der kleine Birkengipfel am Ende der Föhrenzeit ist wohl auch klimatisch zu werten; vielleicht breitete sich die Birke beim Besserwerden des Klimas rasch aus, wurde aber von den ebenfalls in Ausbreitung begriffenen, wärmeliebenden Gehölzen, einschließlich der Waldföhre, bald zurückgedrängt. Ausgesprochene Klimaverbesserung, Beginn der postglazialen Wärmezeit. Boreal.

Falls diese Gliederung in den Perioden 4 und 6 die ganze Würmeiszeit repräsentieren sollte, ist sie nicht befriedigend, da die Würmeiszeit in den Gletscherständen und somit auch klimatisch starke Schwankungen aufzuweisen scheint. Manche Forscher, so H. Gams, teilen diese Eiszeit in drei Hauptabschnitte, und zwischen Würm I und II soll ein stark ausgeprägter Gletscherrückgang eingetreten sein (Aurignac-Schwankung, Spiezer Schwankung von Beck), mit einer Waldzeit, die eher als Interglazialzeit bezeichnet werden könnte. Der dritte Hauptabschnitt, die Schlußvereisung, umfaßt die jüngeren Rückzugsstadien und fällt bereits in die Zeit der Bewaldung (Föhrenwälder) bis weit in die Alpentäler hinein, kann also kaum mehr der eigentlichen Eiszeit zugerechnet werden. Zwischen Würm II und Würm III wird die Allerödzeit eingesetzt mit sehr deutlicher, aber kurzfristiger Klimaverbesserung. Ob das Bühlstadium vorher oder nachher fällt, möchte ich dahingestellt lassen. Wenn wir zwischen den beiden Eishochständen Würm I und Würm II eine bewaldete Zwischenzeit annehmen (Staffelbach würde dem ersten, Sursee, vielleicht mit kurzem Vorstoß bis unterhalb Triengen, dem zweiten Hochstand des Gletschers entsprechen), so gelangen wir zu folgender Auffassung: Der Eishochstand von Würm I dämmt in der Mulde von Weiherbach den kleinen Stausee ab. Die Ablagerungen dieser Zeit werden von Müllers Diagrammen nicht mehr erfaßt. Später geht das Eis sehr stark zurück. Im Muldensee von Weiherbach wird durch Ausschwemmung aus der Moräne Mergel abgelagert, der den See langsam auffüllt. Das Klima verbessert sich so weit,

daß Bewaldung eintreten kann, die zuerst einen rauhen, kühlen Klimacharakter offenbart, sich dann, entsprechend der Verbesserung des Klimas, bis zum Optimum des Fichten-Tannenwaldes entwickelt. Diese Zeiten umfassen die Abschnitte 1–3 unseres Diagramms (Aurignac-Schwankung). Die Klimaverschlechterung des Gletschervorstoßes von Würm II vernichtet den Wald und bringt wieder hochnordische, tundrenähnliche Verhältnisse (Abschnitte 4 bis 6 unseres Diagramms), die dann in der vorhin beschriebenen Weise in die Postglazialzeit überführen.

Diese Erklärung wird den beobachteten Tatsachen ohne Zwang gerecht. Ob sie richtig ist, kann man wohl erst entscheiden, wenn die Gliederung der Eiszeiten und die parallel gehenden klimatischen Verhältnisse auf festerem Boden stehen als dies gegenwärtig noch der Fall ist. Festzuhalten ist aber, daß der ältere Teil unserer Weiherbachdiagramme einer lange dauernden bewaldeten Zeit entspricht, die als Interglazialzeit gewertet werden muß, der jüngere Teil einer baumlosen Eiszeit und der oberste Teil der frühen Nacheiszeit. Damit kommt diesen Bodenprofilen innerhalb der Quartärforschung eine ganz besondere Bedeutung zu.

BEITRAG ZUR KENNTNIS DER SALIX- UND ARTEMISIA-POLLEN

Von *Werner Lüdi*, Zollikon-Zürich

Dem Pollen der Salixarten kommt im allgemeinen in den Pollenspektren der Quartärzeit in Mitteleuropa keine große Bedeutung zu. Auch in Oberflächenproben, die in der Nähe von Salixgebüschen entnommen wurden, ist meist von diesem Pollen nur wenig vorhanden. Die Weiden sind insektenblütig, und der Pollen wird infolgedessen durch den Wind nur in unbedeutendem Umfange vertragen. Es scheint aber auch, daß er gegen Zersetzung wenig widerstandsfähig ist.

In spätglazialen Ablagerungen dagegen glaubte man, Salixpollen in großer Menge zu finden, und die baumfreie Periode nach dem Rückzug der Gletscher wurde als Salixzeit bezeichnet. In den letzten Jahren hat sich aber gezeigt, daß die große Mehrzahl dieser Pollen gar nicht von Salix-, sondern von Artemisiaarten herstammt. Diese Entdeckung