

**Zeitschrift:** Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse  
**Herausgeber:** Schweizerischer Forstverein  
**Band:** 79 (1928)  
**Heft:** 2

**Artikel:** Neue Wege zur Erforschung der nacheiszeitlichen Waldgeschichte  
**Autor:** Furrer, Ernst  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-767690>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 08.02.2025

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

der Holzabfuhr, sondern lockt durch ihre prächtigen, frei gehaltenen Ausblicke viele Spaziergänger dorthin.

Ein eigener Raum war einer umfangreichen Pilzausstellung des schweizerischen Vereines für Pilzkunde, Sektion St. Gallen, eingeräumt. Nebenan zeigte ein automatischer Projektionsapparat inmitten von Tannengrün den Besuchern stetsfort Lichtbilder aus allen forstlichen Gebieten.

Im Freien barg ein wohlgeordneter Lagerplatz (vgl. Abb. 4) die verschiedensten im Kanton gehandelten Produkte des Waldes vom Erbsenstichel bis zum Sagfloß, roh und gesägt, imprägnierte Leitungsfstangen, Halbfabrikate und Brennholzsortimente. Ein durch die Firma Füllemann in Gopßau angelegter Pflanzgarten mit Hütte führte die Wichtigkeit der Erziehung des vorerst noch vorwiegend künstlichen Nachwuchses vor Augen. Eine Schlagauspflanzung sollte die kunstgerechte Bepflanzung von Kahlsflächen, Unterlassen der Stockrodung und der gänzlichen Beseitigung jeden Bodenschutzes lehren. Daneben sprudelte munter ein schmucker Waldbrunnen aus Holz.

Noch manch schönes Stück wäre aufzuzählen. Vermag doch eine Beschreibung nur ein bescheidenes Bild von der dargebotenen Fülle zu vermitteln. Die beteiligten Organe, vor allem der kantonale Forstdienst mit Kantonsobersförster, Adjunkten, Bezirksobersförstern und Revierförstern hatten in gemeinsamer Arbeit ein Meisterstück geschaffen, das über die Kantonsgrenzen hinaus Beachtung verdiente. Es ist nur zu wünschen, daß unsern Kollegen im Kanton St. Gallen auch im grünen Walde draußen solcher Erfolg beschieden sei.

G r o ß m a n n.

---

## Neue Wege zur Erforschung der nacheiszeitlichen Waldgeschichte.

Von Ernst Furrer, Zürich.

Die frühere Geschichte unseres Waldes war bis in die jüngste Zeit in Dunkel gehüllt. Wir verdanken es einer von schwedischen Forschern ausgearbeiteten Methode, daß sich das Bild der gesamten nacheiszeitlichen Waldentwicklung allmählich klärt. Es ist die Methode der Pollenanalyse. Sie gründet sich auf die Vorkommnisse von Blütenstaub oder Pollen in Torf, Seekreide und andern Ablagerungen. Die Pollen gewisser Arten,

namentlich der windblütigen Gehölze, sind nämlich äußerst widerstandsfähig und haben sich in Ablagerungen, die sogar bis in die Eiszeit zurückreichen, vorzüglich und in großer Menge erhalten. Von den Nadelhölzern sind besonders Föhre, Fichte und Tanne vertreten, von den Laubhölzern Buche, Eiche, Linde, Ulme, Birke, Erle, Hasel und Weide, also eine Reihe unserer wichtigsten waldbildenden Holzarten. Wer schon den Schwefelregen der Föhren oder die Staubwölkchen erschütterter Haselkätzchen beobachtet hat, wird leicht verstehen, daß unsere Windblütler eine enorme Pollenmenge erzeugen. Der Pollenregen, der während der Blühzeit jedes Jahr auf die Erde niedergeht, ändert natürlich seine Zusammensetzung von Woche zu Woche, da die verschiedenen Pollenlieferanten nicht alle zur gleichen Zeit blühen. Auch der Jahresdurchschnitt unterliegt Schwankungen; denn die genannten Arten blühen nicht alle Jahre gleichmäßig, zum Teil schon deshalb, weil die Blütezeit das eine Jahr mit Regenwetter, das andere Jahr mit günstiger Witterung zusammenfällt. Im Laufe der Jahrzehnte gleichen sich diese Unebenheiten jedoch alle aus. Wenn man daher die Proben einer Torfablagerung von unten nach oben auf ihren Pollengehalt untersucht, so ergibt sich ein bezeichnender Wechsel der einzelnen Pollensorten, der die Wandlungen des Waldes im nähern Umkreis ziemlich genau wieder spiegelt.

Es kann hier nicht näher darauf eingegangen werden, wie die Proben eingesammelt und präpariert werden und wie sich die Mikroskopierarbeit mit dem Abzählen und Bestimmen des Pollens im Einzelnen gestaltet. Auch über die Zuverlässigkeit der pollenanalytischen Methode und über berechnete und unberechnete Bedenken, die man gegen sie erhebt, sei hier weiter nichts ausgeführt.<sup>1</sup> Nur das sei hervorgehoben, daß die Methode sich als sehr leistungsfähig erwiesen hat.

In der Schweiz sind pollenanalytische Studien seit etwa drei Jahren im Gang. Spinner hat die Moore von La Brévine untersucht; Härry arbeitet am Hallwilersee, Messikomer am Pfäffikersee; Paul Keller hat in der ganzen Schweiz nördlich der Alpen umfassende Untersuchungen angestellt. Veröffentlicht ist aber noch nicht viel. Um einen vorläufigen Ueberblick über unser vielgestaltiges Land zu bekommen, wählte ich für meine Studien, von pflanzengeographischen Erwägungen ausgehend, einige Moore des Berner Jura, die in ungefähr gleichen Abständen zwischen Mare und Doubs verteilt sind, ferner ein Moor des Mittellandes und zwei Moore in den Boralpen. Dabei ergab sich für den Berner Jura folgender Waldwechsel:

---

<sup>1</sup> Näheres hierüber und auch über die nachfolgenden Ausführungen ist in der Arbeit des Verfassers „Pollenanalytische Studien in der Schweiz“ niedergelegt. (Beiblatt zur Vierteljahrschrift der Naturforsch. Gesellschaft in Zürich. Jahrg. 72, 1927.) Darin ist auch auf weitere Literatur verwiesen.

1. Föhre als erste Waldbildnerin nach dem Rückzug der eiszeitlichen Gletscher;
2. hierauf besonders Tanne; daneben auch Eiche und Linde mit Hasel;
3. starke Ausbreitung der Tanne auf Kosten des Laubholzes;
4. In den Tälern nahe dem Mittelland Ausbreitung der Fichte, doch nicht in dem Umfang, wie die frühere Ausbreitung der Tanne;
5. mächtige Ausbreitung der Buche auf Kosten des Nadelholzes, namentlich in den Tälern des Juragebirges;
6. Rückgang der Buche, offenbar unter dem Einfluß des Menschen.

Eine andere Reihenfolge konnte ich am Raxensee bei Zürich feststellen :

1. Anfangs Birke und Föhre nebst einigen Weiden, und zwar :
  - a) zuerst mit vorherrschender Birke;
  - b) später mit vorherrschender Föhre;
2. Mischwald aus Ulme, Linde und Eiche mit viel Haselgebüsch;
3. Buchen-Tannen-Mischwald.

Wieder anders gestaltet sich das Bild vom Gebirgswald der Flumjer Alpen in 1400—1600 m Höhe :

1. Einwanderung der Föhre, wahrscheinlich der Bergföhre;
2. Umsichgreifen der Birke; daneben langsame Ausbreitung der Arve;
3. Aufkommen von Linde, Eiche und Ulme mit viel Hasel; daneben allmähliches Hervortreten von Tanne und Fichte;
4. Herrschaft von Tanne und Fichte;
5. Hervordrängen der Buche auf Kosten des Nadelholzes.

Diese Aufstellungen sind also keine Hypothesen, sondern Tatsachen, die sich auf Pollenvorkommnisse gründen. Es ist dabei allerdings zu bedenken, daß von den einzelnen Bäumen nie ihre Menge selbst, sondern nur deren Pollenmenge festgestellt werden kann. Die Pollenerzeugung ist aber nicht bei jeder der vertretenen Arten gleich groß. Ausgiebige Pollenerzeuger sind besonders die Nadelhölzer, allen voran die Föhre. Von den Laubhölzern gehört die Eiche zu den schwächern. Sie steht z. B. hinter der Buche zurück. Ohne Berücksichtigung dieser Tatsachen gibt die Pollenzählung ein schiefes Bild vom Mengenverhältnis der Gehölzarten. Ferner darf nicht vergessen werden, daß wichtige Holzarten pollenanalytisch nicht oder nur selten feststellbar sind, so Ahorn, Esche und Pappel. Ihr Wegfall bedeutet eine Lücke in der Waldgeschichte. Eine Trübung erfahren die Ergebnisse bisweilen auch infolge der ungleichen Transportfähigkeit des Pollens. Die mit Luftsäcken ausgestatteten Nadelholzpollen haben sich z. B. gegenüber den Buchenpollen als bedeutend flugfähiger erwiesen. Der Ferntransport in horizontalem Sinn ist aber heute so weit erforscht, daß der Pollenanalytiker diesen Faktor bei Betrachtung der Ergebnisse

hinreichend zu bewerten imstande ist. Dagegen ist der Ferntransport im Gebirge noch ungenügend bekannt, und es wäre ein Fehler, wollte man auch reiche Pollenvorkommnisse über der heutigen Waldgrenze auf eine einst höhere Waldgrenze zurückführen. Es können nämlich durch die aus dem Tal aufsteigenden Luftströmungen ungeheure Pollenmengen in bedeutende Meereshöhen verfrachtet werden, und bei dem langsamen Wachstum alpiner Moore können sie sich ganz beträchtlich anreichern.

All diese und noch andere Umstände sind bei Betrachtung der pollenanalytischen Ergebnisse in Rechnung zu ziehen. Im allgemeinen sind die Pollenanalytiker in deren Bewertung jetzt so ziemlich einig, und es sieht nicht danach aus, als ob die nächsten Jahre hierin wesentliche Änderungen brächten. Dagegen sollte die ursächliche Deutung des Waldwechsels künftighin auf eine andere Grundlage gestellt werden, als es bis heute in der Regel geschehen ist. Die herrschende Auffassung geht nämlich dahin, daß sich in den Wandlungen des Waldes die Klimaänderungen der Nacheiszeit widerspiegeln. Auch diese Deutungsweise stammt aus Schweden. Für Nordeuropa sind von Geologen und Biologen schon lange vor der Kenntnis der Pollenanalyse Klimaänderungen angenommen worden, und man gliederte die Nacheiszeit in Abschnitte, die man nach ihrer klimatischen Eigenart als boreal, arktisch, atlantisch usw. bezeichnet hat. Die pollenanalytischen Ergebnisse stimmten in der Hauptsache mit dieser Gliederung überein, und man erblickte daher in ihr eine erwünschte Bestätigung dieser Annahme. Damit setzte die umgekehrte Deutungsweise ein: Aus den Wandlungen des Waldes im pollenanalytischen Bilde zog man Rückschlüsse auf die Wandlung des Klimas. In welchem Rahmen diese Schlußfolgerung für Nordeuropa ihre Berechtigung hat, vermag ich nicht zu ermessen. Aber ich betrachte es als verfehlt, daß diese Schlußfolgerung auch in andern Gebieten, z. B. in Mitteleuropa, ohne weiteres übernommen wurde und innert weniger Jahre beinahe zur Tradition geworden ist. Es geht nicht an, für einen allmählichen Waldwechsel der Nacheiszeit das Klima allein verantwortlich zu machen. Ich taste damit die Blytt-Sernandersche Hypothese vom nacheiszeitlichen Klimawechsel in keiner Weise an. Auch für Mitteleuropa liegen Gründe genug vor, Klimaänderungen während der Nacheiszeit anzunehmen. Aber ich bestreite, daß die Ergebnisse der Pollenanalyse die Abbilder dieser Klimaänderungen sind, und bin der Auffassung, daß die Klimaschwankungen nur in geringem und heute noch nicht sicher feststellbarem Maße in diesen Ergebnissen zum Ausdruck kommen. Die Gründe für den Wechsel des nacheiszeitlichen Waldes liegen viel näher und sind in der Besiedelungs- und Einwanderungsmöglichkeit, während der späteren Nacheiszeit auch in wirtschaftlichen Eingriffen seitens des Menschen zu suchen.

Betrachten wir unter diesem Gesichtswinkel in Kürze die Wälder Mittelzürichs, wie sie aus den Untersuchungen vom Raxenseemoor her-

vorgehen. Daß als erste strauch- und baumförmige Besiedler Weiden, Birken und Föhren auftraten, daran ist das Klima sicher nicht in erster Linie schuld. Nach dem Rückzug der eiszeitlichen Gletscher war der Talboden von kahlen Moränen und öden, wasserdurchtränkten Schotterfeldern erfüllt. Nur allmählich vermochte sich Vegetation festzusetzen. Von den Holzarten konnten nur die anspruchslosesten und solche mit leicht verbreitungsfähigem Samen zuerst auf dem Platze erscheinen. Das können unter den pollenanalytisch erfassbaren Arten bloß Birken, Weiden und Föhren gewesen sein. Es hat weder ein Birkenklima, noch ein Weiden- oder Föhrenklima jemals geherrscht. Die Arten dieser Gattungen nehmen auch heute kein geschlossenes Areal ein, sondern treten unter den verschiedensten klimatischen Bedingungen überall da auf, wo anspruchsvollere Arten ihre eigenen Lebensbedingungen nicht erfüllt finden. Mit dem allmählichen Rückgang der feuchten Standorte mußte die Föhre gegenüber der Birke die Vorherrschaft gewinnen. Diese Erstanfiedler bereiteten mit der Zeit den Boden für andere Arten vor, so für den Haselstrauch, der auch heute sich gern in lichten Wäldern und an Waldrändern ansiedelt, ferner für Eiche, Ulme und Linde, während die anspruchsvolleren Holzarten, Weißtanne und Buche, erst später eintreffen.

Zur Deutung der Ergebnisse des Jura und der Alpen können wir von ganz ähnlichen Überlegungen ausgehen. Nur sind außerdem noch die wechselnde Meereshöhe, Sonnenlage, Gesteinsunterlage, Windrichtung (für die Pollenverfrachtung) und abweichende Konkurrenzverhältnisse der Waldbäume zu berücksichtigen. Für die weniger weit zurückliegenden Zeitabschnitte fallen auch die Eingriffe des Menschen ins Gewicht. Wer diese Bedingungen alle sorgfältig prüft und daneben noch ein offenes Auge hat für die Möglichkeiten natürlicher Verjüngung im heutigen jurassischen Wald, der wird kaum mehr zu gewagten Hypothesen über Klimaänderungen greifen, sondern er wird die Wandlungen des Waldes durch eben diese viel näher liegenden, greifbaren Tatsachen fast restlos zu erklären wissen. Auf den Gang der Besiedlung haben Klimaschwankungen keinen tiefgreifenden Einfluß auszuüben vermocht. Sie können hemmend oder fördernd gewirkt haben; niemals aber sind sie für die Art und Reihenfolge des Waldwechsels bestimmend gewesen. Zwar lassen sich aus dem Gebiet der Pflanzengeographie Beweise genug erbringen dafür, daß es für die Vegetation nicht gleichgültig ist, ob das Klima etwas kühler oder wärmer, etwas feuchter oder trockener ist oder mehr ozeanisch oder kontinental getönt ist. Solche Schwankungen und Abstufungen kleinster Art können für das Dasein von Pflanzen und ihre Verbände von entscheidendem Einfluß sein. Aber in dem großen Fluß der Dinge, wie er in den Ergebnissen der Pollenanalyse zum Ausdruck kommt, versinken die klimatischen Nuancierungen fast vollständig.

Es ist sehr zu wünschen, daß die so mühsam erarbeiteten pollen-

analytischen Ergebnisse inskünftig mehr vom Boden der direkten Naturbeobachtung aus gewertet werden. Wir kommen damit einer naturgemäßen Deutung näher als mit theoretischen Laboratoriumsbetrachtungen.

## Über die forstlichen Verhältnisse in Württemberg.

Von Forstmeister D a n n e d e r, Stuttgart.

Eine erschöpfende Darstellung der forstlichen Verhältnisse eines Landes wie Württemberg, ist im engen Rahmen eines Aufsatzes nicht möglich. Ich möchte mich darum nur auf das Wissenswerte beschränken, über die Grundlagen der Holzzucht und über Holzserträge, über Holzverkehr und Holzabsatz, sowie über Holzpreisbewegung und Holzsortenbildung im Lande.

### Grundlagen der Holzserzeugung und Holzserträge.

Entsprechend seiner Lage im Herzen Europas schwankt das Klima Württembergs zwischen den Annäherungen bald an das maritime Klima der westlichen Küstengebiete, bald an das kontinentale des Ostens. Deswegen und wegen seiner reichen vertikalen Gliederung zerfällt das Land klimatisch in mehrere verschiedenartige Gebiete. Die höchste Bodenerhebung liegt an der westlichen Landesgrenze mit 1151 m, der niedrigste Punkt an der Nordgrenze des Landes bei nur 135 m.

Die Bodenoberfläche wird durch die Verwitterungsprodukte in der Hauptsache von 10 Formationen gebildet; Anteil haben Löß und Lehm mit 34 %, Keuper mit 17 %, weißer Jura mit 15 %, brauner und schwarzer Jura mit 9 %, Muschelkalk mit 8 %, Buntsandstein und Lettenkohle mit je 6 %, übrige mit 5 % der Landesfläche.

Dergestalt klimatische und Bodenverhältnisse lassen auf eine reichhaltig gegliederte Bestockung schließen. So sind denn auch sämtliche mitteleuropäischen Holzarten wenn nicht durchweg bestandesbildend, so doch örtlich vertreten. Der Anteil der Hauptholzarten wird in der Statistik mit 64 % Nadelwald und 36 % Laubwald aufgeführt. Die Fichte allein nimmt 42 % der Gesamtfläche ein; dann folgen die Buche mit 25 %, die Tanne mit 13 %, die Forche mit 9 % und schließlich die Eiche mit 8 % der Gesamtwaldfläche. In den letzten Jahrzehnten ist das Laubholz zugunsten des Nadelholzes in erheblichem Umfange zurückgedrängt worden, eine Entwicklung, die wohl den Höhepunkt erreicht, aber ihren Abschluß noch nicht gefunden hat.

Die Waldfläche des Landes umfaßt 604,700 ha oder 31 % der Bodenfläche; dies ergibt 0,25 ha pro Kopf der Bevölkerung. 31 % der Waldfläche befindet sich im Besitz des Staates, 33 % bei den Körperschaften, 36 % im Einzelbesitz. Ein Fünftel der Gesamtfläche ist Bauernwald.