

Zeitschrift: Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes Rübel in Zürich
Herausgeber: Geobotanisches Institut Rübel (Zürich)
Band: 26 (1952)

Artikel: Über die spät- und postglaziale Vegetationsgeschichte des Simmentals
Autor: Welten, Max
Kapitel: Graphische Zusammenfassung
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-307752>

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: 21.01.2026

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

aber wir sind gewiß, daß diejenigen, die sich zu dieser Arbeit rufen fühlen und ihre Freizeit auf diese Studien verwenden, reichlich belohnt werden durch die Wunder der Beobachtungen und das innere Glück der Erkenntnis, die die Natur denen schenkt, die sich ehrfürchtig um sie bemühen.»

Graphische Zusammenfassung

Die vorliegende Untersuchung stützt sich auf zahlreiche Pendeldiagramme aus den westlichen Berner Voralpen- und Alpengegenden. Die wiedergegebenen Diagramme sind eine Auswahl von Objekten, die aus meinem ältern unpublizierten Untersuchungsmaterial ausgewählt und nach modernen Grundsätzen nachuntersucht wurden.

Das Hauptziel der Untersuchung lag in der Erforschung der Wald- und Vegetationsverhältnisse in Abhängigkeit von Zeit und Meereshöhe. Diese Abhängigkeit von zwei Variablen bedingt natürlich eine große Zahl von Einzeluntersuchungen, die aus geologischen Gründen nicht jede Alpengegend in genügendem Maße erlaubt. Das Simmental ist mit seinen vielen Flyschböden besonders geeignet. Wir sind uns bewußt, daß große weitere Forschungsarbeit geleistet werden muß, um das Bild, das sich zeichnet, zuverlässiger und schärfer hervortreten zu lassen. Wir wissen aber auch, daß es sich um den ersten so ausgedehnten und auf ein engeres Gebiet beschränkten Versuch handelt, und müssen darum gewisse Unsicherheiten in Kauf nehmen.

Die Darstellung der Abhängigkeit der Vegetationsverhältnisse von Zeit und Höhe muß notwendig zu fruchtlosen Wiederholungen führen und eignet sich besonders schlecht zu einer Zusammenfassung in Worten. Wir ziehen deshalb vor, für die zeitliche Entwicklung jeder Gegend auf die im Text besprochenen Diagramme zu verweisen, für die Entwicklung nach der Höhe aber die Höhendigramme Abb. 19—23 zusammenfassend zu betrachten.

Abb. 19 gibt die weidenzeitlichen Verhältnisse wieder. Wir kennen an den gewaltigen schwarzen NBP-Flächen die Waldlosigkeit unserer Gegenden. Das mittlere Diagramm zeigt aber eine klimatische Begünstigung des Baumwuchses, die die NBP

doch so stark zurückdrängt wie jeweils in Abb. 20 und 23 an den Waldgrenzen. Da der Baumbestand aber nach allgemein anerkannter Auffassung lichter war, als wir es heute in geschlossenen Wäldern beobachten können, und da sich bei ca. 900 m Höhe ein typisches Knie in der NBP-Kurve zeigt, wie es sonst an der Waldgrenze zu beobachten ist, darf man von einem subarktisch lichten Birkenwald mit Baumgrenzenhöhen um 800—900 m sprechen; der Ausdruck Parktundra ist sicher für unsere Gegenden geeignet.

Nach unsern Untersuchungen (Welten 1950) und Erfahrungen an Abb. 20 ist der jäh aufsteigende BP-Ast oberhalb des NBP-Knies der Waldgrenze als Fernflug zu deuten. Wir können also jetzt auf Grund der Abb. 19, also auf Grund der Tatsache, daß die Kiefernpollen in größeren Höhenlagen im Spätglazial stets viel stärker vertreten sind als in Tieflagen, unsere auf S. 73 geäußerte Vermutung dahin präzisieren, daß wahrscheinlich unsere spätglazialen Kiefernpollen Fernflugpollen darstellen. Dagegen besteht eine gewisse Wahrscheinlichkeit dafür, daß unser Tiefland bis gegen 600 m hinauf Einzelexemplare und vielleicht an begünstigten Stellen Gruppen von Kiefern aufwies. Methodisch ergibt sich daraus die Forderung, mindestens die Spätglazialdiagramme höherer Lagen durch Eliminierung des Kiefernpollens zu korrigieren, wie es Iversen 1936, für die Sekundärpollen getan hat. Wir haben das nur für Abb. 5 und 6 getan. Es ist aber klar, daß durch die Eliminierung von Pinus in jenen Diagrammen der NBP-Anteil gewaltig zunimmt, im Grenzgebiet der Bäume die klimatischen Schwankungen aber als Wechselspiel Birke-Weide contra NBP deutlicher zu Tage treten müssen. Diesen Verhältnissen kann später bei Vorliegen einer großen Anzahl von Untersuchungen aus 600—1200 m Höhe nachgegangen und Rechnung getragen werden.

Auf den wesentlichen Unterschied der Diagramme für die ältern und jüngern Abschnitte der ältern Dryaszeit sei noch hingewiesen. Die älteren Abschnitte erscheinen sozusagen baumfrei, die jüngern haben selbst gegen 700 m Höhe hinauf den Baumwuchs nicht völlig verloren. Doch erkennen wir, wie problematisch es heute ist und vielleicht immer sein wird, in der ältern Dryaszeit von Wald- oder auch nur von Baumgrenze sprechen zu

wollen. Die Vorstellung einer praktisch baumlosen Tundra den Beginn der ältern Tundrenzeit, einer gebüscharmen Tundra mit ganz vereinzelt und niedrigen Bäumen für die obere Schicht wird der Wirklichkeit in unseren Gegenden unter 700 m Höhe nahe kommen.

Die Abb. 20 gibt die Verhältnisse in der Birkenzeit (Abb. II a) wieder. Die Höhenkurve rechts stammt aus dem Hippophäe-Abschnitt in seiner jeweils besten Entwicklung an einer Örtlichkeit. Sie zeigt, wie sich reiche Birken-Sanddornbestände mit hohem NBP-Anteil bis ca. 1200 m hinauf erstreckten; sie müssen nicht subarktisch licht gewesen sein. Hippophäe hatte sein Massenzentrum in 900—1100 m Höhe. Die Kiefer scheint immer noch fast ganz gefehlt zu haben; wir betrachten den steil aufsteigenden Ast unbedingt als Fernflugwirkung. Das Ansteigen von Sanddorn (Insektenblütler!) dagegen muß als stärkere, ja vielleicht so starke Verstrauchung durch Weiden in Baumgrenznähe und etwas darüber gedeutet werden (wie im mittlern und linken Höhendigramm).

Das mittlere Höhendigramm erfaßt das Optimum der Birkenentwicklung nach dem Hippophäe-Abschnitt und vor dem Klimarückschlag. Wir sehen, daß in Lagen bis um 1000 m Höhe reine Birkenwald zu dichtem Schluß gelangt ist (so dicht als bei der lichtbedürftigen Birke möglich ist; starke Pollenproduktion!), und daß die Waldgrenze um 1300 m, die Baumgrenze vielleicht bei 1500 m lag. Hippophäe spielt in den Wäldern um 1000 bis 1200 m noch eine untergeordnete Rolle, ist aber dem aufsteigenden Wald nicht etwa vorangeschritten, was entweder der Entwicklung des Großklimas oder aber dem Lokalklima höherer Breiten zuzuschreiben sein wird.

Die birkenzeitliche Klimadepression ist im linken Höhendigramm zum Ausdruck gebracht. Wir vermuten, daß die Waldgrenze hier vielleicht nicht wesentlich unter 1200 m sank, die Baumgrenze aber wohl kaum über 1300 m lag. Bezeichnend ist, daß gerade in diesem Moment die Kiefer sich allerorten ausbreiten beginnt. Wir müssen also wohl an eine gewisse Kontinuität der Entwicklung des Klimas denken.

Überraschend ist die Entwicklung, wie sie nun Abb. 21 zeigt. Mit dem rechten Höhendigramm haben wir das erste Kiefern-

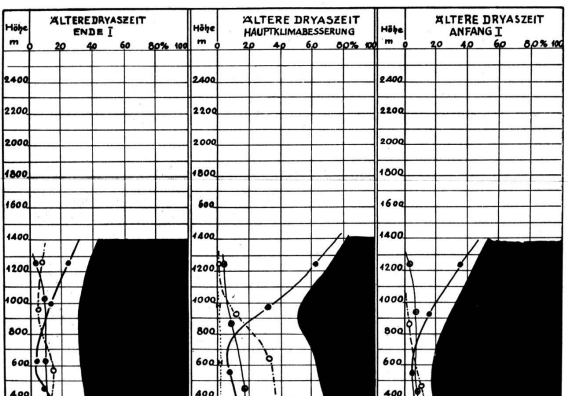
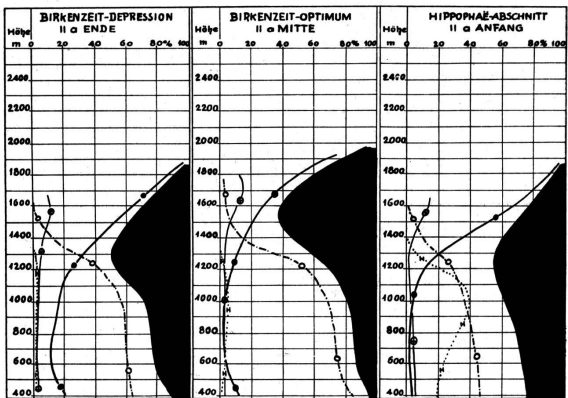
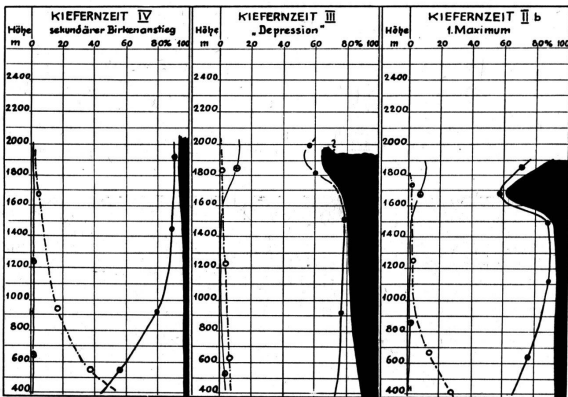
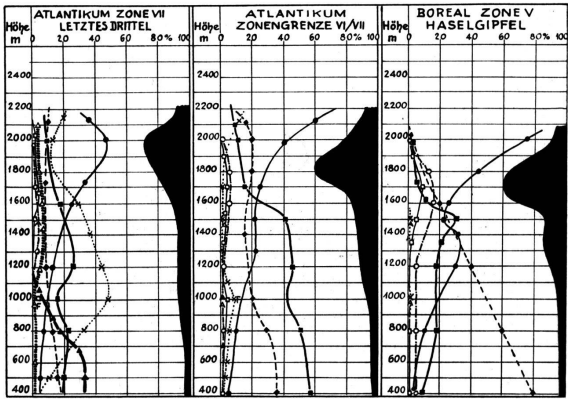
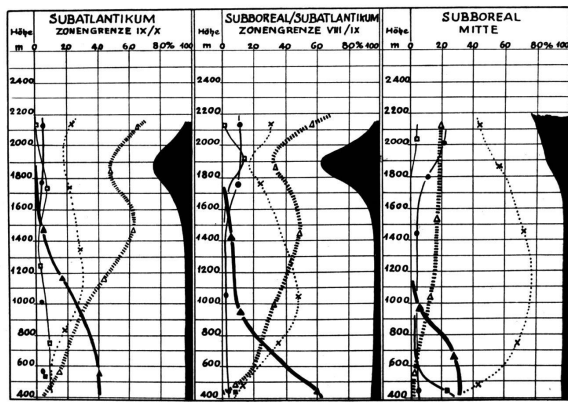


Abb. 19–23. Die Abhängigkeit der Pollenprozentage von der Höhe während der ganzen Spätglazial- und Postglazialzeit. Text S. 122–128.

optimum Alleröd II b erfaßt. Dazu, wie auch zum mittleren Höhen-diagramm muß bemerkt werden, daß vorläufig die guten Diagramme aus 1700—2000 m Höhe noch in zu geringer Zahl vorliegen, um zuverlässige Kurven einzuzeichnen. Dessenungeachtet sind die angedeuteten Kurvenverläufe wahrscheinlich richtig, da in den tiefern Beispielen nirgends NBP-Maxima auftreten, wie sie für die Waldgrenze kennzeichnend sind. Die Kiefer hat die Birke in ihrer Bedeutung stark herabgedrückt. Sie selbst bildet bis gegen 1600 oder 1700 m hinauf dichte (NBP-arme) Föhrenwälder (dabei ist allerdings an ihre starke Pollenproduktion zu denken!) Für die Richtigkeit dieser Waldgrenzlage spricht der Anstieg der Salix-Kurven um 1700 m.

Der Abschnitt der mittlern Kieferngrenze III (mittl. Höhen-diagramm) mit seiner vieldiskutierten Klimadepression scheint Bewaldung bis auf dieselbe Höhe hinauf anzuzeigen, hingegen eine starke NBP-Zunahme. Diese wiegt um so mehr, als die Kiefer als guter Pollenproduzent bekannt ist; der Kiefernwald muß bis ins Tiefland um 500 m intensiv geschädigt worden sein. Auffällig ist das vollständige Zurücktreten der Birke im ganzen Lande. Ob es sich bei diesen NBP-Zunahmen nur um klimatische Einflüsse oder um Nebenerscheinungen intensiven Toteisabschmelzens oder um «natürliche» Überalterungserscheinungen des Föhrenwaldes oder um Insektenschäden gehandelt hat, können wir heute nicht sagen. Dagegen scheint es mir nach dem Höhendia-gramm und Abb. 24 ausgeschlossen, daß die jüngere Dryaszeit etwa einen vernichtenden Einfluß auf unsere Bergwälder gehabt hat; sie schädigte sie bloß empfindlich.

Das zweite Optimum der Föhrenwälder (IV) zeigt im linken Höhendia-gramm der Abb. 21 wieder eine intensive Birkenzunahme (sekundärer Birkenanstieg) in den untern Lagen, in merklichen Werten etwa bis 1700 m Höhe. Das NBP-Prozent ist abermals auf minimale Werte abgesunken und zwar bis in Höhen von 2000 m. Da ich keine Diagramme aus dieser Zeit aus größeren Höhen besitze, ist die Lage der Waldgrenze nicht festzustellen; sie liegt jedenfalls über 2000 m, mindestens auf ca. 2200 m Höhe.

Als Rätsel muß man vorläufig die Waldgrenzendepression bezeichnen, die sich im Übergang vom Abschnitt IV zum Haselgipfel

vollzieht (Abb. 22); rechtes Höhendigramm). Schon der Umstand, daß die Hasel die Föhre, in größerer Höhe offenbar sogar die Bergföhre fast völlig verdrängt, ist merkwürdig genug. Erst oberhalb 1000 m spielt die Föhre noch eine gewisse Rolle, um 1300 bis gegen 1700 m offenbar die Rolle eines spärlich auftretenden Gebirgsbaumes der Waldgrenze. Es ist nicht anders zu denken, als daß unter dem dichten Schattendach der Hasel die Föhrenverjüngung fast ausblieb. (Ein imponantes Beispiel des Konkurrenzkampfes von Pflanzen!). Ob sich das Rätsel der Waldgrenzenerniedrigung vielleicht auch dadurch löst? Es wäre ja denkbar, daß schlecht fruktifizierende Haselsträucher in die Höhen der kiefernzeitlichen Waldgrenze aufgestiegen wären, dort die besseren Keimplätze besiedelt und verschattet und so die Föhre dezimiert hätten, dabei aber selbst wenig Pollen produzierten und damit dem lokalen NBP gehölzfeindlicher Standorte volle Entwicklung im Pollendiagramm ermöglichten. Wieso nimmt aber das NBP-Prozent schon in Höhen über 1200 m stark zu? Wir kommen um die Annahme einer wesentlichen Änderung des Klimacharakters kaum herum. Es ist auch auffällig, daß diese Zeit in größern Höhen (1800—2100 m) meist nur ganz dünne Schichtdicken von stark tonigem oder ausschließlich tonigem Charakter bildete. Wenn wir die mächtig einwandernden wärme liebenden Holzarten mitberücksichtigen, so dürfen wir vielleicht an ein warmtrockenes Klima denken oder doch an ein Ozeanischerwerden der Niederschläge. Es hängt wohl mit der Jungwuchshemmung durch die Haselwälder zusammen, daß die Ulme in Höhen um 1500 m früher als im Vorland dominant wird, dort nämlich, wo die Hasel nicht mehr geschlossen auftritt. In ähnlicher Weise dürfte ungefähr diese Höhenlage für andere Baumarten und viele Kräuter ein bevorzugter Ausbreitungsgürtel gewesen sein. Die Waldgrenze scheint also damals um 1600 m, die Baumgrenze um 1800 m gelegen zu haben. Birken, Haseln, Erlen und Bergföhren (mit Arven) mögen damals die Waldgrenze gebildet haben; unterhalb eines schmalen Ulmen-Linden-Gürtels dehnten sich geschlossene Haselwälder mit einzelnen Ulmen, Eichen, Linden, Ahornen und Eschen.

Die mittlere Darstellung der Abb. 22 zeigt ein Höhersteigen der Waldgrenze im mittlern Atlantikum an (auf ca. 1700 bis

1800 m); die Baumgrenze mag aber bei 2100 m gelegen haben (Föhren und Haseln. In Höhen um 800 bis 1100 m scheint die Tanne (*Abies*) zuerst eingewandert und eine erste geringe Ausbreitung erreicht zu haben (z. T. auch die Esche).

Im letzten Drittel von Zone VII des Atlantikums wandert in den tiefern Lagen die Buche ein (obere Grenze 700—1000 m), während in Höhen zwischen ca. 800 und 1700 m die Tanne den EMW verdrängt. In Höhen über 1100 m wandert jetzt die Fichte (*Picea*) ein, ohne vorläufig eine nennenswerte Rolle zu spielen. Dagegen scheint sich oberhalb 1700 m bis gegen 2000 m ein Arven-Bergföhren-Gürtel ausgebildet zu haben. Damit scheint zum erstenmal im Postglazial eine ausgesprochene Zonengliederung nach der Höhe gebildet worden zu sein.

Diese Zonengliederung wurde aber (Abb. 23) im frühen Subboreal durch eine Massenentwicklung der Tanne wieder vorübergehend verwischt. Abgesehen von den tiefsten Tieflagen unter 500 m dominierte die Tanne wohl bis gegen oder wenig über 2200 m hinauf. Eine überwältigende und eigentlich recht unverständliche Erscheinung, wenn man an die klimatischen Unterschiede der Meereshöhen von 500 m und 2200 m denkt! In der Mitte des Subboreals begann aber die Fichte ihre Position zu stärken und zwar in besonderem Maße in den obern Lagen.

Mit der Klimaverschlechterung des Subatlantikums (mittleres Höhendiaagramm Abb. 23) rückt die Waldgrenze wieder in die Höhenlage herunter, aus der unsere obersten Untersuchungen stammen; sie liegt bei 1800—1900 m. Die Fichte erreicht an der obern Waldgrenze die Alleinherrschaft; der Arven-Bergföhrengürtel des Endatlantikums ist fast spurlos verschwunden. Dagegen hat sich an der Waldgrenze die Erle (wohl die Grünerle) mächtig entwickelt (Erlenpollenwerte von 10—20% sprechen nach meinen Beobachtungen an rezentem Material für typische Grünerlenzone: Welten 1950). In den tiefern Lagen unter 1000 m breitet sich die Buche wieder mehr aus und dominiert wohl bis 800 m. Typische Anzeichen eines feuchtern und wohl kühler werdenden Klimas.

Das letzte Höhendiaagramm (Abb. 23, links) ungefähr ums Jahr 1000 n. Chr.) läßt die Herausbildung der heutigen Höhenzonengliederung erkennen: Die Fichte macht in den höhern La-

gen große Fortschritte und drängt die Tanne zurück. Die Buche rückt nach oben vor und hilft ebenfalls, die Tanne zurückzudrängen; da sie weniger Pollen produziert als Fichte und Tanne, dürfen wir wohl sagen, daß sie bis 1100 oder 1200 m hinauf dominiert. Dort hat auch die Tanne noch ihre stärkste Vertretung. Die Waldgrenze ist in dieser Zeit ungefähr stabil geblieben und scheint sich auch seither nicht mehr wesentlich verändert zu haben, wenn wir von Eingriffen der intensivierten Alpwirtschaft absehen.

Kurz nach der Zeit dieses letzten Höhendigramms setzten die großen Rodungen des Mittelalters ein, das Urbarisieren des Landes. Infolge des Mangels an einer großen Zahl noch wachsender Ablagerungen kann das Höhendigramm der Jetztzeit nicht gezeichnet werden; es wird aber einmal möglich werden. Wenn wir die Profile durchgehen, die Anhaltspunkte dafür liefern, so läßt sich das Bild erraten: Mächtige schwarze NBP-Flächen sprechen eindrucklich von den ausgedehnten Kultursteppen des heutigen Menschen. Sie werden in den untern Lagen einerseits und nahe der zerstückten Waldgrenze anderseits ihren Schwerpunkt haben. Neuartige und fremdartige Pollen, Kulturpollen, finden sich unter den Baum- und Krautpollen.

Der Mensch ist der Natur in den Arm gefallen, ist selbst zur umbildenden Macht geworden. Wir forschen hungrig nach den Kräften, die ihr Gesicht so oft und gründlich wandelten.

Eine letzte zusammenfassende

Gesamtdarstellung der postglazialen Waldgeschichte des Simmentals

wurde schließlich in Abb. 24 versucht. Die Höhe über Meer wurde als Ordinate, die Zeit als Abszisse aufgetragen. Die Zeit ist, den verschiedenen Chronologiesystemen entsprechend, in fünf verschiedenen Maßstäben aufgetragen: über der Figur stehen die Blytt-Sernanderschen Klimaperioden und die urgeschichtlichen Epochen, unter der Figur stehen meine S. 95 besprochenen (700-jährigen) C-Phasen; darunter sind die Pollenzonen nach Firbas (1949) angegeben und zu unterst die angenäherte absolute Chro-