

# Alter, Zuwachs und Fruchtbarkeit der Fichten (*Picea excelsa*) im Alpengarten Schinigeplatte

Autor(en): **Lüdi, Werner**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal  
= Journal forestier suisse**

Band (Jahr): **89 (1938)**

Heft 4-5

PDF erstellt am: **13.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-768140>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

## **Alter, Zuwachs und Fruchtbarkeit der Fichten (*Picea excelsa*) im Alpengarten Schinigeplatte.**

Von **Werner Lüdi, Zollikon-Zürich.**

(Aus dem Geobotanischen Forschungsinstitut Rübel in Zürich.)

Der Alpengarten Schinigeplatte liegt bei Interlaken im Berner Oberland in einer Meereshöhe von 1960—2000 m am Südhang der Faulhornkette. Die lokale Exposition geht vorwiegend gegen Südosten, umfasst aber alle Himmelsrichtungen von Norden über Osten und Süden bis Westen. Die Bodenunterlage ist kalkig; doch finden sich in den Mulden tonige, entkalkte Böden und auf der Schattenseite mächtige Lagen von Rohhumus.

Fichten, bald in Gruppen, bald als Einzelindividuen, sind über das Gebiet zerstreut, hauptsächlich an den steileren Hängen (siehe Abbildung 1). Sie sind vorwiegend als Zwergindividuen ausgebildet, erreichen aber an mehreren Stellen die Grösse und Gestalt von wohlgebauten Bäumchen. Dies ist vor allem in Südexposition an einem grösseren Steilhange mit Felswand der Fall. In der Schattenlage gibt es nur Krüppel (« Grotzen »).

Wir befinden uns hier sichtlich in der Nähe der Baumgrenze, wo die Bäume nur noch unter besonderen, begünstigenden Bedingungen, wie die Spalierwirkung des Steilhanges oder der Felswand sie bieten, zur richtigen Entwicklung gelangen können und auch unter dieser lokalen Förderung einen stark reduzierten Höhenwuchs aufweisen.

Die *Waldgrenze und Baumgrenze* wird im Gebiete ausschliesslich von der Fichte (*Picea excelsa*) gebildet. Imhof<sup>1</sup> setzt die Waldgrenze auf 1780 m an. Dieser Wert ist aber wesentlich zu niedrig. Hess<sup>2</sup> gibt im Brienzerseegebiet für die natürliche Waldgrenze am Nordhang 1900 m, am Südhang 1950 m, für die Baumgrenze entsprechend 1970 m und 1990 m, für die Krüppelgrenze 2060 m und 2080 m an, für das der Schinigeplatte benachbarte Breitlauinen als Waldgrenze 1890 m und als Krüppelgrenze 2050 m. An der Schinigeplatte ist durch die Weidereutungen der Wald in der Südlage bis etwa 1850 m zurückgedrängt worden; aber an Fluhbändern und Steilhängen reichen Baumgruppen bis etwa 2000 m hinauf, Krüppel bis gegen 2100 m (in der Nachbarschaft 2200 m). Die Waldgrenze dürfte in Sonnlage bei mindestens 1900 m einzusetzen sein. An der 3,5 km weiter südlich an der Männlichenkette gelegenen, aber ganz ähnlich wie die Schinigeplatte exponierten Grindegg bei Wengen steigt der geschlossene Wald bis 1920 m.<sup>3</sup>

Der vollständige Schutz, den die Bäume im Alpengarten geniessen,

<sup>1</sup> Eduard Imhof, Die Waldgrenze in der Schweiz. Gerlands Beitr. z. Geophysik **4** 1900 (241—330).

<sup>2</sup> Emil Hess, Waldstudien im Oberhasli. Beitr. z. Geobot. Landesaufn. der Schweiz **13** 1923 (49 S., 6 Taf., 1 farb. Waldkarte).

<sup>3</sup> W. Lüdi, Die Pflanzengesellschaften des Lauterbrunnentales und ihre Sukzession. Beiträge zur Geobotanischen Landesaufnahme der Schweiz **9** 1921 (364 S., 4 Taf., 2 farb. Vegetationskarten).

veranlasste mich, ihren Bestand aufzunehmen und genauere Daten über ihren Zuwachs und ihre Fruchtbarkeit zu gewinnen. Dem Vorstande des Alpengartenvereines sei für die Erlaubnis zur Durchführung der Untersuchung bestens gedankt.

Die Tabelle 1 gibt für eine repräsentative Auswahl die wichtigeren Daten über die Zuwachs- und Altersverhältnisse. (Siehe S. 107.)

Die grösseren Bäumchen werden 3-4 m hoch; nur wenige sind höher und gelangen um ein wenig über 5 m hinaus. Eines wurde auf 6 m geschätzt. Sie erreichen damit die Grösse, die bei uns als Mindestmass für die Höhe eines Baumes gefordert wird.<sup>1</sup>



Abb. 1. Gebiet des Alpengartens Schinigeplatte bei Interlaken. Oberste Fichten-  
gruppen. Rechts hinten Gummihorn mit Fichtenkrüppeln bis gegen die Spitze.

Die genauere Untersuchung der Bäumchen zeigte *eine eigentümliche Wuchsform* (siehe Abbildung 2). Nur vereinzelte Individuen besaßen eine normale Stammbasis. In der Regel nahmen die senkrecht aufsteigenden Triebe ihren Ursprung in einem niederliegenden oder am Steilhang abwärts gerichteten, kurzen und dicken Stammstück, meist nicht einzeln, sondern in der Mehrzahl. Wir haben deren bis elf gezählt.

<sup>1</sup> Vgl.: Die Darstellung der Vegetation in den eidg. Kartenwerken grösseren Maßstabes. Ber. Geobot. Forsch.-Inst. Rübel in Zürich 1932 1933 (31—35). In dieser Eingabe an den Bundesrat zu den Fragen der Vegetationsdarstellung in den neuen Landeskarten wird als Mindesthöhe der noch als Bäume darzustellenden Vegetation baumartiger Holzpflanzen 4—5 m, in der Regel 5 m verlangt.

Mehrfach konnte auch beobachtet werden, dass sich die untersten, dem Erdboden benachbarten Äste eines Stämmchens aufrichteten und stammartig weiterwuchsen. Dieser Vorgang führt zur Bildung ganzer Baumgruppen aus gemeinsamer Basis: grössere und kleinere Stämmchen, junge Triebe, auch dürre und bereits abgebrochene bilden zusammen ein aufgespaltenes Individuum.



Abb. 2. Wuchsform der Fichten im Alpengarten Schinigeplatte: Mehrere Triebe aus dem Stammgrund.

*Der Durchmesser der grössten Stämmchen*, etwa 50 cm über dem Boden, beträgt im allgemeinen 10 bis 14 cm, im Maximum  $\pm 16$  cm. Ein besonders kräftiger Stamm (Nr. 39) mass 10 cm über dem Boden 22 cm im Durchmesser.

*Die Bestimmung des Dickenzuwachses* wurde mit dem Zuwachsbohrer in den Sommern 1936 und 1937 vorgenommen. Leider wurde im Jahre 1936 der Standort der untersuchten Bäume nicht einwandfrei festgelegt; doch dürfte kaum ein Baum zweimal angebohrt worden sein. Die dicken Stammbasen waren dem Zuwachsbohrer nicht zugänglich; der oben erwähnte Baum Nr. 39 dagegen konnte in 10 cm Höhe untersucht werden und ergab ein Alter von 105 Jahren. Alle andern Bohrungen mussten in grösserer Höhe über dem Boden ausgeführt werden (28—30 cm). Das Alter der untersuchten Bäume in der Höhe des Bohrpunktes schwankte von 30—93 Jahren. Ein Bäumchen (d) zählte nur

13 Jahre. Die mittlere Dicke der Jahrringe lag zwischen 0,6 und 1,9 mm. Die grösste beobachtete Dicke der Jahrringe betrug etwa 2,5 mm, die kleinste etwa  $\frac{1}{10}$  mm. Die mittlere Jahrringdicke betrug sowohl für die 1936 als auch für die 1937 angebohrten Bäume = 0,92 mm, der mittlere jährliche Dickenzuwachs also = 1,84 mm. Die Schwankungen zwischen den einzelnen Individuen gehen von 1,2 bis 3,8 mm. Bei den eigentlichen Krüppelformen war der Dickenzuwachs immer sehr klein.

Die Dicke der Jahresringe zeigte bei dem gleichen Individuum beträchtliche Schwankungen. In einzelnen Fällen war der kleinste Zuwachs in den jüngsten, bei andern in den mittleren, bei noch anderen in den ältesten Teilen des Holzkörpers. Gelegentlich waren eine Anzahl Jahre mit kaum merklicher Zunahme eingeschaltet. So ergab Nr. 39 (105 Jahre) von aussen nach innen folgende Jahrringsdicke für je 10 Jahre: 7- 4,5- 2,5- 7- 8- 6,5- 10,5- 12- 5,5- 9,5- 2,5 (5 Jahre) mm,

der Stamm Nr. 8 (36jährig) : 24- 9- 9- 6 (6 Jahre) mm,  
 der Stamm Nr. 24 (46 Jahre) : 14- 12- 9- 5- 4 (6 Jahre) mm,  
 der Stamm f (85 Jahre) : 2- 3- 3- 7- 6- 10- 14,5- 9,5- 2,5 (5 Jahre) mm.  
 Sehr starke Schwankungen im Zuwachs zeigte auch der Krüppelstamm  
 Nr. 16.

Tabelle 1.

**Zuwachs- und Altersverhältnisse der untersuchten Bäume.**

Nr.	Höhe des Baumes cm	Durchmesser an der Bohrstelle <sup>1</sup> cm	Mittlere Jahringbreite mm	Mittlerer Höhenzuwachs cm	Alter bis zur Basis, berechnet Jahre
1	324	10,8	{ 1,1 } { 0,9 }	6,1	53
8	244	11,5	1,3	5,9	42
12	239	8,3	1,0	5,7	42
14	213	6,0	0,8	6,0	35
16	170	5,7	0,6	2,8	60
23	517	14,5	0,9	7,1	72
33	487	10,5	0,9	8,5	57
34	240	8,6	1,0	4,3	56
35	510	16,2	1,5	7,7	66
38w	305	9,0	0,7	4,5	68
39	270	22,3	0,7	2,6	104
41e	65	5,1	0,6	1,0	58
Mittel	299	10,7	0,92	5,2	60
a	ca. 300	14	0,8	ca. 3,8	ca. 80
b	ca. 150	8	{ 1,1 } { 0,6 }	ca. 2,7	ca. 56
c	ca. 250	16	0,7	ca. 2,3	ca. 108
d	ca. 180	7	1,9	ca. 11,5	ca. 16
e	ca. 400	13	0,9	ca. 5,1	ca. 78
f	ca. 600	13	0,7	ca. 6,6	ca. 91
g	ca. 500	14	1,0	ca. 7,0	ca. 71
h	ca. 150	7,5	{ 0,9 } { 0,5 }	ca. 2,3	ca. 64
i	ca. 130	8	0,9	ca. 1,4	ca. 93
k	ca. 100	7	1,0	ca. 2,0	ca. 51
Mittel	276	10,7	0,92	4,5	71

<sup>1</sup> Bohrstelle  $\pm$  50 cm über dem Boden.

An dem kleinen Material liess sich keine Gesetzmässigkeit in den Zuwachsschwankungen feststellen. Diese werden nicht nur direkt durch die allgemein-klimatischen Faktoren bedingt, sondern auch durch die lokale Auswirkung dieser Faktoren auf die Standorte der einzelnen Bäume und nicht zuletzt durch die Reaktion der verschiedenen Baum-

individuen. Insbesondere ist das verschiedene Alter derselben zu berücksichtigen. Junge Individuen sind wohl nur vereinzelt vorhanden (d ?) und lassen grösseren Zuwachs erwarten als uralte « Bäume », die sich unter den verhältnismässig jungen und kleinen Stammtrieben verbergen können.

Für die nebeneinander wachsenden Stämme 38 und 39 fiel die Zeit eines ausserordentlich schwachen Zuwachses ungefähr in den gleichen Zeitabschnitt. Ob hier gleichartige Beeinflussung vom Standorte aus vorliegt oder ein einziges Individuum, das infolge nachträglicher Zuschüttung der Stammbasis erst in der Tiefe des Bodens zur Einheit wird ?

Aus der Kenntnis der Zahl der Jahrringe lässt sich *der mittlere Höhenzuwachs* bestimmen. Da im Jahre 1936 die Höhe der Bäume nur geschätzt wurde, kommt diesen Werten nur relative Genauigkeit zu. Als mittleren jährlichen Längenzuwachs erhalten wir 1936 von 10 Individuen 4,5 cm, 1937 von 12 Individuen 5,2 cm (Schwankung von 1,0—8,5 cm). Bei Weglassung der zwei durch geringen Zuwachs (1,0, 2,8 cm) ausgezeichneten Grotzen Nrn. 16 und 41 e verbleibt für die Gruppe von 1937 ein Mittelwert von 5,8 cm. Den grössten Zuwachs verzeigt der Baum d von 1936 : 150 cm in 13 Jahren, macht im Mittel pro Jahr 11,5 cm.

Wenn wir den mittleren Längenzuwachs in die Altersbestimmung einsetzen, so können wir annähernd *das Alter der Stämme* bis zur Basis berechnen. Der Zuschlag, den wir zu den bereits festgestellten Alterswerten machen müssen, beträgt je nach dem Zuwachs und nach der Höhe des Bohrpunktes über dem Boden 3—28 Jahre. Die Alterswerte steigen dadurch für die Gruppe 1937 auf 35—104, im Mittel 60 Jahre, und für die weniger genau erfasste Gruppe 1936 auf 16 bis 108 Jahre, im Mittel 71 Jahre. Die Grotze Nr. 16 (170 cm hoch) ist 60 Jahre alt; die Grotze Nr. 41 e (65 cm hoch) zählt 58 Jahre.

Man würde wohl für die ältesten Stämme ein grösseres Alter erwartet haben. Warum sind keine älteren Stämme vorhanden, und warum erreichen sie trotz des ziemlich gleichmässigen Zuwachses keine grössere Höhe ? Möglicherweise hat der Mensch jeweilen die älteren Stämme weggehauen. Es besteht aber die grössere Wahrscheinlichkeit dafür, dass die Stämme, da sie sich beim Höhenwachstum vom schützenden Erdboden immer weiter entfernen und der Unbill der Witterung stärker ausgesetzt sind, frühzeitig zugrunde gehen und durch neue Stämmchen, die aus der Basis austreiben, ersetzt werden. Wipfeldürre oder auch ganz dürre Stämmchen verschiedener Dicke und verschiedener Länge sind in merklicher Zahl vorhanden. Die eigentümliche Sprossform bringt es mit sich, dass einzelne Individuen viel älter sind als die aufgerichteten Stämmchen, vielleicht schon sehr alt. Weitere, jahrzehntelang fortgesetzte Beobachtung und gründliche anatomische Durcharbeitung ist zur Lösung dieser Probleme notwendig.

*Fruchtbarkeit.* Die grösseren Stämmchen der Baumgruppe bei der Felswand (Nrn. 17—36) tragen *normal ausgebildete, kleine Zapfen*, nicht jedes Jahr, aber seit der Gründung des Alpengartens doch in der

Mehrzahl der Jahre. Um die Samen zu gewinnen, wurden am 29. September 1934 acht Gruppen von Zapfen in kleine Leinwandsäcklein eingebunden und am 14. Juni 1935 geerntet. Die Samen waren zum kleineren Teile ausgefallen, zum grösseren Teile hafteten sie noch in den Zapfen. Die Länge der Zapfen ergab folgende Werte :

Gruppe	Zahl der Zapfen	mittlere Länge in cm
1	7	7,1
» 2	9	6,9
» 3	5	8
» 4	2	9,3
» 5	2	10
» 6	5	6,5
» 7	2	8
» 8	3	8,3

Die mittlere Länge aller Zapfen beträgt 7,5 cm, bei einer Extremschwankung von 6,5—10,5 cm. Nach der Beschaffenheit der Zapfenschuppen gehören Gruppen 1—3 und 6—7 zur var. *fennica* Reg., Gruppe 8 zur var. *europaea* Tepl., und Gruppen 4 und 5 bilden Übergangsformen von *fennica* zu *europaea*.

Jeder Zapfen enthielt *gut ausgebildete Samen* und zwar eine grössere und eine kleinere Form in verschiedenem Anteil. Die Gruppen 1—5 lieferten pro Zapfen zirka 30 grosse und eine ungefähr gleiche Zahl von kleinen Samen, Gruppe 6 pro Zapfen zirka fünf grosse und eine grössere Zahl von kleinen Samen, Gruppen 7—8 nur vereinzelt grosse, aber reichlich kleine Samen.

Mit je 50 Samen jeder Gruppe wurde ein *Keimungsversuch* eingeleitet. Dabei wurde nach der von R. Koblet<sup>1</sup> angewandten Methode vorgegangen.

Der Keimungsversuch begann am 24. Oktober 1935, und vom 6. bis 27. November keimten :

von Gruppe 1 = 3 Samen	von Gruppe 5 = 5 Samen
» » 3 = 3 »	» » 8 = 1 »
» » 4 = 6 »	

Von da ab waren keine Keimungen mehr zu verzeichnen, bis zum 21. März 1936, als der Versuch abgebrochen wurde. Die Samen blieben zum Teil gut und frisch erhalten; ein Teil verpilzte. Die Pilze breiteten sich namentlich auf dem den Samen anhaftenden Harze und auf dem Filtrierpapier der Unterlage aus. Die Samen wurden mehrmals abgewaschen und auf neues Filtrierpapier umgebettet. Mehrmals wurden sie einige Tage dem Froste ausgesetzt.

Insgesamt keimten also 18 Samen, das sind 4,5 %. Die Keimfähigkeit ist somit vorhanden, scheint aber stark gehemmt. Sämtliche gekeimten Samen gehörten zu der grossen Form.

<sup>1</sup> Rudolf Koblet, Über die Keimung von *Pinus strobus* unter besonderer Berücksichtigung der Herkunft des Samens. Ber. Schweiz. Bot. Ges. 41 1932 (199—283).

*Zusammenfassend ergibt sich für die Bäume von Picea excelsa im Alpengarten Schinigeplatte (2000 m), dass sie eine Höhe von etwas über 5 m erreichen, kleinen aber normalen Zuwachs aufweisen (pro Jahr im Mittel zirka 1,8 mm in die Dicke und 5 cm in die Länge), fruktifizieren und kleine Zapfen (Mittel 7,6 cm Länge) und keimfähige Samen erzeugen. Damit ist der Beweis geleistet, dass wir es noch mit richtig ausgebildeten Baumformen von Picea excelsa zu tun haben.*

Abnorm ausgebildet ist die Stammbasis, die niederliegt und eine grössere Zahl von aufrecht stehenden Stämmchen erzeugt, deren älteste zirka 100 Jahre alt gefunden wurden. Diese Eigentümlichkeit, zusammen mit dem reduzierten Wuchs und der Abhängigkeit des Gedeihens von der Spalierwirkung steiler Sonnenhänge und Felswändchen zeigt, dass der Alpengarten sich im Gebiete der Baumgrenze befindet, die auf der Schattenlage, wo nur Krüppel vorkommen, bereits überschritten sein dürfte.

---

### **Das Brennmaterialienmagazin des Konsumvereins Zürich. Von H. Heidelberger, Architekt, Zürich.**

Im Jahr 1925 eröffnete der Konsumverein Zürich auf seinem Grundstück in Altstetten, mit Geleiseanschluss an das frühere Arbenzgeleise, sein neuzeitlich eingerichtetes Brennmaterialienmagazin.

Das Bauland wurde durch ein 235 m langes Anschlussgeleise erschlossen, welches parallel zur Mürtschenstrasse geführt ist. Längs dem Geleise ist das Gebäude derart angeordnet, dass die der Lagerhalle entlang geführte Zufahrtsstrasse um 1,20 m tiefer gelegt ist als das Geleiseniveau bzw. der Hallenboden. Durch diese Anordnung wurde eine günstige Verlademöglichkeit auf die die Rampe anfahren- den Fahrzeuge erreicht.

Das Wohn- und Bureaugebäude am Ostflügel des Gebäudes nimmt im Erdgeschoss das Bureau und einen Arbeiter-Aufenthaltsraum, sowie einen Douchenraum auf. Im ersten Stock befindet sich die Wohnung für den Platzmeister.

Anschliessend an das Wohnhaus liegt die 64 m lange und 12 m breite Kohlen- und Kokslagerhalle, welche ein Fassungsvermögen von über 1000 Tonnen aufweist. Die Kohlensilos sind längs dem Geleise angeordnet, so dass die Einbringung des Brennmaterials auf die einfachste Art vor sich gehen kann. Der den Silos vorgelagerte Bedienungsgang und die Rampe gegen die Strasse sind durch ein weit ausladendes Vordach gedeckt. Gegen das Geleise sind die Silos mit schräg gestellten Bohlenwänden abzuschliessen, während die Wände im Halleninnern aus in senkrechten U-Eisenführungen verlegten Bohlen bestehen. Die ganze Halle ist in Eisenkonstruktion erstellt, der Boden ist betoniert, die Bedachung besteht aus Holzsparrenage mit Holzschalung und Kiesklebedach.

Die Holzabteilung ist ebenfalls längs dem Geleise in einem 12 m breiten und 28,50 m langen Gebäude untergebracht. Der Maschinen-