

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

**Herausgeber:** Schweizerischer Forstverein

**Band:** 68 (1917)

**Heft:** 12

  

**Artikel:** Durch Hagelschlag verursachter Zuwachsverlust in einem Fichtenstangenholz

**Autor:** Badoux, H.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-765948>

### **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:** 17.07.2025

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

samens zu säubern. Fortgesetzte Herbst- und Sommer säuberungen sind hier imstande, die Verjüngung hochzubringen. Stark verfilzte Böden sind in Samenjahren plätzeweise zu verwunden. Um die Schlagränder und Anhiebsorte zu vermehren, werden im Innern der Föhrenbestände an den lückigsten Stellen beginnende Löcher und Kessel ausgehauen, mit Laubhölzern bis in die Ränder hinein ausgepflanzt und allmählich erweitert. Bald wird genügend Licht zutreten, um die Randbesamung der Föhre zu ermöglichen. Säuberung und Bodenvorbereitung der Ränder gestaltet sich auch hier wie eben angedeutet. Während also die Schirmschlagform für die natürliche Verjüngung der Föhre außer Betracht fällt, erhalten wir durch Anwendung der Saumschlagform und der Femelschlagform Bestände, in denen die Laubhölzer durch künstlichen Einbau wieder mehr zu ihrem Rechte kommen, die Föhre aber, aus standortsgerechtem Samen in reichlichster Einmischung wieder hauptbestandebildend austritt und in der Vergesellschaftung mit Laubholz das denkbar günstigste Gedeihen findet. Auf diese Weise werden die den Boden verschlechternden Einflüsse der Kahlschlagwirtschaft vermieden, die Aufwendungen für die Säuberungen eher vermindert und alle Vorkehrungen getroffen, um die Erhaltung und Mehrung der Bodenkraft, des günstigsten Bodenzustandes und damit des besten Wachstums der Bestände zu erzwecken. Gleichzeitig genießt das Altholz die Vorteile beständig zunehmenden Lichtungszuwachses. Der von der Natur gespendete Föhrensame gelangt so zu rationeller, wirtschaftlicher Verwertung unter gleichzeitiger naturgemäßer Ausnützung aller jener Wachstumsfaktoren, die dem Jungwuchse am gedeihlichsten sind.



## **Durch Hagelschlag verursachter Zuwachsverlust in einem Fichtenstangenholz.**

(Nach Prof. S. Badour, Journal forestier Suisse, Nr. 5/6, 1917).

(Vgl. das Titelbild!)

Der Hagel verursacht im Wald selten meßbare Beschädigungen. Wenigstens betrachten die Spezialwerke über Forstschutz dieses meteorische Phänomen in den Waldungen unserer Gegenden als seltenere Erscheinung. Einige Länder besitzen hierüber eine ziemlich vollständige Statistik. So

Württemberg, das von Hagelwettern recht häufig heimgesucht wird. Prof. Bühler bearbeitete für dieses Land eine die Periode von 1828 bis 1887 umfassende Statistik, womit er die Beziehungen zwischen der Bewaldungsziffer einer Gegend und deren Hagelhäufigkeit untersuchen wollte. Es zeigte sich dabei bekanntlich kein nennenswerter Einfluß des Waldes.

Die Hagelverheerungen, meist in Verbindung mit Sturmschäden, können aber, wie die folgenden Beispiele zeigen, bisweilen auch im Walde sehr ernster Natur sein.

Am 2. August 1888 richtete der Hagel im Walde von Chiby, Eigentum des Erzherzogs Albert (österreichisch Schlesien), auf einer Fläche von 767 ha großen Schaden an. Die Verheerungen waren auf 288 ha an Beständen jeden Alters so arg, daß man zum fahlen Abtrieb schreiten mußte, der 96,400 m<sup>3</sup> Holz ergab. Prof. Friedrich, Direktor der österr. forstlichen Versuchsanstalt äußerte sich hierzu nach 5jährigen Beobachtungen: „Die vom Hagel stark mitgenommenen Föhren- und Fichtenbestände sind als verloren zu betrachten; sie müssen unverzüglich geschlagen werden, um die Ausbreitung von Insekten-Epidemien zu verhüten.“<sup>1</sup>

Am 3. Juli 1900 ging ein schreckliches Hagelwetter über den mittleren Teil von Oberbayern nieder. Im Forstrevier Wasserburg wurden 50- bis 120jährige Kottannen- und Föhrenbestände auf einer Fläche von 83 ha derart zugrunde gerichtet, daß sie geschlagen werden mußten; weitere 43 ha mußten, weil lückig geworden, plenterartig behandelt werden. Die Zwangsnutzungen ergaben nicht weniger als 45,000 m<sup>3</sup>.<sup>2</sup>

Das Hagelwetter vom 21. Juli 1831 in der Schweiz war eines der heftigsten, das man kennt. Es erstreckte sich über eine Zone von 45 km Länge und 1 bis 4½ km Breite und durchzog die Kantone Aargau, Zürich, Schaffhausen und Thurgau, sowie das Großherzogtum Baden. Die Verheerungen nahmen eine Ausdehnung von 12,500 ha ein und wurden in Feld und Wald zu 3½ Mill. Franken Schaden geschätzt. Interessant ist, daß das Wetter seinen Ursprung in dem gut bewaldeten Gebiet zwischen dem Aaretal bei Döttingen und dem Rheintal bei Kaiserstuhl nahm, in einer Gegend, die im allgemeinen der Hagelgefahr wenig ausgesetzt ist und in der namhafte Verheerungen seit mehr als 100 Jahren nicht mehr stattgefunden hatten. Nach Prof. Landolt, der diesen Sturm eingehend beschrieb, hatte der Wald großen Schaden erlitten.

„Die im stärksten Hagelstriche liegenden Laubwäldungen sahen gelbbraun und die Nadelwälder licht und schütter, wie von Raupen zerfressen, aus; kräftige Gipfeltriebe wurden abgeschlagen, und 1—5jährige Seitenzweige mit Blättern und Nadeln deckten den Boden vollständig.

<sup>1</sup> Die Sturm- und Hagelkatastrophe am 2. August 1888. „Zentralblatt für das gesamte Forstwesen.“ 1893, S. 292.

<sup>2</sup> Heß-Beck, der Forstschutz, II, S. 434.

Die Rinde an jungen Stämmen und Zweigen ist vielfach stark beschädigt. Viele Bäume werden jahrelang an den Folgen des Gewitters leiden. Am augenfälligsten traten die Folgen des Hagelschlages an den Föhren, Kottannen, Eichen, Haseln usw. hervor.“<sup>1</sup>

Zimmerhin scheint ein Kahlschlag verhagelter Bestände nirgends notwendig geworden zu sein.

Alle Beobachter sind darin einig, daß unsere Bäume, die vom Hagel geschlagenen Wunden nur langsam vernarben. Dr. Böhmerle von der österreichischen forstlichen Versuchsanstalt berichtet über die Wirkungen eines Hagelwetters im Wienerwald (7. Juli 1894), daß die Vernarbungen teilweise noch nach 10 Jahren sichtbar waren; am auffälligsten sind dabei die vertrockneten Gipfel.

Nach dem Sturm vom 2. August 1888, der den Chybi-Wald heimsuchte, beschränkte man sich zuerst auf den Ausschub der am meisten beschädigten Bäume, in der Hoffnung, die derart gelichteten Bestände werden sich wieder normal entwickeln. Allein an den Stammwunden trat ein starker Harzfluß und in der Folge Zwieselbildung der Bäume ein. Die Verletzungen der Bastschicht zusammen mit der Verminderung der Blattoberfläche verringerten die Saftzirkulation. Deshalb starben ein Jahr später, im August und September 1889, eine Menge von Bäumen ab, die man zu retten gehofft, und der Rest dieser Bestände mußte auch noch geschlagen werden.

In keinem der erwähnten oder in den forstlichen Zeitschriften beschriebenen Fälle haben wir Angaben über den Grad des Zuwachsverlustes gefunden, welcher an jenen Bäumen eintritt, die zwar vom Hagel beschädigt, ihren Wunden aber nicht erlegen sind. Dieser Verlust dürfte zweifellos äußerst verschieden sein, da er von sehr zahlreichen Faktoren abhängt: Schwere der Wunden, Holzart,<sup>2</sup> Standortbedingungen, Jahreszeit des Hagelwetters, Bestandesalter usw.

Wir hatten neulich in einem einzelnen Falle Gelegenheit, diese Bestimmung vorzunehmen.

Am 30. Juli 1913 verwüstete ein fürchterlicher, von Hagel begleiteter Sturm die Gegend von Ste. Croix, im Waadtländer Jura. Er war von unerhörter Heftigkeit bei La Gitaz, einem zirka 3 km südwestlich von

---

<sup>1</sup> G. Landolt, Bericht über das Hochgewitter am Rhein und an der Thur, am 21. Juli 1881. „Schweizer. Zeitschrift für Forstwesen“ 1882, S. 11.

<sup>2</sup> Die Arve ist wenig widerstandsfähig. Prof. A. Engler teilt uns darüber eine interessante Beobachtung mit. Er ließ in den Jahren 1898 bis 1900 am Südhang des Stanserhorns, in einer Höhe von zirka 1850 m über Meer verschiedene Nadelhölzer pflanzen, darunter Bergföhren, Fichten und Arven. Diese Kulturen hatten mehrere Hagelwetter zu bestehen; von den erwähnten Holzarten hat die Arve am wenigsten Widerstand geleistet. Allerdings ist zu bemerken, daß ihr auch der Standort wegen der heftigen Winde und der Trockenheit wenig zusetzt.

Ste. Croix gelegenen Weiler (1200—1300 m ü. M.). Das Gras war platt geschlagen und stellenweise wie gemäht; vom Getreide blieb wenig übrig; die Gärten waren zerhackt. Die Hagelschlossen erreichten die Größe kleiner Hühnereier; der Hagel lag an einigen Orten 50 cm hoch. 24 Stunden später noch wurde er an einer Hausmauer 30 cm hoch gemessen.

Der Wald erlitt vom Hagel schweren Schaden. Eine dicke Schicht von Laub und Zweigen bedeckte den Boden. Übel zugerichtet waren die den Wald einräumenden Buchen, Ahorn, Vogelbeerbäume usw. Die Kottannen, hier die Hauptholzart, waren ihres Nadelwerkes auf der dem verheerenden Zuge zugekehrten westlichen Hälfte völlig entblößt, während die andere Seite der Bäume relativ verschont blieb. Zwei Jahre später war im August der Anblick dieser Bestände noch ebenso trostlos wie im Jahre der Verheerung selbst. Der Wald von Chantelet scheint von Ste. Croix aus, auf der Ostseite, unversehrt zu sein, während sich von der andern Seite, z. B. von La Gitaz aus, dem Blicke ein Bild darbietet, wie es eingangs dieser Nummer zu sehen ist. Von dort her hat man den Eindruck eines Bestandes im Hochgebirge, der, an der obern Baumgrenze, den mannifachen Angriffen der Elemente zu erliegen im Begriffe ist.

In den Jahren 1915 und 1916 war ein großer Teil der Bäume gipfeldürr.<sup>1</sup>

Aber nur eine kleine Zahl von Kottannen sind seither abgestorben. Es ist nicht zu übersehen, daß es sich um einen Bestand im Gebirge handelt und daß die Kottanne, aus Naturverjüngung hervorgegangen, sich hier auf heimischem Standort befindet. Das Nadelwerk ist dicht, die Nadeln sind kräftig und gedrungen. Als Gebirgsbaum konnte sie einen Widerstand leisten, den die in tieferen Lagen, außerhalb ihres natürlichen Verbreitungsgebietes durch Pflanzung künstlich eingeführte Kottanne nicht hätte leisten können.

Wie groß ist nun der Zuwachsverlust stark betroffener Bäume in dem dem Hagelwetter folgenden Jahre 1914?

---

<sup>1</sup> Über den Zustand des Bestandes im Jahre 1917 schrieb Herr Gemeindepräsident L. Saccard-Venoir von Ste. Croix: „Beigeschlossen der Äst einer Kottanne, welcher dem Hagelwetter vom 30. Juli 1913 zum Opfer fiel, nachdem sie sich ihre Wunden, so gut sie konnte, verheilt hatte. Hunderte von Bäumen sind derart zerschlagen und zeigen bis hinauf zum dürren Gipfel zwischen zwei langen parallelen Narbenwülsten das entblößte Holz.“

Die Zweige aller vom Hagel getroffenen Fichten sind auf der Wetterseite mehr oder weniger welk oder gänzlich dürr. Von weitem fällt diese graue Tönung der Bäume inmitten des grünen Hintergrundes auf. Das Exemplar im Vordergrund der Photographie scheint noch lebenskräftig zu sein, aber alle seine Äste auf der angegebenen Seite sind dürr. Einige Exemplare bilden durch Aufrichten eines Seitenastes einen neuen Gipfel. All das deutet auf einen beträchtlichen Schaden hin, auf eine Verzögerung des Wachstums von mehreren Jahren für den betroffenen Wald.“

Der Verfasser untersuchte im August 1915 in dem kleinen Wald von Chantelet, am Nordwesthang des Mont de Baulmes (vgl. die Photographie), sieben mehr oder weniger stark beschädigte Bäume mit dem Breßlerschen Zuwachsbohrer. Alle gehörten der herrschenden Stammklasse an. Der fragliche Bestand ist ein kräftig durchforstetes, ziemlich gleichartiges, zirka 55jähriges Kottannen-Stangenholz, in welchem Baumlängen von 17 bis 22 m vorherrschen.

Ferner wurden zum Vergleich vier vom Hagel gar nicht oder nur unbedeutend beschädigte Bäume mit grünen und normalen Gipfeln untersucht.

Aus den im „Journal“ wiedergegebenen Tabellen ergibt sich folgender mittlerer Durchmesserzuwachs:

	1914	1913	1912	1911	1910
Beschädigte Bäume mm	1,9	4,0	3,8	3,5	3,7
Vergleichsbäume „	3,3	4,1	3,3	3,9	4,5

Der Dickenzuwachs betrug demnach nur die Hälfte desjenigen der beiden vorhergegangenen Jahre. Der Massenzuwachs aber betrug bei den sieben Versuchsbäumen nur rund 25% desjenigen von 1913, wenn man, was in vorliegendem Falle wohl genügt, annimmt, daß der Massenzuwachs proportional sei dem Quadrat des Durchmesserzuwachses. In vereinzelt Fällen ist die Zuwachsverminderung aber noch viel bedeutender. So beim Versuchsstamm Nr. 3, dessen Massenzuwachs infolge der Hagelverletzungen im folgenden Jahre nur noch 4% desjenigen vom Vorjahre betrug. Man muß geradezu staunen, daß eine solche Zuwachsverminderung nicht den Tod des Baumes im Gefolge hatte und daß er eine solche außergewöhnliche Störung der Assimilationstätigkeit überwinden konnte.

Es wird von Interesse sein, später zu vernehmen, wie lange die Störungen auf den Bestandeszuwachs einwirken. Für einmal sollte nur auf die unmittelbaren Folgen der Hagelbeschädigungen für den Zuwachs hingewiesen werden.



## Mitteilungen.

### Jahresversammlung der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft 1917 in Zürich.

Nicht zu einem „Fest“ im gewöhnlichen Sinne des Wortes versammelten sich am Abend des 9. September die Naturforscher aus allen Gauen unseres Landes. Und wenn auch die Festschrift diesen Titel trägt, so wolle sie nur daran erinnern, daß es sich um ein Fest der Arbeit handelt, das Zeugnis ablegt von der großen Arbeitsamkeit, die bei uns