Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss foresty journal = Journal forestier suisse

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 104 (1953)

Heft: 6

Artikel: Hagelschäden an Waldbäumen und ihre Folgen

Autor: Tanner, H.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-767571

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: 09.07.2025

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

3. Exposé de la théorie des types de forêts selon Cajander et de son importance éminente pour les recherches scientifiques sur la biologie des forêts et des marais et pour la pratique sylvicole finlandaise.

Trad.: *J.-B. C.*

Hagelschäden an Waldbäumen und ihre Folgen

Von *Hch. Tanner,* Kantonsoberförster, St. Gallen

(42.33)

In verschiedenen Jahrgängen der «Schweiz. Zeitschrift für Forstwesen» (SZF)/«Journal forestier suisse» (JFS) sind Aufsätze über Hagelschläge und ihre augenblicklichen Auswirkungen auf die Waldungen erschienen [1]. Nur sehr selten finden wir aber Angaben über die Folgen solcher Naturereignisse nach einer Reihe von Jahren.

Heß-Beck «Der Forstschutz», 2. Teil, 1916 (S. 423—433), und Chr. Wagner «Lehrbuch des Forstschutzes», 1930, schildern die Gefährlichkeit des Hagels eingehender. Sie wissen von bedeutenden Zuwachs- und Ernteverlusten zu berichten: Stämme kränkeln — stark verhagelte Bestände mußten abgetrieben werden — die Nutzholzausbeute sei in einem Verwaltungsbezirk nach schwerem Hagelschlag nur 4 % gewesen usw.

Auch Professor Knuchel vermerkt in seinem Buch «Holzfehler» nur: «Durch Hagelkörner verursacht, können an Buchen Steingallen hervorgerufen werden.»

Am Beispiel des Hagelschlages vom 30. Juli 1913, der die Gegend von Ste-Croix im Waadtländer Jura heimsuchte, hat Professor Badoux die Zuwachsverluste in einem zirka 55 Jahre alten (Baumlängen 17 bis 22 m) Fichtenstangenholz ermittelt (SZF 1917, S. 329 f). Der Massenzuwachs betrug 1917 nur noch 25 % desjenigen von 1913. «In

[1] *Landolt, E.:* Hagelschaden vom Juni 1861 im Kanton Luzern: SZF 159, JFS 263.
Meisel, S.: Hagelschlag, Anregung betreffend Schutzwalderklärung, Untersuchung durch meteorologische Stationen. Erinnerung an Beschluß von Bex betr. das Ständige Komitee. 1874: SZF 228, JFS 234.
Riniker, H.: Die Hagelschläge und ihre Abhängigkeit von Oberfläche und Bewaldung des Bodens im Kanton Aargau. Bespr. 1881: 114.
Landolt, E.: Hagelschläge (Berichte). 1882: 109.
Pillichody, A.: La grêle dans les montagnes neuchâteloises, 15 juillet 1902. 1902: JFS 143.
Kanton Bern: Zwei erhebliche Schäden durch Hagel und Schnee. 1904: SZF 140.
Jaccard, P.: Influence du gel sur la chute des feuilles 1909: JFS 1, 31, SZF 105.
Dr. *Maurer, J.:* Die Hagelfrequenz in der Schweiz. 1910: SZF 345; 1911: JFS 75.
Oechslin, M.: Ein Beitrag zur Hagelkenntnis. 1917: SZF 220.
Badoux, H.: Perte d'accroissement dans un perchis d'épicéa causée par la grêle. H. Christ, renseignements complémentaires. 1917: JFS 87, 145, SZF 329.
Burger, H.: Hagelwetter im Bigental, Mai 1931.
Notiz der Vers.-Anst. 1931: SZF 227.

Abbildung 1

Hagelschaden 1924, Staatswald Strickwald, Wilkethöhe (1000 bis 1100 m ü. M.). 50jähriger Fichten-Tannen-Föhren-Pflanzbestand. Föhrenkronen vollständig, Fichte zum Teil vernichtet

Foto: Tanner, März 1925

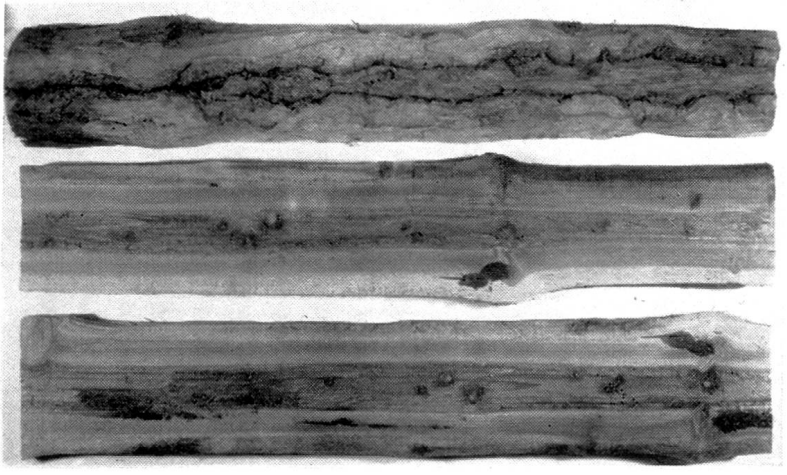

Abbildung 2

Schnittwaren aus den nämlichen Beständen wie Abbildung 1, Frühling 1936. Die Föhren vermochten die Wunden nicht mehr zu heilen, während die Kallusbildung bei Fichte äußerlich die Wunden zwar heilen konnte. Der Holzkörper ist aber der Infektion durch *Trametes pini* wegen vollständig vermorscht

Foto: Tanner

Abbildung 3

Durch Hagel beschädigte Weißtannengipfel (Ortsgemeinde Schmerikon) 1926. Die Aufrichtung der lahmgeschlagenen Gipfeltriebe beginnt. Schlaufenbildung als Folge negativ geotropischer Aufkrümmungen

Foto: Tanner

Abbildung 4

«Hagelkröpfe» aus dem nämlichen Bestand wie Abbildung 3. Aufnahme 1952. Der Bestand hat sich zwar erholt. Durch die Verwachsungen der ehemaligen Schlaufen entsteht eine wesentliche Nutzholzeinbuße

Foto: Tanner

vereinzelten Fällen war 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.»

* * *

In den Nachmittagsstunden des 24. Juli 1924 durchzog eine außergewöhnlich breite Gewitterfront vom Genfersee bis zum Bodensee, im Nordwesten angelehnt an den Jura und im Südosten begrenzt durch die Linie Château-d'Oex—Interlaken—Altdorf—Walenstadt, unser Land. Die tabellarische Zusammenstellung der Gewitterzüge und Hagelschläge 1924 der MZA schildert die zerstörende Wucht dieses Orkans, der mit 79 km in der Stunde die 295 km lange Strecke durchraste, als sehr groß: «. . . Rapperswil—Jona, Sturm, Hunderte von Bäumen entwurzelt, kein Hagel. Dagegen wurde die Gegend Schmerikon—Uznach von Hagel schwer betroffen. — An der Hörnli—Schnebelhorn—Tanzboden-Kette, dem Höhenzug zwischen Linth- und Thurtal, muß sich die Gewitterwand gestaut haben. Die Paßeinschnitte des Rickens und weiter ostwärts der Wasserfluh wirkten zweifellos als Großdüsen. Auf schmale Front zusammengedrängt, steigerte sich die Heftigkeit des Unwetters gewaltig. Es folgte im allgemeinen der Linie der Bodensee-Toggenburg-Bahn—Herisau: Der Sturm war so stark, daß es förmlich Ziegel regnete; Tausende von Fensterscheiben wurden zertrümmert, ja selbst Dächer abgehoben und fortgetragen [2].»

«St. Gallen, 66,2 mm Niederschlag in einer Viertelstunde. Arger Schwemm-, Sturm- und Hagelschaden.» — Auf der Strecke von der Linthebene bis zum Bodensee wurden 10 200 m^3 Holz auf schmaler Front geworfen. In den Wäldern war der Boden 10 bis 20 cm tief mit Zweigen, Laub- und Nadelstreu überdeckt. Viele Bäume waren vollständig entlaubt resp. entnadelt. Die Obstbäume waren den Sommer über kahl. Sie begannen vereinzelt im Herbst Blüten und Blätter zu bilden. — Die Hagelkörner hatten eine Größe von Hasel- und Baum-

[2] Als Randbemerkung sei folgende Beobachtung angebracht: Der Westteil von Herisau besteht aus einer geschlossenen Häuserfront. Der Nachmittag des 24. Juli war sehr schwül. Die meisten Fenster waren geöffnet. Als es aber «schwarz» von Westen heranzog und die unheilkündenden Wolken zu grollen begannen, schloß man die Fenster eiligst. Wie erstaunt waren aber die Bewohner, als nach dem Gewitter aus vielen Zimmern Dutzende von Vögeln ins Freie strebten. — Dem Gewitter weit voraus haben sich große Vogelscharen geflüchtet. Die Tiere versteckten sich in dunkeln Ecken, unter Decken, Möbeln usw. Man hat noch spät am Abend unter Bettdecken Vögel gefunden.

nüssen. Daß solche «Geschosse» die Baumkörper stark zu verletzen vermochten, ist verständlich [3].

Im Jahrgang 1882 der SZF hat Professor Landolt den Orkan vom 21. Juli 1881 beschrieben. Vom Rhein herkommend brach dieses Unwetter ins zürcherisch-thurgauische Thurtal ein und verursachte auf einer Breite von 1 bis 4 km und zirka 45 km Länge einen Schaden von 3,6 Millionen Franken [4]. Dieser Fall hat sehr viel Ähnlichkeit mit unserem Gewitter. Auch damals dauerte der Hagelschlag an den am stärksten betroffenen Orten nur 8 bis 10 Minuten.

* * *

Die Wirkung auf die einzelnen Baumarten war nach unsern Aufzeichnungen vom Herbst 1924 und Frühling 1925 zusammengefaßt folgende:

Föhren (im Rickengebiet und an der Wilkethöhe): Rinde im Kronenteil oberhalb der Verborkungszone auf der Luvseite vielfach vollständig zerschlagen. Der Holzkörper war bis auf eine Breite von 10 cm sichtbar, die Rinde häufig 1 bis 5 m aufgerissen. Im Frühjahr war sehr intensiver Harzfluß festzustellen. Beginn der Kallusbildung.

Fichten (Staatswald Strickwald bei Mogelsberg): Gipfeltriebe teils abgeschlagen, mindestens aber zerschlagen. Viele Kronen waren stark, bis zu zwei Dritteln entnadelt. Oft hatten sich die Nadeln nur noch auf der Leeseite halten können. Anblick ähnlich wie beim Befall durch den kleinen Fichtenborkenkäfer. Stamm- und Astrinde wie bei den Föhren vielfach aufgerissen, besonders in Latten- und Bauholzbeständen. Schon im Verlaufe des Sommers sehr starker Harzfluß.

Tanne (Ortsgemeindewald Döltsch, Schmerikon): Die Beschädigungen waren besonders groß in Schirm- und Saumverjüngungen. Schadenbild ähnlich wie bei Fichte. Während aber bei letzterer die Gipfeltriebe starr aufrecht stehen blieben, hingen bei den Tannen die Gipfel schlaff abwärts (ähnlich dem Wipfel der Lawsonszypresse).

Buchen und Eschen, wenn stark angeschlagen, zerhauene Rinde blättrig wie bei Sonnenbrand. Allgemein sichtbare Rindenschäden weniger

[3] Die Schweiz. Hagelversicherung bezahlte für 2560 landwirtschaftliche Schadenfälle (ohne Wald) in den Kantonen St. Gallen, Appenzell A.-Rh. und I.-Rh. Fr. 969 757.—. Die Wald- und Häuserschäden miteingerechnet, dürfte die Gesamtschadensumme die Höhe von 2 Millionen Fr. erreicht haben.

[4] Die Gewitterwolken lagen so tief, daß auf einer Anhöhe (500 m ü. M.) oberhalb Benken über den Wolken der 680 m hohe Irchel erkannt werden konnte. Diese Erscheinung erklärt auch die Düsenwirkung bei Paßeinsattelungen. Schwere Hagelwolken ziehen tief über die Gegend.

umfangreicher als bei den Nadelhölzern, viele «Einzelgeschoßschäden».

Eichen: Nur an Ästen, selten an Stämmen schwere Verletzungen. Stammschälwunden keine.

Das Schadenbild trat erst im Frühjahr 1925 voll in Erscheinung, als Harz- und Saftfluß und damit die Kallusbildung einsetzten.

Die Frage, was mit den vom Hagel stark betroffenen Beständen geschehen sollte, war für die verantwortlichen Wirtschaftsführer anfänglich nicht leicht zu lösen.

Die Kronenbeschädigungen in achtzig- und mehrjährigen Nadel- und Laubholzaltbeständen heilten in ungefähr fünf Jahren aus, d. h. die vorhandenen Wunden waren in diesem Zeitpunkt geschlossen und nach zehn Jahren bei Nadelhölzern kaum mehr sichtbar. Faulstellen wurden beim Nadelholz wohl festgestellt, da sie aber in den Kronenpartien lagen, konnte von einer nennenswerten Nutzholzeinbuße kaum die Rede sein. Das Bild im Stammkörper war ähnlich, wie wir es vom Gipfelbruch herrührend durch Schnee kennen [5]. Wohl waren bis 1930 am Jahrringbau gewisse Zuwachsreduktionen zu erkennen. Die Engringigkeit verlor sich aber in der Folge ganz. Braunstellen im Buchenholz konnte man überall erkennen. Sie blieben aber im allgemeinen auf den Splint-(Schwarten-)Teil beschränkt. Hagelspuren im Nutzholz waren bis 1952 relativ selten.

Außerordentlich empfindlich aber wirkten sich die Schäden in fünfzig- bis sechzigjährigen und jüngeren Wäldern aus. Bäume mit sehr stark havarierten Rindenkörpern und Gipfelbruch konnten sich kaum mehr erholen. Sie wurden sofort entfernt. Entstehende Lücken wurden im Herbst 1924, spätestens im Frühjahr 1925, ausgepflanzt. Die Liquidierung ganzer Bestände aber wurde vorerst abgelehnt. Die Wuchskraft war so groß, daß die Wunden durch intensive Kallusbildung vollständig verheilten. Zu Beginn der dreißiger Jahre erkannte man die Schadenstellen meistens nur noch an den schwarzen Harzstreifen der Überwallungen. Die Kronen hatten sich wieder regeneriert und waren wieder voll leistungsfähig. Die in den ersten Jahren nach dem Hagelschlag schmalen Jahrringe konnten ab 1930 wieder als normal gelten. (Das Jahrringbild war von 1925 bis 1930 ähnlich wie bei intensivem Befall durch die Fichtenblattwespen.)

Die Behauptung, daß Hagelschäden nur vorübergehender Natur seien, schien sich zu bewahrheiten. Um die Mitte der dreißiger Jahre aber änderte sich das Bild schlagartig. Gefällte Bäume wiesen wohl gesunde Stammfüße und -enden auf, auch die Erdklötze (5—9 m) zeig-

[5] *Fischer, F.:* SZF 1941, S. 228: Gipfel- und Stammfäule bei Fichten. «In keinem einzigen Fall erreichte die Beschädigung (bei Schneebruch) den als Nutzholz tauglichen Teil des Stammes. Der Wertverlust war im allgemeinen recht gering.»

ten selten Faulstellen, der ganze übrige Stamm aber hatte nur einen Mantel von zirka zehn gesunden Jahrringen, alles andere war vollständig faul. Die Holzkörper wurden durch eine Infektion von *Trametes pini* restlos zerstört. Selbst das anfallende Brennholz war nur noch als Ausschußware zu verkaufen. Das Bild Nr. 2 zeigt die Kallusbildung bei Föhre (oben) und Bretter von Fichte zwölf Jahre nach dem Hagelschlag.

Die gewonnenen Erfahrungen zeigten, daß vom Hagel stark betroffene Nadelholzbestände mittleren Alters auf die Dauer nicht zu erhalten sind. Sofort nach der Katastrophe müssen die am übelsten zugerichteten Bestandesteile geschlagen und ausgepflanzt werden. In den folgenden Jahren sind sie scharf unter der Axt zu halten. Auch hier läßt sich über das Tempo der Nutzungen kein Schema aufstellen. In der Regel sollten aber Hagelbestände spätestens nach fünf Jahren liquidiert und neu begründet sein, d. h. so frühzeitig, daß keine Pilzinfektion Zeit hat, empfindliche Schäden zu verursachen.

* * *

Eine physiologisch interessante Beobachtung konnte in Weißtannenjungwüchsen gemacht werden. Viele von Hagelkörnern verletzte Gipfeltriebe waren gelähmt, hingen abwärts. Fällt der Gipfeltrieb aus, so richten sich, im Bestreben zur Ganzheit als Ersatz desselben, bekanntlich Seitentriebe auf. In unserem Fall waren die Wunden bereits im Frühjahr 1925 recht gut verheilt. Im Verlaufe des Jahres begannen sich die Gipfeltriebe wieder aufwärts zu krümmen, die Fähigkeit, in der Richtung vom Erdradius wegzuwachsen, der negative Geotropismus, machte sich geltend. Bis zum Frühling 1926 hatten sich, wie Abbildung 3 zeigt, Schlaufen gebildet. Im Sommer 1952, also nach 27 Jahren, wurde der Weißtannenbestand, inzwischen zu einem ansehnlichen Lattenwald erwachsen, wieder besucht. Die Hagelbäume waren an den 3—4 m über Boden vorhandenen «Kröpfen» zu erkennen. Die ursprünglichen Schlaufen sind durch die Wuchskraft der Jungbäume, offenbar auch unter Einwirkung heliotropischer Einflüsse, zusammengezogen worden. Die Kröpfe werden, wie unsere Längsschnitte zeigen (Abbildung 4), allmählich ausgeschaltet (eine Trennungslinie Stamm/Kropf ist sichtbar). Der Hauptsaftstrom wird auf die den Geschwulsten entgegengesetzte Seite geleitet. — Auf dem Durchforstungswege werden die Kropftannen entfernt. Einige besonders typische Exemplare aber sollen für weitere Beobachtungen erhalten bleiben.

* * *

Unsere Betrachtung hat gezeigt, wie gefährlich und nachhaltig die Hagelschäden sein können und daß beschädigte Bestände in möglichst kurzer Zeit ausgemerzt und neu begründet werden müssen. Wohl sind Kahlschläge verpönt, handelt es sich aber um verhagelte Nadelholzwälder, so ist diese Nutzungsart in schweren Fällen die einzige Möglich-

keit zur Sanierung. Sind die Beschädigungen weniger gravierend, dann dürften Löcherhiebe mit folgender Pflanzung zum Ziele führen (Femelschlagbetrieb).

Résumé

Grêle et arbres forestiers; ses dégâts et leurs conséquences

Des arbres grêlés fortement doivent être abattus rapidement. Certes, en peu d'années, les blessures se cicatrisent, les couronnes se reforment et l'accroissement redevient normal; mais les déformations des tiges et les attaques de pourriture consécutives à la grêle déprécient complètement les arbres. *J.-B. C*

Die Flyschaufforstung in wirtschaftlicher, naturwissenschaftlicher und waldbaulicher Betrachtung[1]

Von *Peter Grünig,* Zürich

(Aus dem Institut für Waldbau der ETH)

(96:23.3)

Bund, Kantone und Waldbesitzer haben bis 1950 rund 15 Mio Fr. für die Aufforstung von nahezu 7000 ha in Flysch- und Bündnerschiefergebieten aufgewendet. Davon entfallen auf den Bund 9 Mio, auf die Kantone und Waldbesitzer je 3 Mio Fr. Gemessen an den Wirkungen dieser Aufforstungen und vor allem im Vergleich zu den Aufwendungen für andere Meliorationen, erscheinen diese Beträge zwar höchst bescheiden; sie beweisen aber dennoch eindeutig, welche Wichtigkeit seit jeher der Aufforstung in Flysch- und Bündnerschiefergebieten beigemessen wurde.

Die Notwendigkeit weiterer Aufforstungen in diesen Gebieten ergibt sich aus der Tatsache, daß hier immer noch zahlreiche und gefürchtete Wildbäche ihre Einzugsgebiete besitzen und daß stets zunehmende Beträge für die Regulierung der Bäche und Flüsse auch im Unterland aufgewendet werden müssen.

Nirgends wäre aber in unserem Lande eine sorgfältig geplante Verteilung von Wald und Weide notwendiger als gerade in den Flyschgebieten. Es sind hier sowohl große Flächen für die landwirtschaftliche Benutzung zu verbessern als auch ausgedehnte Gebiete im Interesse der Wasserregulierung der Forstwirtschaft wieder zuzuführen. R a m s e r (9) erwähnt beispielsweise, daß in den Alpen durch Meliorationen noch 72 500 ha wertvolles Kultur- und Weideland gewonnen werden könnten, und der verstorbene Oberforstinspektor E. H e ß hat anläßlich der

[1] Nach einem Vortrag, gehalten am 8. September 1952, anläßlich der Jahresversammlung des Schweizerischen Forstvereins in Sarnen.