

Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse
Herausgeber: Schweizerischer Forstverein
Band: 93 (1942)
Heft: 6

Artikel: Neuartige Lawinenverbauungen
Autor: Blumer, E.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-768329>

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: 30.03.2025

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

einige Klafter aufgebeigter Buchenspälten auf sich, die im westlichen Teil des Amtes Pruntrut den genannten Wasserweg genommen hatten¹⁹.

Auf dem Brienersee kann man jeweilen im Frühling diese alte Holztransportart bis in den Mai hinein noch sehen, wo alljährlich etwas Holz durch den See nach Bönigen geflößt wird.

Im Napfgebiet hingegen ist die Flößerei gänzlich erloschen. Ohne reichliche Nahrung und gute Bezahlung wären heute überhaupt die Arbeitskräfte für die Flößerei nicht mehr zu erhalten. « Es ändern sich die Zeiten und die Menschen mit ihnen. » Aber ältere Leute erzählen an langen Winterabenden immer noch mit Freude von jenen Zeiten mit ihren Gefahren und Abenteuern.

* * *

Möge die heutige Generation und besonders die Jugend an diesen schlichten Skizzen ersehen, wie unsere Vorfahren in harten Zeiten aufgewachsen und bei anstrengender und gefährlicher, gering entlohnter Arbeit doch durch Sparsamkeit und Genügsamkeit einen schönen Batzen verdient haben und dabei glücklich und zufrieden waren. In dankbarer Erinnerung ernten wir nun den Segen ihrer Mühen.

Neuartige Lawinenverbauungen

Von Forstingenieur E. Blumer, Zollikon

Bis vor wenigen Jahren beruhten die im Kampf gegen die verheerende Gewalt des Schnees ausgeführten waldbaulichen und technischen Maßnahmen hauptsächlich auf empirischen Grundsätzen. Die Kenntnis der Ursache von Lawinenbildungen, der Kräfte, der Zusammensetzung und der verschiedenen Zustände des zu bannenden Elementes, auf welcher eine wirksame Bekämpfung der Gefahr aufbauen muß, war noch ungenügend. Kostspielige Mauern, Terrassen und Leitwerke wurden erstellt, Schneebrücken und Schneerechen sollen das Abgleiten des weißen Naturstoffes verhindern. Die Bauten befriedigten nicht in allen Fällen. Aufforstungen litten unter den Kräften, welche die winterliche Schneedecke in sich birgt. Erst die durchgreifenden Untersuchungen der im Jahre 1931 gegründeten Kommission für Schnee- und Lawinenforschung stellten das Problem der Lawinenverbauungen auf festeren Fuß. Das genaue Studium des Schnees und der Lawinen hat für die Technik der Verbauungen einige umwälzende Neuerungen aufgeworfen.

Es soll an dieser Stelle eine neuartige, in Verbindung mit einem Aufforstungsprojekt erstellte, kleine Lawinenverbauung beschrieben und auf ihre Wirkung untersucht werden.

Es liegt nicht im Rahmen dieses Berichtes, näher auf die physikalischen und mechanischen Eigenschaften des Schnees, sowie auf die Ursachen der Lawinenbildung einzugehen. Ich verweise auf den in dieser Zeitschrift erschienenen Artikel: « Moderne Forschung im Kampf gegen Lawinen » (1940, Nr. 3/4) von Dr. R. Häfeli und E. Bucher, sowie auf

¹⁹ « Schweizer Bauer » 1928, Nr. 116.

die verschiedenen ausführlichen Veröffentlichungen der genannten und anderer Forscher.

Im folgenden soll im Gegensatz zu den Lockerschneelawinen nur von den häufigeren und gefährlicheren *Schneebrettlawinen*, und im Gegensatz zu den Schutzbauten im Sturz- und Ablagerungsgebiet allein von den Verbauungen im *Anriß-* oder *Einzugsgebiet* die Rede sein. Die Ergebnisse der systematischen Schneeuntersuchungen haben, kurz zusammengefaßt, folgende bei den Lawinenverbauungen zu beachtende Grundsätze bewiesen :

1. Das Verbauungssystem muß derart ausgebildet werden, daß es den Verlauf der Schneedecke im Anrißgebiet möglichst wenig verändert. Die Schneedecke soll nicht, wie dies bei den durchgehenden, horizontalen Mauern oder Terrassen der Fall ist, mit gefährlichen, längsverlaufenden Diskontinuitäten (Mauerkanten), welche zu Rissen führen können, versehen sein. Die Kohäsionskraft im Schnee, das heißt die Stabilität der Schneedecke darf nicht gestört werden. Diesen Anforderungen entspricht die *aufgelöste Verbauung* in Form von einzelnen *Stützpfählern*.

2. Die relative Wirkung des einzelnen Bauelementes eines aufgelösten Verbauungssystemes (Einzelelement) ist um so größer, je kleiner dasselbe ausgebildet wird (Flügelwirkung). Der Kleinheit wird nur durch die Festigkeit, die das Element haben muß, um dem Schneedruck und -zug widerstehen zu können, eine Grenze gesetzt. Die Aufteilung in kleine Einzelelemente vergrößert die Anpassungsfähigkeit an die Geländeverhältnisse. In unserem, reichlich mit Verjüngung versehenen, plenterartigen Gebirgswald finden wir die wirkungsvollste, natürliche Lawinenverbauung. (Im Gegensatz zu den vielen überalten, nur schwer zu verjüngenden « Bannwäldern », in denen in guter Absicht aber mit häufig unerfreulicher Wirkung nie die Axt angesetzt worden ist.)

3. Das einzelne Element muß derart ausgebildet werden, daß sich der Schnee ohne Zwischenräume, ohne Windwirbellöcher, ohne Verwehungen ganz mit demselben verbinden kann.

4. Währenddem die durchgehenden, horizontalen Mauern und Terrassen (mit kleiner Ausnahme an den Flügeln) nur auf Druck beansprucht werden, weisen die nach den oben beschriebenen Prinzipien erstellten Einzelelemente Druck- und Zugzonen auf. Die Festigkeitseigenschaften des Baumaterials werden besser ausgenützt. Die Schneedecke ist an den Pfeilern wie an Haken aufgehängt. Die Mauern haben nur die oberhalb derselben liegenden Schneemassen zu unterstützen.

Das Beispiel der nach diesen Grundsätzen errichteten, in ihrem Umfang bescheidenen und noch nicht auf der ganzen Fläche vollendeten Lawinenverbauung, welche hier beschrieben werden soll, befindet sich im zweiten waadtländischen Forstkreis, am linken Talhang des *Vallée des Ormonts*, in einer Höhe von 1600 m ü. M., oberhalb Vers-l'Eglise. Um die alljährliche starke Verschüttung — und damit schwierige Offenhaltung der Waldstraße La Forclaz-Perche — durch Schneebretter, welche aus einem vom Wald entblößten, nordostexponierten Steilhang ab-

gleiten, zu verhindern, und um zugleich diese nutzlose Lichtung allmählich wieder zu bestocken, hat Herr Forstinspektor Dr. *Gut* im Anrißgebiet Lawinenverbauungen unter Berücksichtigung der neusten Erfahrungen erstellt. Die Ortsbenennung « Lanches de Brizon » läßt erkennen, daß die Waldbesitzer hier schon seit jeher durch « Lauinen » geschädigt worden sind. (Lanches = avalanches.)

Nachdem schon in früheren Jahren konstruierte Schneebrücken nicht völlig befriedigten — die oben beschriebenen Grundsätze sind nicht in allen Teilen erfüllt — wurden zwei neue Verbauungssysteme kombiniert angewandt.



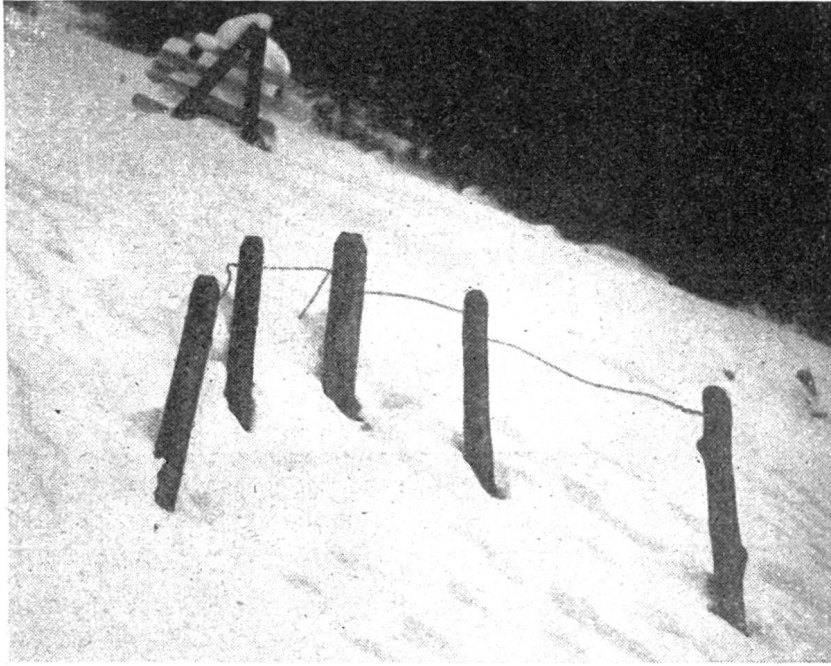
Phot. Blumer.

Bild 1. Stützkörper.

1. *Stützkörper*. So wie in den oberhalb der Waldgrenze liegenden Zonen die Einzelemente in Form von Stützkörpern mit eisernen Stützen und hölzernem Rost erstellt werden, sind sie hier, wie nebenstehend abgebildet, ganz aus Material der benachbarten Fichtenwäldungen konstruiert worden. Neben den großen Vorteilen der leichten Beschaffung des Baustoffes infolge geringen Gewichtes und kurzen Transportes, der verhältnismäßig leichten Ersetzbarkeit und der geringen Erstellungskosten, können die Holzstützen gegenüber denjenigen aus Eisen leichter an Ort und Stelle dem Gelände angepaßt werden. Die Breite des Stützkörpers beträgt an der Basis 2 m, die Höhe 1,80 m. (Bild 1.)

2. *Pfahlgruppen*. Das zweite hier angewandte System besteht aus Gruppen von 5, in Abständen von 50 cm, pflugartig angeordneten, senkrechten Pfählen (Bild 2), welche in ihrer Einheit, mit der Keilspitze nach oben, als Widerstandszentren auf den Steilhang verteilt sind. (Länge 1,70 m, zirka 50 cm unter-, zirka 1,20 m oberhalb Erdoberfläche.)

Diese « *Chevrons de reboisements* » wie sie von Herrn Dr. *Gut* genannt und auch an anderen Stellen des Forstkreises angewendet wer-



Phot. Blumer.

Bild 2. Pfahlgruppe.

den¹, dienen in erster Linie, wie der Name verrät, der Wiederbestockung entwaldeter Steilhänge. Die am Fuße jedes Pfahles (tuteur) gesetzten Pflänzlinge (pupille) sind vor der bekannten schädigenden Wirkung des gleitenden Schnees, des Kriechschnees, geschützt. Sie können sich entwickeln und bilden, wenn den Pfählen entwachsen, unter sich ein Widerstandszentrum, die Grundlage des werdenden Waldes. In zweiter Linie verhindern diese Pfahlgruppen das Abgleiten des Schnees an Steilhängen in Form von Schneebrettlawinen. Die einzelnen Pfähle werden mit Stacheldraht untereinander verbunden und das ganze System bergwärts im Boden verankert. Der Draht dient der Verstärkung der Pfahlgruppe und schützt die Pflänzlinge vor Verbiß. Daneben vergrößert er aber trotz seiner kleinen Masse beträchtlich das «Wirkungsvolumen» des Einzelelementes. Daß ein gespannter Draht imstande ist, große Schneemassen zurückzuhalten, können wir im Winter an den Umzäunungen im Gebirge beobachten (Bild 3), insofern er nicht schon durch den gewaltigen Zug oder Druck des an ihm hängenden Schnees heruntergerissen oder gebrochen oder in weiser Voraussicht durch den Eigentümer auf den Boden gelegt worden ist.

Die beschränkte Dauerhaftigkeit (Ankohlen der Pfähle empfiehlt sich) dieser Verbauungssysteme genügt vollkommen, da nach einigen Jahren der Jungwald unter ihrem Schirm zu einem kräftigen, selbständigen, natürlichen Lawinenschutz herangewachsen sein wird.

Das verbaute Anrißgebiet umfaßt zirka $\frac{1}{2}$ ha. Auf dieser Fläche wurden in Abständen von 20 bis 25 m zehn Stützkörper und dazwischen gleichmäßig verteilt 35 Pfahlgruppen, errichtet. Die Kosten beliefen

¹ «Le rajeunissement sous tutelle», von Dr. C. Gut, «J. f. s.» 1939, 8/9.



Phot. Dr. Gut.

Bild 3. Wirkung eines Stacheldrahtzaunes auf die Schneedecke.

sich pro Stützkörper auf Fr. 20 (inkl. Holz), pro Pfahlgruppe auf Fr. 6. Auf die verbaute Fläche erhalten wir somit einen Gesamtbetrag von Fr. 410. Unter Einbeziehung der Ausgaben für die Anpflanzung kann mit einer totalen Kostensumme von Fr. 1000 pro Hektare gerechnet werden.

Wie hat nun dieses Verbauungssystem seine erste Kraftprobe bestanden? Nach einer langen Trockenperiode legte sich vom 24. bis 28. Januar 1942 mit Unterbrüchen eine beträchtliche Pulverschneedecke auf eine an der Oberfläche verkrustete, dünne Altschneesicht. Am 29. Januar, dem Datum, dem die drei verhängnisvollen Tage mit den verheerenden Lawinenunglücken an der Gotthard- und Montreux-Oberland-Bahn und an vielen anderen Stellen der Gebirgsgegend folgten, dem Tag, dem eine Nacht mit ausgesprochen starkem, windbegleitetem Schneefall vorausging, stiegen wir hinauf, um die Wirkung der Verbauung zu untersuchen. Verschiedene Anzeichen ließen erkennen, daß der leicht vom Wind gepackte Schnee sich infolge einer plötzlichen Temperaturerhöhung an den unbestockten Steilhängen in einem hochgradig labilen Gleichgewichtszustand befand. Unter Beachtung sämtlicher Vorsichtsmaßnahmen gelang es uns, in einem an das Untersuchungsgebiet seitlich anschließenden, unverbauten Lawinenzug das Gleichgewicht des Schnees zu stören. Nach einem dumpfen Knall, gefolgt von blitzartiger Ausbreitung der Risse, setzte sich ein gewaltiges Schneebrett in Bewegung und fuhr unter immer stärkerer Aufteilung in Schollen, unter Mitreißung benachbarter Schneemassen in die Tiefe. Die von sämtlichem Neuschnee reingefegte, nach oben und seitlich durch die scharfen, in die Breite ausgedehnten, charakteristischen Anrißlinien, nach unten durch die in Blöcken angehäufte Schneemasse begrenzte Gleitschicht erstreckte sich bis zu den ersten Pfahlgruppen, fand dort

aber ihren Abschluß. Als Roll- und Schmiermittel hatte eine dünne, lockere, unverblasene Pulverschneeschicht, welche auf der verfestigten Harstdecke lag, gedient. Die äußersten Stützkörper sind noch freigelegt worden, die äußersten Pfahlgruppen vermochten noch sämtlichen Schnee innerhalb des Keiles festzuhalten. Im Gebiet der Verbauung hat sich die Schneedecke nicht gerührt. Das Schneebrett ist dort trotz gleicher Hangneigung, trotz des gewaltigen Schocks, den es durch das seitliche Abgleiten der Schneemassen erleiden mußte, festgeblieben. Es war durch die Einzelpfeiler wie festgenagelt.

Eines der wichtigsten Merkmale dieser Verbauungsart ist, daß sie sich unbedingt über das ganze Einzugsgebiet und besonders bis an die obere Grenze desselben erstrecken muß. Es ist zu verhindern, daß sich oberhalb der Verbauungen eine Lawine lösen kann und, das verbaute Gebiet als Sturzbahn verwendend, die dort vorhandene Schneedecke mit sich reißt. Der Gewalt bewegter Schneemassen wird das Einzelement und der durch dasselbe verankerte Schnee nicht widerstehen können.

Während des restlichen Winters hat sich, trotz weiterer, starker Schneefälle, ganz im Gegensatz zu verflossenen Jahren, im vollständig ausgebauten Gebiet kein Schneebrett lösen können.

Da die Entwicklung dieser Verbauungsart noch in ihrem Anfangsstadium steht, wird es eine dankbare Aufgabe des Gebirgsforstmannes sein, die Wirkung verschiedener Formen der Einzelemente zu untersuchen. Es hat sich zum Beispiel gezeigt, daß die kleine Pfahlgruppe sich besser als der Stützkörper, unterhalb welchem sich infolge des Setzvorganges und leichter Schneeverwehung unvermeidlich ein gefährlicher Hohlraum bildet, dem Schnee einfügen kann und damit wirkungsvoller ist. Demgegenüber ist aber zu erwähnen, daß die Pfahlgruppe der Forderung, daß jede derartige Lawinenverbauung die Höhe der dicksten Schneedecke haben muß, infolge ihrer Konstruktionsart nicht immer entspricht. Diesem Nachteil wird aber leicht abzuhelfen sein (Schrägstützen, seitliche Verstrebung mit Draht). Ebenso muß untersucht werden, welche Art den Pflänzlingen den besten Schutz bietet.

Bis anhin wurde von Verbauungen an Orten, wo es sich darum handelt, kleine Waldparzellen, Weiden, einzelne Güter oder Straßenstücke zu schützen, infolge des Mißverhältnisses zwischen Nutzen und Kosten Abstand genommen. Nur wo sich die hohen Ausgaben wirtschaftlich rechtfertigen ließen, konnte wirksam verbaut werden. Das Beispiel zeigt aber, daß es mit verhältnismäßig geringen Mitteln, unter Anwendung der aufgelösten Bauweise mit Einzelkörpern möglich ist, die zwei Aufgaben, Verhinderung der Schneerutschungen und Aufforstung, gemeinsam zu lösen. Das wird ein Weg sein, der uns erlaubt, gefährdete oder zerfallende, von Lawinenzügen verletzte Gebirgswaldungen mit minimalem Aufwand zu retten und wieder instand zu stellen.
