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

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 54 (1903)

Heft: 10

Artikel: Erfahrungen über Wildbachverbauungen und Aufforstungen

Autor: Düggelin, A.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-767896

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

Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen

Organ des Schweizerischen Forstvereins

54. Jahrgang Oktober 1903 № 10

Erfahrungen über Wildbachverbauungen und Aufforstungen.

Vortrag gehalten an der Versammlung des Schweiz. Forstvereins zu Schwyz am 3. August 1903 von A. Düggelin, Adjunkt des Kantonsoberförsters, in Lachen.

Auf Ansuchen unserer verehrten Redaktion des Vereinsorganes habe im Hefte Nr. 4 des Jahrganges 1902 eine kleine Skizze über Erfahrungen und Beobachtungen im Verbauungsfach veröffentlicht. Einerseits durch private und öffentliche Mitteilungen in Rechenschaftsberichten anderer Kantone habe ich die dort publizierten Beobachtungen und aufgestellten Grundsätze bestätigt gefunden. Andrerseits sind dieselben aber auch auf Widerspruch gestoßen, so z. B. in der darauf folgenden Nummer der gleichen Zeitschrift.

Nachdem ich dann später um ein Referat für die diesjährige Versammlung des schweizerischen Forstvereins angegangen wurde, veranlaßten mich diese differierenden Ansichten, diese Materie zum Thema des Referates zu wählen und glaubte daher auch mit Rücksicht auf die letztjährige Veröffentlichung von einer nochmaligen Publikation der mitzuteilenden Grundzüge Umgang nehmen zu können, um nicht das Gleiche wiederholen zu müssen.

Anläßlich erlaube ich mir, Ihnen auch eine Zusammenstellung von den im Kanton seit zwei Jahrzehnten ausgeführten oder in Angriff genommenen und durch das Forstamt geleiteten Verbauungs- und Korrektionsarbeiten an Wildwassern mitzuteilen.

Es wurde innert dieser Zeit an 16 Bächen die Summe von 1,105,000 Fr. verwendet, bei einem Voranschlage im Gesamtbetrage von 1,210,000 Fr. Von den ausgeführten Bauten entfallen 930,000 Fr. auf Wildbachverbauungen mit zusammen zirka 540 Stück Sperren- und Querbauten und 4650 m' Kanalisation und 175,000 Fr. auf Flußkorrektionen, Entwässerungen und Entsumpfungen.

Die Kosten dieser Werke werden zu $^2/_3$ durch Subventionen gedeckt, nämlich vom Bund mit 40 bis 50 %, im Durchschnitt 42 %, vom Kanton mit 12 % und von Bezirken und Gemeinden mit 14 %, Total 68 %. Der Perimeter, resp. die Wuhrpflichtigen tragen im Durchschnitt zirka $^1/_3$ oder 32 % der Kosten.

Soweit es Verbauungen betrifft, liegen die betreffenden Bachgebiete zum Teil im Molassegebiet, zum Teil in der Flyschformation. Es hat die geologische Unterlage der Gebiete insoweit einen Einfluß, als nach den gemachten Erfahrungen im Molassegebiet durchschnittlich leichter und besser zu verbauen ist als in Flyschgebieten.

Der Grund liegt vorherrschend im vorhandenen Steinmaterial, das im Molassegebiet in der Form von Findlingen und anliegendem Felsen als Nagelfluh, Sandsteine, Granit, Kalk ꝛc. in soliderer und zahlreicherer Form erhältlich ist, als in den meist nur plattenförmigen Felsstücken des Flyschgebietes. Das letztere Steinmaterial ist zwar, insoweit es frostsicher ist, hart, aber spröde und brüchig und erleidet daher auch weder eine genügende Bearbeitung noch eine Verwendung, wodurch es dem Schlage ausgesetzt würde. Es sind daher entweder alle Arbeiten, welche dem Schlage ausgesetzt sind, wie Fallbette, Pflästerungen ꝛc. mit solchem Material zu vermeiden, oder Bausysteme zu wählen, worin diese Kategorien von Arbeiten nicht vorkommen.

Ein weiterer Umstand, der mit den geologischen Verhältnissen im Zusammenhang steht, beruht darin, daß man in Flyschgebieten sehr oft mit starken Druckpartien (Bodenbewegungen) zu kämpfen hat. In den meisten Fällen sind diese Bewegungen auf Störung des Gleichgewichtszustandes zurückzuführen, hervorgerufen durch zu starke Vertiefungen im Bachbette, verbunden mit lehmigen sumpfigen Bodenverhältnissen, oder in der Richtung des Hanges abfallende glatte Felsschichten, die das Gleiten des Bodens begünstigen. Es hat daher überall, wo solche Bewegungen stattfanden, eine starke Erhöhung der Bachsohle, verbunden mit Entwässerung des bewegten Terrains zur Bekämpfung des Übelstandes genügt.

Ein drittes Charakteristikum des Flyschgebietes gegenüber andern Formationen besteht in der Ausbildung von sehr geringen Gefällsverhältnissen zwischen den einzelnen Querbauten, herrührend von den meist leichten, mehr lehmigen und sandigen aufgelagerten Moränen und den leichten Verwitterungsprodukten der Mergelfelsen. Dieses Verhältnis hat zur Folge, daß zwischen den einzelnen Querbauten kein oder nur wenig Gefälle mehr belassen werden darf, wenn man nicht fortwährende Unterspühlungen riskieren will. Dieser Umstand kann allerdings auch in Molassegebieten vorkommen, sofern das Erosionsgebiet aus weichen hohen Moränelagern mit wenig Steinmaterial besteht, in welche sich der Bach einschneiden kann oder eingeschnitten hat.

Hinsichtlich den einzelnen Arbeitsgattungen unterscheide zwischen großen Sperrbauten und gewöhnlichen Querbauten gegen Erosion.

Große Sperrbauten in den untern Wildbachschluchten zum Zwecke der Ablagerung und Zurückhaltens von Murgängen (solide Anlage und gute Plazierung vorausgesetzt), leisten besonders bei außerordentlichen Niederschlägen, bei denen Geschiebstransporte kaum gänzlich ver-

mieden werden können, sowie als Sicherungen bei unvollendeten Bachverbauungen, ausgezeichnete Dienste. Wir hatten im Jahre 1882 vor der Hauptverbauung im Spreitenbach 4 solcher Sperren, welche anläßlich dem damaligen Hochwasser eine ungeheure Geschiebemenge zurückbehielten und dadurch das unterliegende Kulturland zwar nicht vor Wasserschaden, aber doch vor Überdeckung mit Geschieben verschonten.

Die baulichen Anlagen gegen Erosion nenne, im Gegensatz zu den oben erwähnten Sperrbauten, nun Querbauten.

Dieselben sollen nur zur Sicherung der Sohle gegen Vertiefungen dienen und unterscheiden sich gegen die oben erwähnten Sperrbauten meist durch geringere Höhe.

Das Bausystem dieser Querbauten ist ein so mannigfaltiges und verschiedenartiges, je nach dem disponiblen Baumaterial, daß hier unmöglich alle Systeme erwähnt werden können und ich mich daher darauf beschränke, nur die aus den Erfahrungen sich ergebenden Grundsätze anzuführen.

Da diese Bauten meist in weichem, leicht erodierbarem Terrain erstellt werden müssen und man früher annahm, es genüge die Sicherung einzelner Punkte, wie vorhandener Stufen, um ein reduziertes Gefälle zu erhalten und das weitere Einschneiden zu verhindern, wurden diese Bauten zum Schutze gegen Unterspühlungen mit Fallbetten versehen.

Allein die bisherigen Erfahrungen zeigten:

1. daß sich zwischen zwei aufeinanderfolgenden Querbauten ein viel schwächeres Gefälle ausbildete, als meist anfänglich angenommen wurde, und daher diese Bauten bald unterspühlt waren,
2. daß die meisten Fallbette wahrscheinlich infolge dieser Unterspühlung nicht Stand hielten, so daß dadurch wiederholt die Hauptbauten selbst gefährdet waren oder gar Schaden litten.

Ich habe diese Beobachtung letztes Jahr in der Zeitschrift publiziert bevor mir der Rechenschaftsbericht des Kantons Luzern pro 1901 bekannt war, und worin das dortige Baudepartement betreff dem Hilfernbach in Marbach (Escholzmatt) ein ähnliches Resultat anführt.

Es wird nämlich darüber geschrieben:

„Bei fertig erstellten Sperren sind die Fallbette zu wiederholtenmalen durch Hochwasser arg beschädigt worden.

Sorgfältig ausgeführte Steinpflästerungen von 80 cm. Stärke in Holzrahmen mit Prügelboden und zwar selbst in Beton versetzt, haben sich nicht als genügend widerstandsfähig erwiesen. Man hat daher bei den zuletzt ausgeführten Bauten von der Erstellung von Fallbetten ganz Abstand genommen und sich auf möglichst tiefe Fundierung der Sperren auf breitem Holzunterbau beschränkt. Dieses System, das nun die Probe von ganz gewaltigen Hochwassern ausgehalten hat, scheint sich zu bewähren, indem vor, nach demselben ausgeführten Sperren, schon Kolke von 3 m.

Tiefe, die bis 1 m. 20 unter das Sperrenfundament reichten, entstanden sind, ohne daß die Sperren selbst Schaden gelitten haben. Solche Kolke müssen dann allerdings sofort mit möglichst großem Steinmaterial ausgefüllt werden."

So der Bericht des Baudepartements von Luzern pro 1901. Sie sehen hieraus, daß sich die Erfahrungen in Luzern mit den in der forstlichen Zeitschrift publizierten Mitteilungen decken.

Ich habe daher auch statt der Fallbette und zur Entgegenarbeitung gegen die eintretenden Vertiefungen infolge der sich schwächer ausbildenden Gefälle den Vorschlag gemacht, die Zahl der zu erstellenden Querbauten derart zu bemessen, daß die eine jeweilen den Fuß der nächstfolgenden deckt, eventuell bei größern Gefällsverhältnissen die Zwischenstrecken zu pflästern.

Bei größern Sperrbauten, sowie jeweilen bei der untersten Baute einer solchen zusammenhängenden Erosionsstrecke, sofern sie nicht auf Fels fundiert werden können, leisten, statt der Fallbette, gut fundierte kleine Vorbauten bessere Dienste. Nur dürfen diese Vorbauten nicht zu nahe an der Sperre selbst erstellt werden, so daß das abstürzende Wasser dieselben nicht trifft.

Die Entfernung sollte das 1 ½ fache bis doppelte der Höhe betragen. In Fällen, wo Fallbette mehrmals zerstört wurden, haben sich seither solche Vorbauten ausgezeichnet bewährt.

Es ist allerdings nicht mit Unrecht auf die großen Kosten hingewiesen worden, welche dieses Bausystem erfordert und die Ansicht geäußert worden, daß die Sicherung zwischen zwei aufeinander folgenden Bauten mit billigern einfachern Mitteln erzielt werden könnte, wie solche bei der Korrektion der Waldbäche in Frankreich Verwendung finden, z. B. mit Schwellen oder Stufen, Flechtwerken, Faschinen ꝛc. . . . Wir haben diese Mittel hier auch probiert, allein sie haben sich in der einfachsten Form von Flechtwerken und Faschinen nicht bewährt, da sie tot blieben und Hochwassern nicht stand zu halten vermochten, weshalb man zu solidern Anlagen greifen mußte, die jedenfalls von denjenigen, die in Frankreich Verwendung finden, wenig abweichen. Der Unterschied besteht nur darin, daß man dort die Hauptbauten größer, 8—10 m. hoch, die Zwischenbauten aber kleiner, 1 bis 1 ½ m. hoch hält, während man beim Weglassen von Fallbetten im Durchschnitt mehr mittelgroße Bauten von 2—2 ½ bis höchstens 3 m. Höhe erstellen darf. Bei solchen Höhen werden die Kolke nicht groß, höchstens 70 bis 100 cm. tief und daher ist eine Gefahr der Unterspühlung nicht vorhanden. Selbstverständlich erhalten Bauten aus Mauerwerk gegen letztere Gefahr einen soliden Doppelholzrost, so daß auch eine momentane kleine Unterspühlung noch keinen Einsturz der Baute zur Folge hat.

Es sind übrigens die Baukosten nach diesem Systeme nicht in dem

Maße höher als die überwundene Höhe ausmacht, indem die Erstellung der Fallbette in Rücksicht der damit verbundenen großen Fundamentarbeiten auch große Kosten veranlassen, die dann selbstverständlich wegfallen. Durch angemessene Verteilung der Bauten kann dann eine beliebige Erhöhung und Verbreiterung der Sohle erzielt werden. Immerhin ist auch hier mit der Anlage neuer Bauten erst zu beginnen, wenn die vorhergehende hinterfüllt und verlandet ist, was beim Fortschreiten der Arbeiten von unten nach oben gewöhnlich rasch erfolgt.

Auch Herr Oberforstrat Pakorni stellte in einem Vortrage im österreichischen Reichsforstverein als ersten Grundsatz auf, bei Ausführung von baulichen Maßnahmen die einzelnen Objekte einem Systeme einzufügen, indem nur so jedes einzelne voll zu wirken vermöge.

Ist alsdann mittelst diesem Systeme von Querbauten eine hinreichende Erhöhung und Verbreiterung der Bachsohle erzielt, so daß die Hänge genügenden Fuß und wenn nötig an steilen Böschungen auch Platz zum Abböschen haben, halte ich bautechnisch die Hauptaufgabe erfüllt.

Durchgehenden Uferschutz finde ich, ausgenommen in starken Kurven, nicht notwendig. Dagegen sind sämtliche Sperren und Querbauten durch seitliche Flügel oder sonstige Erhöhungen gegen Umgehungen hinreichend zu schützen. Dieser Begriff „hinreichend“ hat mehr Bezug auf die Höhe der Flügel, indem nach bisherigen Erfahrungen diese Höhe meist etwas zu gering gewählt ist, was bei Hochwassern Seitenangriffe und Umgehungen veranlassen kann. Neben starken, hohen Sperreflügeln trachte man auch einen breiten Überlauf zu erhalten, was keine Schwierigkeiten bietet, wenn eine Erhöhung und Verbreiterung der Sohle erzielt ist. Je breiter der Auslauf desto größer das Durchflußprofil und desto geringer die Inanspruchnahme der Bachsohle vorhalb und desto kleiner die Kolke.

Hinsichtlich dem Baumaterial und einzelnen Konstruktionen füge noch folgende Bemerkungen bei:

Betreff dem Steinmaterial habe ich, was Qualität anbelangt, schon bei den geologischen Verhältnissen das nötige erwähnt.

Beim Vorhandensein von nur kleinem Steinmaterial ist die Verwendung von Zementpflaster wenigstens für die äußerste Schichte und die Deckelschicht empfehlenswert.

Sofern das Steinmaterial der Bachsohle entnommen werden muß, ist wenigstens in Erosionsgebieten eine gewisse Vorsicht notwendig, daß man mit dem Steinentzug durch zu starkes Nachgrübeln in der Sohle nicht zu weit geht, indem dies die Erosion begünstigt und man dadurch gezwungen wird, die hiermit verursachte Schwächung der Sohle wieder durch Bauten zu ersetzen.

Bei Mangel an Steinmaterial verwendet man meist Holz oder wo kiesiges Material in Bächen vorhanden ist, auch Beton. Ausschließliche

Verwendung von Beton für Querbauten jedoch hat sich wegen der starken Abnutzung nicht bewährt.

Es muß wenigstens die Deckelschicht aus gesundem Steinmaterial mit Zementpflaster erstellt werden. Für Uferschutzbauten dagegen hat sich die Verwendung von Beton gut bewährt.

(Schluß folgt.)

Die Forstwirtschaft

an der VII. schweiz. Ausstellung für Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Gartenbau in Frauenfeld.

Seit acht Jahren zum drittenmale hat sich diesen Herbst unsere Forstwirtschaft bei schweizerischen Landesausstellungen beteiligt, nicht zu sprechen von den verschiedenen kantonalen Veranstaltungen dieser Art in Yverdon, Basel, Vevey, Bellinzona 2c. Diesesmal war die den forstlichen Interessenten gestellte Aufgabe eine doppelt schwierige, nicht nur weil sich nicht nach Belieben immer wieder Neues vorweisen läßt, sondern auch deshalb, weil der Beschluß, mit der landwirtschaftlichen Ausstellung eine forstliche zu verbinden, erst verhältnismäßig spät gefaßt wurde. Nichtsdestoweniger hat die letztere, wie gleich einleitend bemerkt sein mag, einen durchschlagenden Erfolg erzielt. Weit entfernt davon, eine bloße Wiederholung des schon anderwärts Gesehenen zu bieten, hat die forstliche Ausstellung in Frauenfeld überrascht durch ihren großen Reichtum an neuen, wirklich beachtenswerten und interessanten Objekten.

Leider wollte es uns nicht gelingen, einen der Fachmänner, welche Gelegenheit gefunden haben, die forstliche Abteilung bis ins einzelne kennen zu lernen, für die Abfassung eines genauen Berichtes zu gewinnen. An dessen Stelle müssen flüchtige Notizen treten, wie man sie in einigen Stunden ohne sachkundige Führung im Gedränge der Besucher sammeln kann. Die geneigten Leser, wie die allenfalls übergangenen Aussteller wollen daher das nachstehende nachsichtig beurteilen.

Der forstliche Pavillon war auf dem nördlichsten Teil des Ausstellungsplatzes erstellt worden und bildete mit seiner wirkungsvollen Silhouette den gelungenen Abschluß des diesen Platz in seiner ganzen Länge durchschneidenden breiten Weges. Den Raum vor dem Gebäude nahmen Saaten und Verschulungen unserer einheimischen Laub- und Nadelhölzer, sowie Gruppen fremdländischer Holzarten ein, Objekte, welche teils die