

Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse
Herausgeber: Schweizerischer Forstverein
Band: 53 (1902)
Heft: 5

Artikel: Zu den "Beobachtungen aus dem Verbauungsfache"
Autor: Fankhauser, F.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-767188>

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: 17.01.2026

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

Staatswaldungen (3000 ha. unbewaldete Littoraldüne inbegriffen)	54,000 ha.
Gemeindewaldungen	83,000 „
Privatwaldungen	623,000 „
Total	760,000 ha.

Die Landes sind heute zu 85 % ihrer Fläche bewaldet. Zusammenhängende Waldgebiete von solcher Ausdehnung findet man erst im nordöstlichen Rußland wieder.

Der Beförsterung durch den Staat (régime forestier) sind unterstellt:

	Staatswaldungen	Gemeindewaldungen
Im Departement der Landes	26,221 ha.	7,813 ha.
„ „ „ Gironde	25,503 „	1,576 „
Total	51,724 ha.	9,389 ha.

Nach der Forststatistik von 1878 warfen die damals noch sehr jungen Waldungen der beiden Departemente eine jährliche Gesamteinnahme von 11 Millionen Franken oder 14 Fr. pro Hektar ab. Heute sind die Erträge mindestens doppelt so hoch anzuschlagen, und wenn man die Einnahmen aus der Harzindustrie und aus dem Handel und Verkehr mit den Waldprodukten in Rechnung zieht, so darf das aus der Waldwirtschaft der Landes resultierende nationale Einkommen auf wenigstens 35 Millionen Franken jährlich beziffert werden.

Während noch in der Mitte des 19. Jahrhunderts der Hektar Boden nur 5 bis 10 Fr. wert war, gilt er heute 200 bis 1200 Fr. Die Verbesserung des Gesundheitszustandes und der Lebenshaltung der Bevölkerung aber läßt sich nicht in Geld bewerten.



Zu den „Beobachtungen aus dem Verbauungsfache“.

Von Dr. F. Fankhauser.

Einer der in Sachen der Wildbachverbauung erfahrensten und kompetentesten schweizerischen Forstmänner hat in der letzten Nummer dieser Zeitschrift auf hierseitiges Ersuchen einiges aus seinen lang-

jährigen Beobachtungen auf diesem Gebiete mitgeteilt. Wir sind ihm für seine interessanten Angaben um so mehr zu Dank verpflichtet, als u. E. diese überaus wichtigen, mit der Forstwirtschaft in enger Beziehung stehenden Fragen namentlich an dieser Stelle viel mehr erörtert werden sollten.

Wenn Schreiber dieses sich gestattet, im folgenden auf jene Mitteilungen zurückzukommen, so geschieht es nicht, um den ausgesprochenen Ansichten entgegenzutreten. Er hält dieselben gegenteils für im allgemeinen zutreffend, und möchte nur den Anlaß benutzen, um einige weitere Betrachtungen anzuknüpfen.

Vornehmlich ein Punkt ist es, der hierzu Veranlassung gibt: das über die Bestimmung der im Rinnfalle eines Wildbaches anzulegenden Zahl von Sperren gesagte. Der Verfasser des angezogenen Artikels führt diesbezüglich aus: Man habe früher vielfach geglaubt, sich mit der Sicherung einer Anzahl kritischer Punkte begnügen zu dürfen; die Erfahrung beweise aber, daß solches nur bei großen Bachbreiten und widerstandsfähiger, aus großen Blöcken bestehender Bachsohle zulässig sei. Bei tief eingeschnittenen, engen Runsen hingegen bilde sich zwischen den Sperren ein so schwaches Gefäll aus, daß dieselben unterspühlt und der Gefahr der Zerstörung preisgegeben werden. Es gelte daher als wichtiger Grundsatz, die Zahl der zu erstellenden Querbauten derart zu bemessen, daß die eine jeweilen den Fuß der nächstfolgend höhern decke. In diesem Falle lassen sich auch die kostspieligen Fallbette vermeiden, die bei größeren Verhältnissen doch selten standhalten.

Abgesehen etwa vom Nachsatz, welcher kaum als so ganz selbstverständlich zu betrachten, wird man den aufgestellten, auch von im Wasserbau erfahrenen Ingenieuren adoptierten Grundsatz nicht beanstanden. Immerhin ist hervorzuheben, daß die Notwendigkeit, so zahlreiche Thalsperren einzubauen, nur in dem Falle besteht, wenn eine Verbesserung des Wasserregimes durch entsprechend ausgedehnte Aufforstungen noch nicht erfolgt oder überhaupt nicht möglich ist.

Es braucht wohl hier nicht neuerdings auseinandergesetzt zu werden, inwiefern die Bestockung mit Holz, ja zum Teil sogar schon ein reichlicher Grassuchs den raschen Abfluß des Wassers von den

stark geneigten Flächen des Einzugsgebietes verzögert und damit jene ausnahmsweise hohen, vor allem verhängnisvollen Maximalwassermengen verhindert. Dagegen sei daran erinnert, daß beim Ausbleiben dieser letztern die in der Bachsohle erstellten Bauwerke, besonders also die Sperren, einer unvergleichlich geringern Beanspruchung Widerstand zu leisten haben, als wenn der Bach sich noch wie zuvor bei jedem Hochgewitter oder Hagelwetter mit unverminderter Gewalt

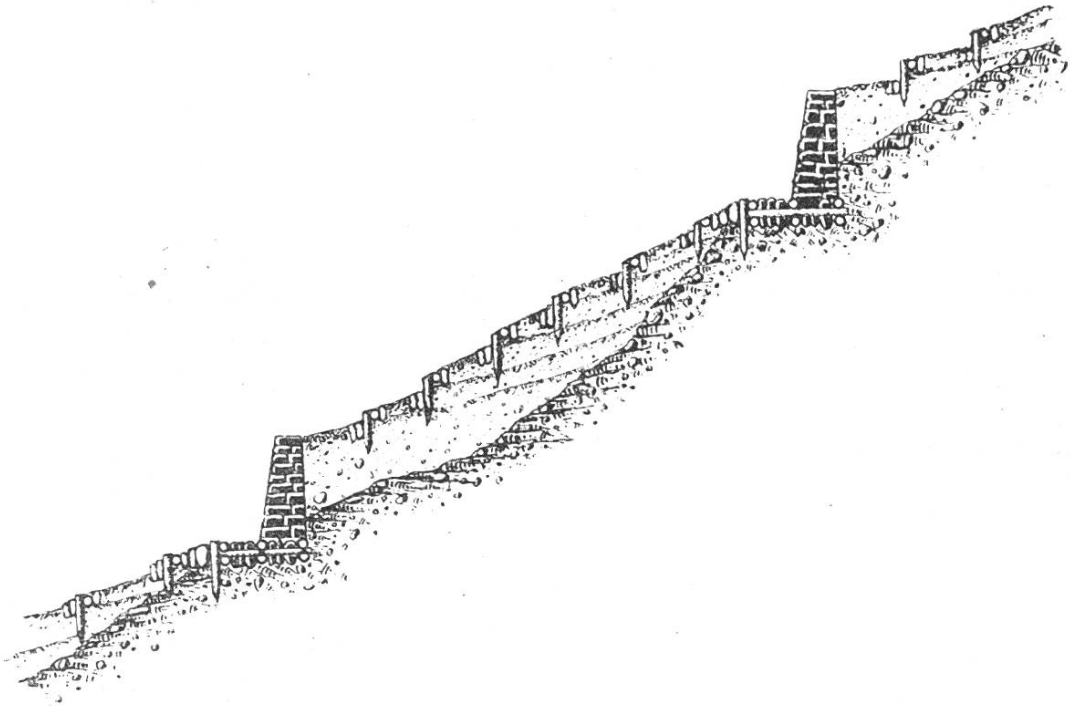


Fig. 1. Sohlenversicherung mittels Thalsperren und Schwellen bei aufgeforstetem Einzugsgebiet.

durch sein enges Rinnsal zu Thal stürzen würde. Da er zudem nicht mehr so große Felsblöcke mit fortzubewegen vermag, so sind selbstredend auch die Sturzbette in viel geringerem Maße der Zerstörung ausgesetzt.

Die Erosion, d. h. die Auswaschung und Vertiefung der Bachsohle von einer Sperre zur andern, wird freilich durch die Bewaldung des Einzugsgebietes nicht verhindert. Trotz Verminderung seiner höchsten Stände gräbt bekanntlich das klare Wasser viel mehr, als das stark mit Geschiebe belastete. Dagegen erscheint auch selbstverständlich, daß, nachdem einmal eine Anzahl „kritischer Punkte“ des Wildbaches durch Sperrbauten gesichert, verhältnismäßig geringe Mittel genügen, um eine weitere Auswaschung der Sohle unmöglich zu machen.

Schreiber dieses hat bereits im Jahrgang 1897 dieser Zeitschrift (S. 309 u. ff.) darauf hingewiesen und auch durch Abbildung veranschaulicht, wie bei der Korrektur der Wildbäche in Frankreich die Vertiefung der Bachbette zwischen den Sperren durch eine größere Zahl einfacher Schwellen oder Stufen von 50—100 cm. Höhe hintan gehalten wird. (Fig. 1.) Man beginnt mit deren Anlage stets unten, auf der Hinterfüllung der Sperre. Hat sich auch hinter der Stufe eine Verlandung gebildet, so wird auf der letztern eine zweite Stufe erstellt u. s. f., bis man am Fuß der obern Thalsperre angelangt ist.

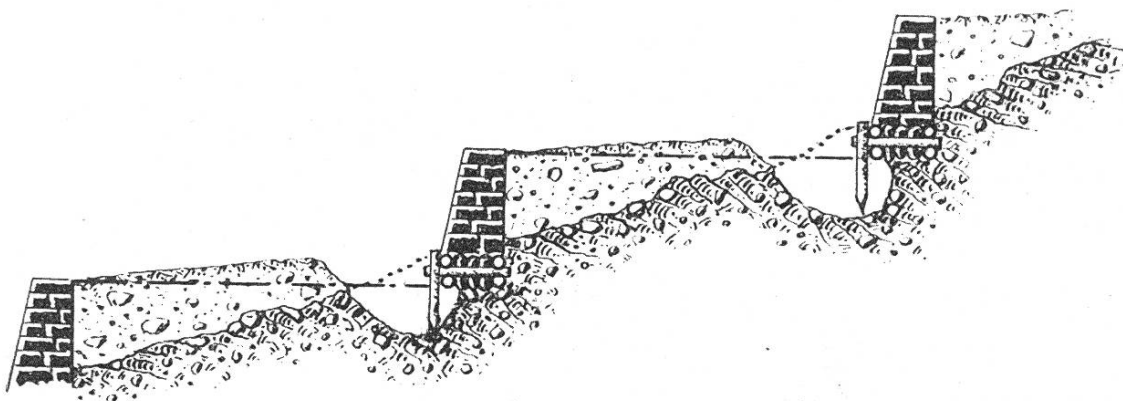


Fig. 2. Unterspülung der Thalsperren ohne Sturzbette bei horizontalen Zwischenstreifen.

Diese kleinen Schwellen verursachen minime Kosten. Trotzdem erfüllen sie in vollkommen ausreichendem Maße den doppelten Zweck, die Geschiebsablagerung hinter den Sperren ganz bedeutend zu erhöhen und gleichzeitig dem Bach auf der Mitte der Auffüllung seinen Weg anzuweisen. Die Ufer werden somit vor Unterspülung geschützt ohne die bei uns üblichen massiven Streichmauern, welche sich, trotz ihrer Kostspieligkeit, durchaus nicht immer bewährt haben. Aber auch der vollständigen Auspflasterung der Zwischenstreifen sind wegen der großen Geschwindigkeit, welche das Wasser in diesen Schalen annimmt, jene kleinen Überfälle entschieden weit vorzuziehen.

Wo eine Verbesserung des Wasser-Regimes durch angemessene Aufforstungen nicht erfolgt ist, kann selbstverständlich von der Anwendung eines solchen Verbaues nicht die Rede sein; jene leichten Schwellen vermöchten nicht standzuhalten. Es bleibt dann in der That nichts anderes übrig, als eine ganz bedeutende Vermehrung der starken Thalsperren eintreten zu lassen. Welche außerordentliche Er-

höhung der Kosten aber hiermit verbunden sein muß, ist unschwer zu ermessen, wenn man bedenkt, daß selbst bei treppenförmigen Anlagen mit horizontalen Zwischenstrecken die Unterspülung der Hauptsperren ohne Sturzbette absolut nicht ausgeschlossen erscheint. (Fig. 2.)

Fehlen aber, wie dies sehr häufig der Fall, die zu einem derartigen Verbau erforderlichen riesigen Mengen brauchbarer, d. h. großer und widerstandsfähiger Steine, so ist man auf die Verwendung von Holz angewiesen. Es kommt dann zu den ohnehin sehr bedeutenden Kosten der ersten Anlage noch für alle Zeiten ein äußerst kostspieliger Unterhalt. Damit aber erreicht die Last, welche diese Art des Wildbachverbaues den Beteiligten auferlegt, eine ganz enorme Höhe.

* *

Mit großer Genugthuung wird hiermit konstatiert, daß seitens des Ingenieur-Personals die Bedeutung der Aufforstung zur Bezähmung der Wildbäche auch an höchster zuständiger Stelle Würdigung findet. Solches ergibt sich aus dem nachstehenden Passus im letzten Jahresbericht des eidg. Oberbauinspektorates. Es heißt dort:

„Wenn in der ersten Zeit nach dem außerordentlichen Hochwasser des Jahres 1868 die Fürsorge des Bundes wohl eher darin gesucht worden war, mittels Erleichterung der Ausführung einer ansehnlichen Zahl von Flußkorrekturen und Wildbachverbauungen den Beweis zu erbringen, daß durch rationell angelegte Werke eine Verbesserung der Gewässer herbeigeführt werden könne, so dürfte die Aufgabe der nächsten Dezzennien darin erblickt werden, gestützt auf sorgfältige Beobachtung und mit Berücksichtigung der bisher gemachten Erfahrungen, einen richtigen Ausbau der ausgeführten Werke zu erzielen, wozu für die Wildbachverbauung ausgiebige Aufforstungen in den Einzugsgebieten als eine wesentliche Bedingung für das Gelingen und besonders für die künftige Dauer der durch die Schutzbauten eingeleiteten Verbesserungen im Regime dieser Wasserläufe zu betrachten sind.“

Die von den schweiz. Forstleuten seit Jahren vertretene Ansicht, daß überall, wo in Sammelgebieten ausgedehnte steile Kahlflächen vorkommen, die Wiederbewaldung derselben zu einer dauernden Verbesserung der Zustände unerläßlich sei, wird mithin ohne Vorbehalt als richtig anerkannt.

Damit aber dürfte gleichzeitig die Notwendigkeit zugegeben sein, die Korrektion eines Wildbaches in der Regel nicht mit dem Verbau, sondern mit der Aufforstung beginnen zu lassen. In der That hätte es keinen Zweck, die Verbauungsarbeiten auch fernerhin stets zuerst und nach den bisherigen Grundsätzen, d. h. so auszuführen, als ob sie für sich allein Jahrhunderte dauern sollten, wenn man nachträglich doch gleichwohl die Aufforstung zu Hilfe nehmen muß. Auf diese Weise erreicht die Verbauung mit den großartigsten Mitteln und dem Aufwand ungezählter gewaltiger Thalsperren nicht mehr, als sie bei vorangegangener Aufforstung mit viel weniger Sperren und einer Anzahl billiger Zwischenstufen ganz eben so vollkommen erreicht haben würde.

Die Aufforstung ist eben nicht nur eine erwünschte Ergänzung des Verbaues, von der man nach Belieben Gebrauch machen kann oder nicht, sondern sie ist, von seltenen Ausnahmefällen abgesehen, die Grundbedingung für eine erfolgreiche und dauernde Bezähmung der Wildwasser. Aus diesem Grunde muß mit dem Entwurf des Verbauungsprojektes derjenige des Aufforstungsprojektes stets Hand in Hand gehen. Der bautechnische Aufwand hat sich nach der größern oder geringern Wirkung zu richten, welche durch die Bewaldung des obersten Einzugsgebietes mit Bezug auf die Verbesserung des Wasserregimes erzielt wird. Am sichersten läßt sich dieser Einfluß ermessen, wenn die Aufforstung dem Verbau vorangeht. Es bedarf hierzu durchaus keiner langen Zeiträume. Vielfältige Erfahrung beweist, daß schon der Gras- und Unkrautwuchs, den man an Ort und Stelle verfaulen läßt, so daß er sich nicht nur von Jahr zu Jahr dichter und üppiger entwickelt, sondern auch die Lockerheit und Wasseraufnahmefähigkeit des Bodens bedeutend erhöht, das Wasserregime in ganz überraschender Weise verbessert. Lange bevor also der neue Wald den Boden deckt, wird durch Einstellung jeder Art von Grasnutzung, wie Weiden, Wildheuen zc. eine ganz bedeutende Verminderung der Hochwasser bewirkt.

Freilich gibt es auch Fälle, in denen der Verbau zum Schutz von Ortschaften, Verkehrsmitteln zc. so dringender Natur ist, daß er unverzüglich an die Hand genommen werden muß. Dies sind jedoch seltene Ausnahmen, denn ein Wildbach entsteht meist nicht von heute

auf morgen. In der Regel verträgt man sich mit ihm während Jahren oder selbst Jahrzehnten, bevor die Korrektion beschlossen wird oder bevor man nur die einfachsten Maßnahmen trifft, um einer weiteren Verschlimmerung des Übels vorzubeugen. Wenn aber überall unter diesen Verhältnissen die Beteiligten sich dazu verstehen würden, mit der Aufforstung zu beginnen, so ließen sich dem Lande Millionen ersparen.

* * *

Noch in anderer Hinsicht ist die angeführte Stelle aus dem Jahresbericht des eidg. Oberbauinspektorates sehr zu begrüßen, nämlich insofern als den sorgfältigen Beobachtungen eine besondere Bedeutung beigemessen wird. Diesem Zwecke dienen namentlich auch die Einrichtungen, welche im Emmenthal von der eidg. forstlichen Versuchsanstalt nach den Plänen und mit Unterstützung des Chefs des eidg. hydrometrischen Bureau's, Herrn Ingenieur Epper, erstellt worden sind, um die aus einem bewaldeten und einem kahlen Thal abfließenden Wassermengen feststellen zu können.

Sehr zu wünschen wäre die Ergänzung dieser Untersuchungen nach den Vorschlägen des Herrn Kreisoberförsters Zürcher durch Vornahme ähnlicher Messungen am Ferzbach bei Schangnau vor, während und nach der Aufforstung seines zur Zeit vollständig kahlen Einzugsgebietes. Durch diese Beobachtungen müßte der Einfluß der neuen Waldanlagen in sprechendster Weise zum Ausdruck gelangen.

Möchten unserer Versuchsanstalt die zu diesem Zweck erforderlichen Mittel ungesäumt zur Verfügung gestellt und die Arbeiten sofort in Angriff genommen werden. Möglicher könnte man wohl kein Geld anlegen.

