

Wald- und Hochwasserschutz

Autor(en): **Strele, Georg**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **95/96 (1930)**

Heft 25

PDF erstellt am: **26.04.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-44014>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

INHALT: Wald- und Hochwasserschutz. — Die interstaatlichen Brücken zwischen New York und New Jersey (mit Tafeln 18 bis 21). — Wettbewerb für ein Kunst- und Konzerthaus am Bahnhofplatz in Luzern. — Technisches von der Ausstellung „ZIKA“ in Zürich. — Nekrologe: Auguste Waldvogel. — Mitteilungen: Eidgenössische Technische Hochschule. Zur Berechnung von spitzendigen Eindeckertagflügeln. Turbo-Gebläse von 13700 PS für Indien. Strasse von Gandria. Schwei-

zerischer Verband für die Materialprüfungen der Technik. Tunnel unter dem Aermelkanal. Eine neue transandinische Bahn. Ein internationaler Kongress für Forstwirtschaft. — Wettbewerbe: Neubau der Basler Kantonalbank in Basel. Möbel-Entwürfe für die schweizerische Wohnungsausstellung Basel. Neubau für die Ersparniskasse Nidau. — Literatur. — Mitteilungen der Vereine: Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein. Gesellschaft ehemaliger Studierender.

Band 95

Der S. I. A. ist für den Inhalt des redaktionellen Teils seiner Vereinsorgane nicht verantwortlich. Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet.

Nr. 25

Wald- und Hochwasserschutz.

Von Ing. GEORG STRELE, Hofrat d. R., Innsbruck.

(Schluss von Seite 318.)

Umfang der Aufforstungen. Einmütig wird von allen Forstwirten, die sich mit dieser Frage beschäftigt haben, betont, dass ein Erfolg der Aufforstungen in Bezug auf eine Herabminderung der Wasserführung unserer Bäche und Flüsse nur dann erhofft werden könne, wenn verhältnismässig grosse Flächen der Aufforstung unterzogen werden. So wünschenswert nun diese Aufforstung auch sein mag, so sind ihr doch verhältnismässig enge Grenzen gezogen, einerseits durch die Höhenlage vieler Wildbachgebiete, andererseits durch die wirtschaftlichen Verhältnisse der Bevölkerung. Im ersten Belange sei auf die von Dr. Burger in seiner bereits erwähnten Abhandlung über die physikalischen Eigenschaften der Böden verwiesen, in der eine Tabelle der Bewaldungsprozente der schweizerischen Flussgebiete veröffentlicht ist. Aus ihr geht hervor, dass von diesen Gebieten, soweit sie dem Hochgebirge angehören, ausserordentlich grosse Flächenanteile über der Waldgrenze gelegen sind und somit für die Aufforstung überhaupt nicht in Betracht kommen. Diese Anteile schwanken z. B. im Rheingebiet zwischen 31,4 % (Landquart) und 53,4 % (Hinterrhein) und betragen im Mittel für das Gebiet dieses Flusses bis Ragaz einschl. der Tamina 43,4 %, für das schweizerische Inngebiet 70,6 %, für das Rhonegebiet bis zum Genfersee 53,8 % und für das Reussgebiet bis zum Vierwaldstättersee 66 %.

Die Aufforstungen können auch nicht soweit getrieben werden, dass der Gebirgsbevölkerung landwirtschaftliche Flächen in einem grösseren Ausmasse entzogen werden und dadurch ihr Existenzkampf erschwert wird. Es wird häufig auf die schönen Erfolge hingewiesen, die in Frankreich auf dem Gebiete der Wildbachverbauung durch die Hand in Hand mit den Bauherstellungen gehenden Aufforstungen erzielt wurden. Diese Aufforstungen sind äusserst grosszügig und umfassen ausgedehnte Gebiete, betragen doch die von 1860 bis 1909 bewilligten Kosten der Grunderwerbung allein 47 Mill. Fr.; sie hatten aber eine Entsiedelung der betreffenden Alpentäler zur Folge, deren Bevölkerung zum grossen Teile veranlasst wurde, nach Algier auszuwandern. Dies löste heftige Angriffe auf die französische Staatsforstverwaltung aus, der man vorwarf, dass sie ganze Gemeinden in den Alpen-Departements zum Verschwinden gebracht habe. Auch die Aufforstungen in den Brienzer Wildbachtälern und an der Gurnigeltette, obwohl an Umfang bei weitem nicht mit den französischen Waldneugründungen vergleichbar, wurden schon als „Bauernlegen“ angefeindet. Wenn auch von massgebender Seite betont wurde, dass dieser Vorwurf umso unzutreffender ist, als es sich um verödete Flächen handelte, so lässt sich daraus wohl schliessen, welcher Widerstand sich erheben würde, wenn wirklich ausgedehnte Flächen der Landwirtschaft entzogen und aufgeforstet würden. Und dies wohl auch nicht mit Unrecht, denn gerade in den Gebirgsländern muss mit allen Mitteln getrachtet werden, die Bevölkerung auf der Scholle zu erhalten.

Albisetti bemerkt, dass von den Aufforstungen ein entsprechender Erfolg nicht zu erwarten sei, wenn sie sich auf die Bewaldung der Rutschflächen beschränken. Er fordert daher die Aufforstung verhältnismässig grosser Flächen, stellt aber zugleich die Forderung auf, dass dadurch die ökonomischen Verhältnisse der Bevölkerung keine Beeinträchtigung erfahren dürfen, und dass daher für die der Landwirtschaft entzogenen Flächen, besonders Weiden, ein

Ersatz zu schaffen sei. Es sind dies zwei Forderungen, die sich nur in den seltensten Fällen gleichzeitig erfüllen lassen werden. Es gibt in den Wildbachgräben unserer Alpen wohl nicht zu viel Oedflächen, die dem Weidebetrieb neu gewonnen werden können, und die Melioration bestehender Weideflächen, die naturgemäss mit einer intensiveren Beweidung verbunden wäre, müsste durch das Ausreuten von Stauden und Sträuchern eine den Wasserabfluss nachteilig beeinflussende Aenderung des Bodenzustandes bewirken und so den durch die Aufforstung angestrebten Erfolg wieder schmälern. Jedenfalls kann durch eine übermässige und unpflegliche Nutzung der Wälder viel mehr geschadet, als durch die Aufforstung wieder gut gemacht werden.

Wenn in der Besprechung des Aufsatzes von Merz „Der Alpwald“ in der „Schweiz. Zeitschrift für Forstwesen“ (1914, Heft 12) gesagt wird: „Wichtiger noch als die Aufforstungen, die meistens nur vereinzelter Flächen im Einzugsgebiete betreffen, ist die Erhaltung und Verbesserung des bestehenden Alpwaldes“, so muss diesem Ausspruch vollkommen beigegeben werden; es muss aber auch gesagt werden, dass die schweizer. Forstwirtschaft sich dieses Ziel vor Augen hält, auf anerkannt hoher Stufe steht und sich auch im Ausland des grössten Ansehens erfreut.

Gleichfalls von grosser Wichtigkeit für den Wasserabfluss ist neben der Bewirtschaftung des Waldes auch jene der landwirtschaftlichen Kulturlächen. Auch diese soll in den Wildbachgebieten unter steter Rücksichtnahme auf den Wasserabfluss und namentlich in einer Weise erfolgen, dass die Stabilität der Hänge nicht gefährdet wird.

*

System der Wildbachverbauung. Gegen das bisherige System der Wildbachverbauung in der Schweiz, das darauf abzielt, zunächst durch bauliche Massnahmen die Wiederherstellung des gestörten Gleichgewichtes anzustreben, haben sich mehrere angesehene Forstleute dieses Landes wiederholt in Fachblättern ausgesprochen und hat vor einiger Zeit der eidgen. Forstinspektor Carlo Albisetti in einem Artikel „La sistemazione dei torrenti“ in besonders scharfer Weise Stellung genommen; er bezeichnete das bisherige Vorgehen als mehr oder weniger verfehlt und erhob den Vorwurf, das eidgen. Oberbauinspektorat beschränke die Arbeiten hauptsächlich auf den Unterlauf der Wildbäche und häufe dort Werk auf Werk, ohne sich viel um deren Zweckmässigkeit, um die Kosten und darum zu kümmern, ob die Leistungsfähigkeit der Interessenten übersteigen. Dieser Vorwurf wiegt umso schwerer, als der Aufsatz in der Festschrift „Zum 50jährigen Bestehen der eidgen. Inspektion für Forstwesen, Jagd und Fischerei 1876 bis 1926“ enthalten ist. Zu seiner Begründung verweist Albisetti darauf, dass Schutzbauten am Unterlauf allein die Geschiebeführung nicht vermindert und die Gewalt des Wassers nirgends gebrochen hätten, vielmehr zum Teile selbst beschädigt worden seien. Dem entgegen hätten sich die in den Bachoberläufen eingeleiteten Konsolidierungsarbeiten sehr gut bewährt und zwar hätten in jenen Gebieten, in denen die Wiederbestockung in Rutschung befindlicher oder nackter Bodenflächen kaum begonnen war, die mehr oder minder mit Geschiebe beladenen Wässer dieses unschädlich abgeführt und auch auf den überschwemmten Flächen der Niederungen keine Schuttablagerungen zurückgelassen, während dort, wo die Aufforstung schon weit genug gediehen war, die Wassermassen überhaupt abgeflossen seien, ohne das Gelände zu beeinflussen. Besonders gut hätten sich beim Hochwasser des Jahres 1910 und bei anderen

ähnlichen Elementarereignissen jene Wildbäche gehalten, in denen hauptsächlich Forstleute gearbeitet haben: Mehr als einer dieser Bäche habe dank der Wiederbewaldung des Sammelgebietes nicht allein seinen wildbachartigen Charakter vollständig verloren, sondern es sei sogar auch der Wildbach selbst verschwunden und das alte Bachbett trocken geblieben.

Jedem, der zur Zeit von Hochwässern Wildbachgebiete begangen und gesehen hat, welch' grosse Wassermassen da über alle Hänge herabschiessen, wird sich wohl unwillkürlich die Vermutung aufdrängen, dass es sich bei diesen verschwundenen Wildbächen entweder nur um kleine Runsen mit günstigen Untergrundverhältnissen handeln könne, oder dass in den betreffenden Gebieten die Niederschläge nicht sehr ausgiebig waren. Es ist ja bekannt, dass sich die Regenintensität mitunter auf kleine Entfernungen wesentlich ändert. Hierfür bilden auch die von Prof. Engler veröffentlichten Regenmessungen im Sperbel- und Rappengraben den Beweis: Obschon der grösste Abstand der gewöhnlichen Regenmesser vom selbstschreibenden im Sperbelgraben nur 1060 m, im Rappengraben 1240 m beträgt, schwankt das Mittel aus allen Ombrometerablesungen eines Tages gegenüber den Aufzeichnungen des Ombrographen auch bei stärkeren Regen zwischen 65 und 167 %.

Mit der Behauptung, dass bei Wildbachverbauungen nur dann ein Erfolg erzielt werden könne, wenn das Uebel an der Wurzel gefasst und die Geschiebeerzeugung bekämpft werde, hat Albisetti zweifellos recht, denn die Hauptursache der Schädlichkeit der Wildbäche bildet nicht das Wasser, sondern das Geschiebe und nur die Entlastung von diesem ist imstande, den Charakter des Baches zu ändern. Bei der Bekämpfung der Geschiebeführung leistet die Aufforstung sicher vorzügliche Dienste, ganz besonders in Bächen, die hauptsächlich Verwitterungsschutt führen, sowie zur oberflächlichen Bindung der Rutschungen. Bis aber die Aufforstungen ihre Wirkung auf den Wasserabfluss entfalten können, ist, wie schon ausgeführt, lange Zeit nötig. Es ist daher unerfindlich, wie eine noch gar nicht vollendete, sondern erst begonnene Aufforstung einen so ausschlaggebenden Einfluss auf die Geschiebeabfuhr ausüben soll, wie Albisetti angibt. Es kann sich hier wohl nur um eine entsprechende Herabminderung der Geschiebeerzeugung durch die Ausführung von Konsolidierungsbauten grösseren oder geringeren Umfanges handeln, die in den betreffenden Gebieten vor oder spätestens gleichzeitig mit der Begrünung der Bruchflächen ausgeführt wurden. Auch im Carcale bei Gordola und im Molina bei Magadino im Kanton Tessin, die als besonders gute Beispiele von beruhigten Wildbächen erwähnt werden, sind ja nicht allein Aufforstungen, sondern auch bauliche Herstellungen ausgeführt worden, und der erzielte Erfolg ist dem Zusammenwirken forstlicher und baulicher Massnahmen zu danken.

Es möge gestattet sein, in diesem Zusammenhang auch eine Bemerkung Dr. Fankhausers im Artikel „Zur Fortsetzung der Untersuchungen über den Einfluss des Waldes auf den Stand der Wasserläufe“ in der „Schweiz. Zeitschrift für Forstwesen“ (1929, Heft 4) zu erwähnen. Sie nennt ausser den beiden vorangeführten noch eine grössere Anzahl von Wildbächen, die „nach Aufforstung der steilen Einhänge ihrer Sammelbecken den einstigen Wildbachcharakter vollständig verloren haben“. Da im Aufsatz von Verbauungsarbeiten nicht die Rede ist, kann leicht die Meinung entstehen, dass dieser Erfolg gänzlich, oder wenigstens zum überwiegenden Teile der Aufforstung zu danken sei. Unter diesen Bächen ist auch der Rivo Stava in den Dolomiten genannt. Dieser Bach wurde erst durch das Hochwasser 1882 entfesselt, sein Einzugsgebiet ist zu mehr als 50 % bewaldet, besonders das Quellgebiet ist bis zur natürlichen Waldgrenze, bzw. bis zu den stellenweise unter diese herabreichenden Felswänden beinahe ganz mit Wald bestockt. Der Bach ist wenig gegliedert und seine Geschiebeerzeugung rührt hauptsächlich von Lehnenanbrüchen her, die durch Fussunter-

waschung entstanden sind und sich, nahe der Mündung in der Ortschaft Tesero beginnend, in den Mittellauf hinein erstrecken. Diese Bruchflächen wurden um das Jahr 1890 durch hölzerne Quer- und Längswerke verbaut, die etwa 20 Jahre später durch Stein- und Betonbauten ersetzt wurden. Sie haben die weitere Geschiebeerzeugung verhindert, und die Beruhigung des Wildbaches ist hauptsächlich ihnen zu danken, die Aufforstungen spielen hier nur eine ganz untergeordnete Rolle.

Ähnliches trifft bezüglich mehrerer anderer der von Dr. Fankhauser genannten Bäche zu. So sind die Verbauungen in den Wildbächen von Bourget, Faucon, Sanières und St-Pons in den französischen Alpen schon in dem 1884 erschienenen Buche von Seckendorff „Verbauung der Wildbäche, Aufforstung und Berasung der Gebirgsgründe“ erwähnt und zum Teil abgebildet; in der Gerine bei Plasselb, im Dorfbach bei Lungern und mehreren andern wurden Bauten grösseren Umfanges erstellt, in einigen andern, wie in der Marobbia bei Bellinzona und im Trachtbache bei Brienz, die hauptsächlich Verwitterungsprodukte führen, wurden grössere Schalenbauten ausgeführt, die das Geschiebe in den Tessin bzw. den Brienzersee abführen und seither zusammen mit den Aufforstungsarbeiten das Entstehen von Schäden im Haupttale verhütet haben. Als Beweis für die Unschädlichmachung durch die Aufforstung allein können diese Bäche also wohl nicht gelten.

Dr. Fankhauser und Albisetti geben auch zu, dass es nicht möglich sei, von baulichen Massnahmen in den Wildbächen ganz abzusehen, nur wollen sie diese auf kleine Bauten beschränken, die mit nur geringen Mitteln errichtet werden können. Der Umfang der Bauten und ihre Grösse werden aber in erster Linie bedingt durch die lokalen Verhältnisse. Wenn z. B. in einem Gerinne eine Sohlenhebung um 5 bis 6 m notwendig ist, um den Lehn eine entsprechende Stütze zu verschaffen, kann man, auch bei vollständiger Aufforstung des ganzen Gebietes, nicht mit Werken auskommen, die nur eine Sohlenhebung um 1 bis 2 m bewirken. Ebenso sind die Abmessungen der Bauten vielfach abhängig von der Wasserführung, dem Seitendrucke der Lehnen und von zahlreichen anderen Umständen. Es sei zugegeben, dass diese Verhältnisse umso schwieriger zu beurteilen sind, als hierfür mitunter eine sichere Grundlage fehlt. Umso notwendiger ist es, eine gewisse Vorsicht walten zu lassen, um sich vor Misserfolgen zu schützen. Ein Zuviel ist hier jedenfalls besser als ein Zuwenig, denn die Beschädigung und Zerstörung von Verbauungsanlagen sind mitunter nur auf die unrichtige Beurteilung einzelner Umstände zurückzuführen. So sind z. B. die Beschädigungen, die die Sperrenbauten in dem gerade in Verbauung begriffenen Rellsbache im Montafon gelegentlich des Hochwassers 1910 erlitten haben, nur dadurch verursacht worden, dass die Wassermassen die Berechnungen weit hinter sich gelassen und die Abflussprofile der Sperren sich als zu klein erwiesen haben; dies führte zur Auswaschung der Flügeleinbindung, zur Umgehung und seitlichen Unterwaschung der Bauten, die diesen Angriffen teilweise zum Opfer fielen.

In ähnlicher Weise sollen auch die Sperren in der Grossen und Kleinen Schlieren, deren Beschädigung Albisetti als Beweis für die Untauglichkeit des Verbauungssystems anführt, darauf zurückzuführen sein, dass die Abflusssektionen das Hochwasser nicht entsprechend zusammenzuhalten vermochten, sodass mehrere Sperren, deren Fundamente seitlich nicht weit genug über die Abflusssektionen hinausreichten, unterwaschen und zum Teil zum Einsturz gebracht wurden. Aus Abbildungen der beschädigten Werke, die nach der Hochwasserkatastrophe aufgenommen wurden, scheint übrigens auch hervorzugehen, dass das trockene Mauerwerk dieser Werke manches zu wünschen übrig gelassen habe. Dem Vernehmen nach waren diese Mängel auch schon vor der Katastrophe erkannt worden und war deren Behebung in Aussicht genommen. Leider kam die Katastrophe dazwischen. Ähnliches trifft auch für die Giswiler Lau zu.

Diese Beschädigungen beweisen nur, dass bei der Beurteilung der vorliegenden Verhältnisse einzelne Fehler gemacht wurden; als Beweis gegen die Zweckmässigkeit des Verbauungssystems als solches können sie aber umso weniger gelten, als ja zahlreiche andere nach den gleichen Grundsätzen hergestellte Verbauungsanlagen — wie übrigens Albisetti selbst erwähnt — die Hochwässer ohne wesentliche Beschädigungen überstanden und ihre Aufgabe erfüllt haben. Die in Rede stehende Veröffentlichung des Genannten bringt ja auch mehrere Abbildungen wohlgelegener, meist unter der Leitung des eidg. Oberbauinspektorates ausgeführter Verbauungsanlagen, und zwar in sehr lehrreichen Gegenüberstellungen aus verschiedenen Jahren. Gerade aus diesen Abbildungen selbst ergibt sich zweifellos die Zweckmässigkeit der ausgeführten Bauten, und die durch die wohlgelegenen Aufforstungen erzielte vollständige Beruhigung der Bruchlehne wäre nicht möglich gewesen, wenn hierfür nicht die notwendigen Bedingungen durch die vorausgegangenen Sohlenabtreppungen geschaffen worden wären.

Auch was die Reihenfolge der auszuführenden Arbeiten betrifft, kann den Ausführungen Albisettis insofern nicht beigepröflichtet werden, als er die Herstellung von Bauten zur Befestigung in Rutschung befindlicher und unterwaschener Hänge, sowie zur Gefällsverminderung der Bachsohle zu den Vollendungsarbeiten zählt, die erst ausgeführt werden sollen, nachdem durch die Anpflanzung und Erstarkung von Schutzholzarten auf den Bruchflächen die Bedingungen für die definitive Wiederbewaldung mit edleren Holzarten geschaffen worden sind. Auch Dr. Fankhauser stellt die Forderung auf, dass, abgesehen von ausserordentlichen Verhältnissen, die Aufforstung der Verbauung vorausgehen habe.

Demgegenüber muss der Standpunkt vertreten werden, dass die Konsolidierungsbauten vor der Aufforstung auszuführen seien, weil sie — auch abgesehen von der mit ihrer Ausführung unvermeidlich verbundenen Beschädigung der Anpflanzungen und Berausungen — erst die Vorbedingungen für die Stabilisierung der Lehnen, die Stützpunkte für die notwendigen Entwässerungsanlagen usw. schaffen. Diesen Standpunkt vertreten wohl die meisten Fachleute, die sich mit der Wildbachverbauung beschäftigen, unter anderem seien genannt Prof. F. Wang und der französische Forstinspektor Mougin, die beide betonen, dass es notwendig sei, in erster Linie die Kraft des Wassers zu brechen und das lose Erdreich zu fixieren, also zuerst die Konsolidierungsarbeiten auszuführen, und dann erst die Aufforstungen folgen zu lassen.

Mougin verweist auch darauf, dass der Schuttkegel der Wildbäche in der Regel die wertvollsten Grundstücke trägt und mit Ortschaften besiedelt ist, und dass sich häufig die Notwendigkeit ergibt, tunlichst rasch einen Schutz für diese zu schaffen; dies sei durch Aufforstungen umso weniger möglich, als sie zu lange brauchen, um ihre Wirksamkeit entfalten zu können. Von den Arbeiten am Unterlaufe der Wildbäche dürfe man auch einen Erfolg erwarten, wenn die Bekämpfung der Geschiebeerzeugung im Talinnern nicht vernachlässigt werde.

In der Notwendigkeit, die oft arg gefährdeten Siedlungen und wertvollen Grundstücke am Unterlaufe der Bäche ohne Verzug zu schützen, ist auch der Grund zu suchen, dass solche Arbeiten mitunter zur Ausführung gebracht werden, noch bevor durch eine Verbauung der Geschiebequellen eine Sicherheit gegen weitere Geschiebeführung geschaffen ist. Es ist verständlich, dass seitens der Besitzer der gefährdeten Liegenschaften besonderer Wert auf die rasche Ausführung derartiger Schutzbauten gelegt wird; es liegt ihnen eben das Hemd näher als der Rock und die schönste und zweckmässigste Verbauung nützt ihnen nichts mehr, wenn ihre Besitzungen vorher zerstört worden sind. Der Vorwurf eines unzweckmässigen Vorgehens durch die vorzeitige Ausführung von Schutzbauten im Unterlaufe ist unter solchen Umständen nur dann gerecht-

fertigt, wenn man — wie dies in früherer Zeit häufig geschehen ist — von solchen Bauten allein das Heil erwartet, ohne gleichzeitig an die Ausführung von Verbauungsarbeiten im Talinnern zu schreiten.

*

Schlussfolgerungen. Unter Berücksichtigung der bereits von Prof. Engler gewonnenen Erkenntnisse und auf Grund vorstehender Ueberlegungen kann folgendes gesagt werden:

Der Wald verzögert im allgemeinen den Wasserabfluss, er gleicht ihn aus und er mässigt die Hochfluten. Sein Retentionsvermögen kommt besonders bei intensiven Niederschlägen von kurzer Dauer zur Geltung, kann jedoch unter Umständen bei Landregen vollständig verloren gehen. Der Wald festigt den Boden und erschwert die Bildung von Rensen und oberflächlichen Abrutschungen.

Die Mässigung der Hochfluten macht sich hauptsächlich bei kleineren Wasserläufen geltend. Bei grösseren Gebieten — Flüssen — kommt diese Wirkung, wie die Erfahrung lehrt, kaum mehr zur Geltung, und selbst die besten Bewaldungsverhältnisse können Ueberschwemmungen durch Flüsse nicht verhüten. Der Wald kann auch Hochwasserkatastrophen kleiner Gebiete nicht mit vollkommener Sicherheit ausschliessen.

Damit der Wald eine günstige Wirkung auf den Wasserabfluss ausüben kann, muss er entsprechend gepflegt und bewirtschaftet werden. Eine solche Waldbehandlung erscheint wichtiger und erfolgversprechender als neue Aufforstungen. Jedenfalls kann durch Abholzungen viel mehr Schaden angerichtet, als durch Neuaufforstungen wieder gutgemacht werden.

Die Aufforstungen leisten eine wertvolle Mithilfe bei der Beruhigung der Wildbäche, sie brauchen aber sehr lange Zeit, um ihre Wirkung zur Geltung zu bringen und sie vermögen Gleichgewichtstörungen der Lehnen, auf die die Geschiebeerzeugung in den gefährlichsten Wildbächen beinahe ausnahmslos zurückzuführen ist, nicht zu beheben. Um diesen Zweck zu erreichen, sind bauliche Massnahmen unerlässlich, und zwar müssen sie der Aufforstung im allgemeinen vorangehen. Ihnen ist in den meisten Fällen eine grössere Bedeutung beizumessen als der Aufforstung. Der Umfang der Verbauungsarbeiten und die Abmessungen der Werke haben sich nach den örtlichen Verhältnissen zu richten; mit sogenannten billigen Werken ist nur in den seltensten Fällen, so wenn es sich um kleine, wenig entwickelte Rensen handelt, das Auslangen zu finden.

Der Verbauung der Wildbäche soll eine sorgfältige Untersuchung aller Verhältnisse vorausgehen; sie hat den Zweck, ein richtiges Ineinandergreifen der baulichen, forstlichen und landwirtschaftlichen Massnahmen, die sich als notwendig erweisen, zu erzielen, und so die beste Gewähr für den Erfolg, bei gleichzeitiger tunlichster Rücksichtnahme auf die wirtschaftlichen Verhältnisse der Bevölkerung zu bieten. In diesem Sinn soll in der Schweiz auf Grund eines von Nationalrat Brenno Bertoni gestellten Antrages bereits ein intensiveres Zusammenarbeiten der Ingenieure und Forstwirte erfolgen, von dem der beste Erfolg zu erhoffen steht.

Die interstaatlichen Brücken zwischen New York und New Jersey.

(Schluss von Seite 312).

(Mit Tafeln 18 bis 21.)

Einige Angaben aus dem jüngst eingetroffenen, vom April 1930 datierten Bericht über den Stand der Arbeiten und über einige technische Einzelheiten dürften noch allgemeines Interesse beanspruchen und sollen hier, anschliessend an die vorhergehenden Ausführungen unseres Kollegen Chefingenieur O. H. Ammann, folgen.

Die Foundation der Brückenpfeiler war im Jahre 1928, der Aufbau der Pylonen im Juni 1929 beendet. Die Felsarbeiten für die Zufahrt und für die Verankerung auf Seite