

**Zeitschrift:** Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik : VPK = Mensuration, photogrammétrie, génie rural

**Herausgeber:** Schweizerischer Verein für Vermessung und Kulturtechnik (SVVK) = Société suisse des mensurations et améliorations foncières (SSMAF)

**Band:** 82 (1984)

**Heft:** 12

**Artikel:** 100 Jahre Wildbachverbauung in Österreich

**Autor:** Zollinger, F.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-232127>

### **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:** 28.04.2026

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

Daten nach Berechnungsabschluss und Kontrolle nicht eine untergeordnete Rolle spielen. Die Leistungsfähigkeit der Personal Computer wird in nächster Zeit sicher noch gesteigert werden. Für die Zukunft besteht somit die Aussicht, dass mehr-

fach verknüpfte binäre Bäume programmiert werden können, was einen direkten Raumbezug des einzelnen Punktes zuliesse. Ebenso kann dann geprüft werden, ob dem Anwender im Bereich der Liniendefinitionen mehrere Ebenen angeboten werden sollen.

Adressen der Verfasser:

Hugo Thalman  
Neuwiesenstrasse 49  
CH-8400 Winterthur

Kurt Müller  
Gotzenwilerstrasse 2  
CH-8405 Winterthur

# 100 Jahre Wildbachverbauung in Österreich

F. Zollinger

Vor genau 100 Jahren nahm die Wildbachverbauung als staatliche Institution in Österreich ihren Anfang. Zu diesem Jubiläum, und weil Österreich noch heute als Pionierland auf diesem Gebiet bezeichnet werden darf, gibt der Beitrag einen kurzen geschichtlichen Überblick, beginnend mit der Situation vor 1884. Der Aufbau des Forsttechnischen Dienstes für Wildbach- und Lawinverbauung als Abteilung des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft wird skizziert. Nach wenigen Hinweisen zu Lehre und Forschung bilden die Ausführungen über Bau- und Arbeitsmethoden im Wandel der Zeit und zwei besondere Aspekte (Rhein- und Lösswildbäche) die Schwerpunkte des Artikels.

*Il y a exactement 100 ans que la correction des torrents est devenue une institution d'Etat en Autriche, qui est un pays de pionnier dans cette discipline. Pour ce jubilé l'article jette un coup d'œil sur l'histoire de la situation avant 1884. Le développement de l'organisation de la correction des torrents (et de la protection contre les avalanches) – soumis au Ministère Fédéral de l'Agriculture et de la Sylviculture – est présenté. Après quelques indications concernant les doctrines universitaires et la recherche scientifique les parties centrales de l'article décrivent les méthodes de construction et de travail dans le cours du temps et deux aspects particuliers concernant les torrents se jetant dans le Rhin et ceux qui coulent dans les terrains de «Löss».*

## 1. Einleitung

Unsere Gebirge sind durch den Einfluss der Witterung einem stetigen Abtrag unterworfen. Diese Denudation liegt über grössere Gebiete betrachtet meistens weit unter einem Millimeter jährlich. In Jungschuttherden (erstmalige Erosion des Muttergesteines) liegen die Denudationsraten im Millimeter-Bereich, können aber in Altschuttherden (Lockermassen) Meter- bis Dekameter-Grössen erreichen. Auch wenn solche Erosionen von lokal riesigen Ausmassen sehr oft ganz natürliche Ereignisse sind, werden sie vom Menschen meistens als Katastrophen bezeichnet, sobald er und seine lebenden und toten Güter betroffen werden. Die Ursachen für solche Extremereignisse der Natur liegen meistens in überdurchschnittlichen Niederschlägen auf ungenügend bewachsenen Flächen. Die daraus resultierenden grossen Oberflächenabflüsse führen zu Wildbächen mit unregelmässigen, heftigen, oft murgangartigem Geschiebetransport. Seit der Besiedelung unserer Alpentäler musste sich der Mensch gegen die Naturgewalten schützen. Ursprünglich

liess er sich in relativ ungefährdeten Gebieten nieder. Mit zunehmendem Bevölkerungsdruck hingegen wurden auch Flächen in Anspruch genommen, die von Wildbächen und Lawinen bedroht waren oder noch sind. Diese Entwicklung verlief in Österreich genau wie bei uns in der Schweiz. Früher betrieb der Mensch intuitiv passiven Hochwasserschutz, indem er die gefährdeten Gebiete mied. Später stiess man doch in diese vor und begann sich – vor allem nach Extremereignissen – aktiv durch Verbauungen zu schützen. Heute ist bei den einseitigen, nicht nur profitorientierten zuständigen Leuten wieder eine Trendwende zu verzeichnen, indem man versucht, gefährdete Gebiete nicht für die Überbauung freizugeben (passiver Schutz durch Gefahrenzonenausscheidung). Den Schutz ihrer Bergbevölkerung begannen die Österreicher vor 100 Jahren in die staatlichen Hände zu nehmen. Dieses Jubiläum wurde am 5. Juni 1984 am Sitz einer der beiden ersten «Stationen der k.k. forsttechnischen Abteilung für Wildwasserverbauungen» in Villach (Kärnten) gefeiert. Anschlies-

send wurde am gleichen Ort das alle vier Jahre stattfindende, mehrtägige Symposium INTERPRAEVENT abgehalten. Der bereits fünfte Kongress dieser Art wurde wie üblich von der «Forschungsgesellschaft für vorbeugende Hochwasserbekämpfung» (Klagenfurt) unter Mitarbeit der Schweiz organisiert und durchgeführt. Wie seit 17 Jahren lagen die Schwergewichte des Symposiums bei den neuen Methoden im Erosionsschutz auf interdisziplinärem Gebiet. INTERPRAEVENT 1988 soll in Graz stattfinden.

Immer wieder zeigt sich die Anfälligkeit unserer Gesellschaft und deren Infrastrukturen auf die Naturgewalten von Wasser, Gestein, Bodenmaterial und Schnee, obschon heute sowohl präventiv als auch während und nach einem Ereignis moderne Organisationen und Techniken zur Verfügung stehen. Wie bei uns, so treten heute auch in Österreich bei solchen «Katastrophen» Krisenstäbe, Feuerwehren, Soldaten und andere oft ad hoc gebildete Gruppen in Aktion. Diesen heutigen Verhältnissen ging eine jahrhundertalte Entwicklung voraus.

## 2. Hochwasserschutz im Gebirge vor 1884

Versuche des Menschen, seine Siedlungen und das Kulturland vor Hochwasser und anderen Naturgefahren zu schützen, lassen sich bis zurück in die Antike verfolgen. So schützten zum Beispiel die alten Griechen ihre Stadt Olympia mit Mauern vor dem Wildbach Kladaos. In Österreich gehen die Anfänge der Wildbachverbauung bis ins 13. Jahrhundert zurück. Als Verbauungsmassnahmen wurden damals vor allem sogenannte «Wassermauern» errichtet. Diese Eingriffe betrafen praktisch immer den Unterlauf und die Schwemmkegelregion eines Wildbaches. Einerseits lagen dort die schützenswerten Objekte, und andererseits hätten die finanziellen und technischen Möglich-

keiten nicht genügt, Verbauungen weiter oben auszuführen. Die Schutzbauten (sogenannte Archen) wurden meistens in gemeinsamer Fronarbeit von den Einwohnern eines Dorfes gebaut.

Damals begegnete man aber auch den Vorgängern der heutigen Geschiebeablagerungsplätze bzw. Massnahmen des passiven Hochwasserschutzes: Als «verlorene Güter» wurden Flächen bezeichnet, die man dem Wildbach bewusst überliess, damit er dort sein Geschiebe ablagern konnte. Aus einer Kombination mit den Wassermauern entstanden die «Banngelände» und später die eigentlichen Geschiebeablagerungsplätze, die allerdings in ihren Urformen nicht in Österreich, sondern in der Schweiz belegt werden können (Weber, 1967).

Mit der Zeit erkannte man, dass man mit all diesen Massnahmen Symptombekämpfungen betrieb. Zudem erhöhten sich die Ablagerungsgebiete dauernd, womit eine immer grössere Ausbruchgefahr der Bäche entstand. Zusätzlich begann man sich zu den Ursachen der Überschwemmungen und Übermürungen vorzutasten. So soll Georg von Aretin 1803 in seinem Büchlein «Über Bergfälle und die Mittel, denselben vorzubeugen, oder wenigstens ihre Schädlichkeit zu vermindern» geschrieben haben: «Unvernünftige Holzschläge und geflissentliche Zerstörung des Nachwuchses, kurz gänzlicher Mangel an Forstkultur bleibt ein für allemal die Hauptursache jener zahlreichen Unglücksfälle.»

In seinem Büchlein äussert Aretin auch bereits Gedanken zur Ursachenbekämpfung: «Es ist eine sehr einfache

und jedem schlichten Menschenverstande einleuchtende Wahrheit, dass man den Gebirgsbächen nahe bei ihrem Ursprunge Einhalt thun und dort schon ihre Gewalt brechen müsse.» Die österreichische Fachliteratur begann aber bereits vor Aretin, nämlich mit dem Buch «De inundatione», das der Jesuit Dr. Franz Zallinger zum Thurn 1779 verfasst hatte. Zallinger hielt an der Universität Innsbruck Vorlesungen über Rhetorik, Mathematik, Physik, Naturgeschichte und Mineralogie. Erst dem Schüler von Zallinger, Josef Duile (1776–1863), gelang dann allerdings der Durchbruch all dieser weisen Erkenntnisse in die Praxis. Duile wurde übrigens 1841 als Berater für Wildbachverbauung in den Kanton Glarus berufen.

Als Folge seines Wirkens ist im Protokoll des österreichischen Parlamentes vom 13.5.1884 folgendes zu lesen: «Der Einfluss von Duile bewirkte den Anbruch einer Blütheperiode dieses Zweiges der Wasserbautechnik in der Schweiz. Die Wasserbaupolizei im Schweizer Bundesgebiet hat sich so sehr entwickelt, dass dieses für Österreich das berufenste Muster darstellt, falls es für die Angelegenheit in technischer Beziehung überhaupt eines solchen bedarf.» Duile darf damit als Altmeister der europäischen Wildbachverbauung bezeichnet werden.

In dieser Vorgeschichte der Wildbachverbauung darf ein Hinweis auf die Trift nicht fehlen. Schon im 16. Jahrhundert und früher war in vielen Gegenden Österreichs ein hoher Holzbedarf für die Feuerung der Sudstätten, Hochöfen, Schmiedessen und auch für Sägewerke

vorhanden. Der Holztransport unter Ausnutzung der Fließkraft des Wassers war damals praktisch die einzige Möglichkeit, die riesige Nachfrage zu befriedigen. Die wichtigste Voraussetzung für die Trift war das Vorhandensein einer genügenden Wassertiefe. Sie betrug bei den bis zu 8 m langen Klotzhölzern 60 bis 100 cm. Solche Bedingungen wurden einerseits durch Schwellbetrieb (in den Klausen künstlich gestaut und schwallartig freigegebenes Wasser) und andererseits durch Bachverbauungen erfüllt. Diese Verbauungen können als Vorläufer der Bautypen in der Wildbachverbauung angesehen werden.

Oft waren aber auch Bachverbauungen auszuführen, weil die Ufer bei der wilden Trift durch die schwimmenden Stämme beschädigt worden waren und als Folge eine Ufererosion einsetzte. Die späteren Wildbachsperrren erwiesen sich dagegen wieder als Hindernis für die Trift. Man versah daher Absturzbauwerke luftseitig mit einer Holzbedielung, womit die Abflussverhältnisse pultwehrtartig verbessert wurden. Später baute man Sinoidalschwellen mit Doppelprofil. Sie dienten sowohl der Trift als auch der Wildbachverbauung in recht idealer Art.

Die gigantischen Hochwasserereignisse vom Herbst 1982 gaben sicher den Ausschlag für die Gründung der staatlichen Wildbachverbauung in Österreich. Nach einem regnerischen Sommer folgten im September ausgiebige Schnee- und Regenfälle und ein Temperaturanstieg, so dass die Bäche (wie nie seit Menschengedenken) anschwellen. Auf eine «Katastrophe» einmaligen Ausmasses zwischen 16. und 20. September folgte nach einem 24stündigen Starkregen am 27. Oktober eine zweite. Vor allem Kärnten, Tirol und Krain wurden betroffen. Die damaligen Schäden sollen in heutigem Geldwert etwa 125 Mio. SFr. betragen haben.

Als Folge der riesigen Überschwemmungen von 1856 im Rhonetal verabschiedete die Regierung von Napoleon III. 1860 ein Gesetz, welches die französische Forstverwaltung in die Lage versetzte, Wildbachverbauungen und Aufforstungen in den Alpen, Pyrenäen und Cevennen durchzuführen. Damit war Frankreich auf diesem Gebiet allen anderen europäischen Staaten eine Nasenlänge voraus. Es verwundert darum nicht, dass nun 1883 der österreichische Ackerbauminister Graf Falkenhayn zusammen mit dem Leiter des forstlichen Versuchswesens, Dr. A. Freiherr von Seckendorff-Gudent, eine ausgiebige Studienreise nach Südfrankreich unternahm. Später wurden weitere Forsttechniker und Arbeiter zum Studium der französischen Arbeiten dorthin entsandt.



Abb.1 Auf dem Wildfluss Alm (Oberösterreich) wurden mit Flossen und in wilder Holztrift gewaltige Holzmassen nach Wien transportiert, da das Almtal sehr waldreich ist und sich das Flösslein für die Flösserei gut eignet.

### 3. Die Wildbachverbauung zwischen 1884 und 1984

1884 war es dann soweit. Nach französischem Vorbild war das «Gesetz betreffend Vorkehrungen zur unschädlichen Ableitung von Gebirgswässern» ausgearbeitet, von Kaiser Franz Joseph in Kraft gesetzt und am 5. Juni die beiden Stationen Villach (Süden) und Teschen (Norden) der «k. k. forsttechnischen Abtheilung für Wildbachverbauungen» gegründet worden. Das Gesetz unterschied sich von jenem in Frankreich unter anderem dadurch, dass die Kosten nicht ausschliesslich vom Staat, sondern auch von den Ländern, Bezirken, Gemeinden und anderen Interessenten getragen werden sollten. Nach französischem Vorbild gehörte der neue Dienstzweig den Forst- und nicht den Wasserbautechnikern und war dem Ackerbauministerium direkt unterstellt.

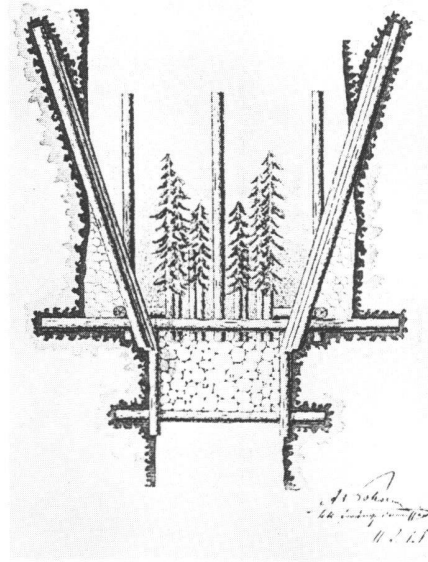


Abb. 2 Diese Abbildung aus dem Verbauungsprojekt 1887 für den Flitzenbach in Gaishorn (Steiermark) zeigt die aufwendige und naturalistische Darstellung einer einwandigen Rauhbaumsperre (Grundriss).

Schon bald nach der Gründung der Abteilung herrschte Mangel an Arbeitskräften wegen starkem Interesse an Verbauungen. Beide Stationen – später als Sektionen benannt – begannen mit je einer Arbeitskraft. 1887 beschäftigte Villach bereits 21 Forsttechniker. Später wurden die beiden Sektionen erweitert und ergänzt, so dass es 1914 nicht mehr zwei, sondern 15 Sektionen, Exposituren und selbständige Bauleitungen gab. Der Erste Weltkrieg brachte eine starke Zäsur, indem die Verbauungstätigkeiten praktisch zum Erliegen kamen. Nach dem Ende des Krieges und dem Zusammenbruch der Donaumonarchie umfasste das Staatsgebiet noch weni-

ger als 30% der früheren österreichischen Reichshälfte. Eine Reduktion der Sektionen war die natürliche Folge. Die Abteilung erholte sich wieder, erhielt dann aber nochmals einen Rückschlag im Zweiten Weltkrieg, der sie beinahe aller Akademiker beraubte. Auch sonst fehlten die Arbeitskräfte, welche aber mindestens teilweise durch die nun einsetzende Mechanisierung wettgemacht wurden. Dazu war es notwendig, landesweit ein Netz von Bauhöfen mit Reparaturwerkstätten, Maschinenhallen, Garagen und Baustofflagern einzurichten, denn in Österreich werden die Verbauungen von der ersten Projektidee bis zur Fertigstellung der Bauten – im Gegensatz zur Schweiz – von den Behörden durchgeführt. Dem Staat gehören die Maschinen, und er stellt die Bauarbeiter ein, d. h. die Gebietsbauleitungen arbeiten im Eigenregiebetrieb.

Neben den Wildbächen haben die Lawinen lange Zeit eine zweitrangige Stellung eingenommen. In der Amtsbezeichnung fanden sie erst 1939 Einzug, indem die «Forsttechnische Abteilung» umbenannt wurde in «Amt für Wildbach- und Lawinenverbauung». Auf die Lawinenverbauungen wird im Rahmen dieses Beitrages nicht näher eingetreten.

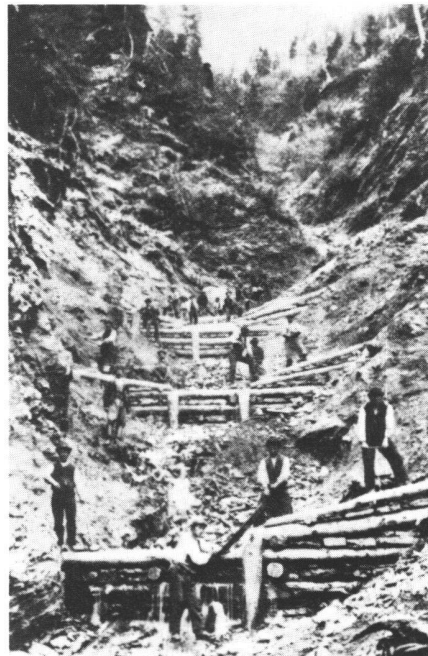


Abb. 3 Oberlaufverbauung des Schmittenbaches in der Gemeinde Zell am See (Salzburg) um 1890.

Heute umfasst die österreichische Wildbach- und Lawinenverbauung etwa 300 Beamte und Angestellte neben 1650 kollektivvertraglich entlohnten Ar-

beitern. Das Bauvolumen betrug 1983 rund 950 Mio. öS (110 Mio. SFr.). Die Finanzierung übernehmen durchschnittlich der Bund zu 60%, die Länder zu 20% und die Interessenten zu 20%.

Die aus schweizerischer Sicht erstaunliche Organisation der österreichischen Wildbach- und Lawinenverbauung beruht auf folgenden Erfahrungen: Private Bauunternehmer arbeiten nur ungerne und ohne Erfahrungen auf abgelegenen und gefährlichen Baustellen. Durch die Schulung von eigenem Personal auf die vielfältigen Arbeitsverfahren stützt man sich auf das Arbeitskräftepotential der Bergbevölkerung und hat jederzeit sach- und ortskundige Arbeiter zur Verfügung. Von den gleichen oder speziellen Equipen wird auch der Unterhalt der Bauarbeiten durchgeführt. Die Unterhaltskosten werden je zu einem Drittel von Bund, Land und Interessenten übernommen. Als Beispiel sei das Land Kärnten erwähnt. Es besitzt einen eigenen sogenannten Betreuungsdienst. Pro Gebietsbauleitung – Kärnten hat davon vier – ziehen vier Mann mit einem Wohnwagen durch das Land, um die verschiedenen Reparaturarbeiten auszuführen. Die notwendigen lokalen, periodischen Kontrollen müssen allerdings vom ortskundigen Fachmann (Förster) durchgeführt werden.

Beschäftigt man sich in der Wildbachverbauung zu Beginn ausschliesslich mit Symptombekämpfungsmassnahmen, so weiteten sich später die Arbeiten zum aktiven Hochwasserschutz aus. Mit dem Forstgesetz von 1975 kam neuer passiver Schutz hinzu. Dabei entstand die gesetzliche Vorschrift zur Erstellung und Führung von Wildbach- und Lawinenkatastern und zur Ausarbeitung von Gefahrenzonenplänen.

### 4. Lehre und Forschung der Wildbachverbauung

Die Lehrtätigkeit auf dem Gebiet der Wildbachverbauung begann in Österreich an der Universität für Bodenkultur bereits vor 1884. Prof. Dr. Arthur von Seckendorff gelang es, das seit Duile etwas vergessene Gedankengut aktiv aufzunehmen und damit die akademische Ausbildung der Studenten zu beginnen. 1879 hielt er erstmals eine eigene Vorlesung über «Aufforstungen und Wildbachverbauungen im Gebirge».

Als Zeitgenosse der Franzosen Prosper Demontzey und C. Thiery übertrug Seckendorff viel vom Französischen ins Deutsche. Daneben setzte er sich aber mit eigenständigen Arbeiten durch. Mit seinem Nachfolger Ferdinand Wang begann eine Reihe akademischer Lehrer, die mit ihrer gleichzeitigen Tätigkeit an der Universität und in der praktischen Wildbachverbauung für eine gegenseitige Befruchtung von Theorie

und Praxis sorgten. Wangs «Grundriss der Wildbachverbauung» wurde zur Arbeitsgrundlage vieler Praktiker und ist noch heute ein nicht unbekanntes Werk. Prof. Wang war ein überzeugter Vertreter der Interdisziplinarität der Wildbachverbauung, und er führte bereits 1892 die Photogrammetrie an der Universität in Wien ein.

1917 wurde Dr. Amerigo Hofmann Wangs Nachfolger. Er nahm Kontakte mit der Wildbachverbauung in Japan auf, wie es heute Prof. H. Aulitzky wiederum tut. Auf Hofmann folgten Dr. Leo Hauska, P. Winter (1922–1945, bekannt geworden durch sein zusammen mit O. Härtel verfasstes Buch «Wildbach- und Lawinerverbauung»), Dr. A. Wehrmann («Die überströmten Querwerke der Wildbachverbauung»), Dr. J. Stiny (bekannt durch seine ingenieurgeologischen Publikationen), A. Weber (1952–1971, Kurzdarstellung der Wildbachverbauung im Taschenbuch für Wasserbau von Uhden) und schliesslich ab 1972 Dr. H. Aulitzky, der weltweite Kontakte mit dem Ausland aufbaute.

Neben der Universität für Bodenkultur in Wien gibt es an der Forstlichen Bundesversuchsanstalt ein Institut für Wildbach- und Lawinerverbauung. Die Bundesversuchsanstalt existiert seit 1874 und lief zuerst unter der Leitung von Arthur Freiherr von Seckendorff. Hier wurden und werden forsthydrologische Grundlagen erarbeitet, das Geschiebeprobem, Fragen der Hochlagenaufforstungen untersucht und Erosionsforschung betrieben. Das anstaltsinterne Institut existiert seit 1966 und steht unter der Leitung von G. Kronfeller-Kraus. In neuerer Zeit kamen viele Spezialfragen zur Untersuchung (Deformationsmessungen an Wildbachsperrern, Gitterrostsperrern, Wildbach- und Lawinen-Bibliographie, Katastrophen-Untersuchungen, Abfluss- und Geschiebemessungen, Berechnungsversuche, lawinendynamische Messungen, Untersuchung neuer Bautypen, subalpine Waldforschung). Auch hier wird eine internationale Zusammenarbeit gepflegt.

## 5. Bau- und Arbeitsmethoden im Wandel der Zeit

Auch wenn sich die einzelnen Phasen nicht immer klar voneinander trennen lassen und sich auch überlagern, so kann doch der in der folgenden Gliederung einigermaßen chronologische Ablauf der Tendenzen beobachtet werden.

### 5.1 Verbauungen auf dem Schwemmkegel

Wie bereits angetönt, konzentrierten sich die ersten Wildbachverbauungen auf den Schwemmkegelbereich, weil man in den finanziellen und techni-

schen Möglichkeiten sehr beschränkt war und hier die gefährdeten Flächen und Bauten lagen. Mit der Erkenntnis, dass es sich bei den getroffenen Massnahmen immer um Symptombekämpfungen handelte, weitete man die Verbauungen nach oben aus.

### 5.2 Verbauungen im Talinnern

Zusätzlich erhöhten sich die Schwemmkegel durch die Ablagerungen immer mehr, und die Gefahr von Bachausbrüchen stieg. Die Bachräumungen nahmen oft Sisyphusarbeitscharakter an, so dass man begann – nachweislich seit dem 16. Jahrhundert –, Geschiebestausperren (in der älteren Literatur auch als Talsperren und Klauen benannt) an Engstellen unterhalb von Flachstrecken im Talinnern zu errichten.

### 5.3 Abtreppungen und Hangsicherungen

Der Grundsatz, die Verbauungen möglichst in den Bereich der Entstehung des Geschiebes zu verlegen, begann sich erst anfangs des 19. Jahrhunderts durchzusetzen, auch wenn Beispiele aus früherer Zeit bekannt sind. Gegen die Tiefen- und Seitenerosion des Wassers wurden die Bäche durch Sperrenstaffelungen abgetrepppt und die rutschenden Hänge aufgeforstet oder mit technischen Massnahmen gesichert. Solche Arbeiten wurden begünstigt oder erst ermöglicht durch die beiden nachfolgend aufgeführten Phasen.

### 5.4 Mechanisierung

Nach dem Zweiten Weltkrieg eroberten Lastwagen, Betonmischmaschinen, Kompressoren, Motorwinden, Bagger usw. die Baustellen, ersetzten Muskelkraft und ermöglichten die Verwendung von neuen Baumaterialien.

### 5.5 Wandel der Baumaterialien

Früher baute man ausschliesslich mit Materialien, die an Ort und Stelle zur Verfügung standen (Stein und Holz). Die Lebensdauer solcher Bauten überstieg und übersteigt nicht selten jene unserer modernen Bauwerke. So sind Beispiele bekannt, dass sich Holzverbauungen aus Lärche unter günstigen Umständen 80 Jahre lang bewährten! – Stahlbetonbauten wurden bereits in den dreissiger Jahren versucht, aber wieder aufgegeben, musste doch zum Beispiel der Kies aus dem Bach selbst entnommen, gesiebt und gewaschen werden, bevor man an die Betonherstellung denken konnte.

Nach dem Zweiten Weltkrieg begann dann aber der Stahlbeton seinen Triumphzug und verdrängte oft auch die Drahtschotterbauweise wegen der zu hohen Lohnkosten. Neben dem Beton kam neu auch Stahl zum Einsatz.

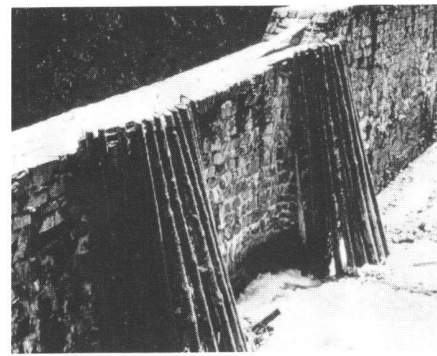


Abb. 4 Am Fischenbach bei Längenfeld (Tirol) wurde 1924–1928 diese Geschiebestausperre mit grossen Dolen gebaut. Auf der Wasserseite schützen Geschiebekörbe die Dolen vor Verklausungen mit Holz und Geschiebe. Diese Idee ist später weiterentwickelt worden (siehe Abb. 6).

### 5.6 Kronenoffene Sperrern

Undurchlässige Wildbachsperrern bewirken bekanntlich, dass über eine begrenzte Zeit alles Geschiebe dahinter zurückgehalten wird. Dies hat zur Folge, dass im Unterlauf Erosionen auftreten. Die Idee lag darum nahe, Sperrern zu bauen, die nicht alles Geschiebe zurückhalten oder dies mindestens nur bei Extremereignissen tun. Man versuchte mit kronenoffenen Sperrern (vor allem Schlitz- und Balkensperrern) zu dosieren und zu sortieren. Praktisch alle neuen Erfindungen in diesem Zusammenhang wurden in Österreich gemacht und ausprobiert. Weniger mutige Länder wie die Schweiz übernahmen dann die Entwicklungen jeweils nach erfolgreichen Testphasen im Pionierland Österreich...



Abb. 5 Immer wieder sind in Österreich neue Sperrertypen entwickelt worden. Das Bild zeigt eine «Reihen-Korb-Sperre» im Dürnbach (Oberpinzgau, Salzburg). Sie ist deformierbar und vermag deshalb Bodenbewegungen und Seitendrucke zu verkräften.

## 5.7 Passiver Hochwasserschutz

Die Erkenntnis, dass es nicht immer sinnvoll ist, der Natur mit Gewalt zu widerstehen, sondern ihren Gewalten auch einmal auszuweichen, wurde bis Mitte des 19. Jahrhunderts recht konsequent befolgt, später bis zum Extrem verdrängt und wird seit einigen Jahren wieder aktueller. Beim passiven Gefahrenschutz sollen u. a. die gefährdeten Flächen gemieden werden. Dazu sind Gefahrenzonenpläne zu erstellen, die aufzeigen, wo welche Gefahren in welchem Ausmass bestehen. Auch auf diesem Gebiet kann man heute feststellen, dass das Land Österreich führend ist, auch wenn die wichtigsten Grundlagen für die Berechnung der Lawinenzonen in der Schweiz erarbeitet worden sind. Die Angst um die Eigentumsgarantie lässt die Schweizer bisher vor den Gefahrenzonenplänen für Wildbäche möglichst beide Augen zudrücken...

## 5.8 Nutzen-Kosten-Analysen

Ausgehend von der Sektion Kärnten wurden seit dem Jahr 1972 Wege gesucht, die Verbauungsprojekte nicht nur technisch, sondern auch wirtschaftlich zu optimieren. In Anlehnung an ähnliche Untersuchungen der USA und der Bundesrepublik Deutschland überprüfte man das System der «cost-benefit-analysis» und standardisierte es in den vergangenen Jahren für den Bereich der Wildbach- und Lawinerverbauungen mit Erfolg. Im Prinzip werden dabei die Kosten und Nutzen im weitesten Sinn einander gegenübergestellt. Neuere Methoden sollen auch die intangiblen – d. h. nicht mit Geld erfass-

baren – Nutzen und Kosten miteinbeziehen.

## 5.9 «Grüne Welle»

Als vorläufig letzte Phase rollt nun die «grüne Welle» über die Wildbachverbauung, und diese versucht mitzuschwimmen. Den «harten» Verbauungsmethoden mit Beton und Stein ist der Kampf angesagt.

Die Umwelt soll möglichst wenig entstellt werden, und die Fische sollen sich wohl fühlen. Dieses zunehmende Umweltbewusstsein ist prinzipiell sehr zu begrüßen. Für die Wildbachverbauungen muss dazu aber folgendes festgehalten sein:

- Wo Naturgewalten und Kulturräume ohne Pufferzonen aufeinanderstossen, sind oft nur harte Verbauungen möglich, wenn man einen echten Schutz erreichen will. Gegen Murgänge mit zentnerschweren Steinen hat man mit biologischen Verbauungen keine Chancen.
- Jedes Bauwerk der Wildbachverbauung sollte nicht nach seiner Fertigstellung beurteilt werden, sondern erst, wenn es in der Natur eingewachsen ist. Vieles sieht dann bedeutend harmloser aus.
- Der heutige, verantwortungsbewusste Wildbachverbauer betreibt naturnahe Wasserabwehr mit standortangepassten Methoden und Materialien. Verbauungen sollen nie «härter» als zwingend erforderlich erfolgen.

## 6. Besonderheiten

### 6.1 Die Lösswildbäche

In Niederösterreich und im Burgenland liegen die Lössgebiete mit ihren Wild-

bächen. Löss ist eine diluviale, kalkhaltige Lehmart, welche leicht bearbeitbar, wasserdurchlässig und locker ist. Wegen seiner feinen Struktur ist der Löss extrem erosionsempfindlich, was sich doppelt gravierend auswirkt, weil in den besagten Gebieten viel Weinbau betrieben wird, d. h. der Boden keine geschlossene Pflanzendecke aufweist. Bei Starkregen bilden sich darum Runsen oder gar bis 20 m tiefe und 50 breite Schluchten mit canyonartigen, senkrechten Wänden. Tausende von Kubikmetern fruchtbaren Bodens können so innerhalb kürzester Zeit weggeschwemmt werden.

Die wirksamsten Gegenmassnahmen kann der Bauer selbst durchführen, indem er seine Rebberge mit einer möglichst immergrünen Untersaat versieht oder hangwärts geneigte Terrassen anlegt. Die Wildbachverbauung errichtet je nach Verhältnissen Sperren und Rückhaltebecken, in denen das Wasser zum Teil versickern kann. Der zurückbleibende Lössschlamm wird hin und wieder entfernt. Erschwerende Umstände für die Bauarbeiten sind die schwere Zugänglichkeit und die Notwendigkeit, das Bauwasser heranzubringen, da die Gräben bei fehlendem Niederschlag vollständig trocken sind.

### 6.2 Die Rheinwildbäche

1892 wurde zwischen Österreich und der Schweiz der Staatsvertrag über die Regulierung des Rheins vom Bodensee bis zur Illmündung abgeschlossen. Damit begannen die Wildbachverbauungen in Vorarlberg, da die Partner verpflichtet sind, die geschiebeführenden Wildbäche zu verbauen. In den ersten Jahrzehnten ging es um den Geschieberückhalt. Später bewirkte man mit massiven Kiesentnahmen in beiden Ländern, dass sich Rhein und Ill gravierend einzutiefen begannen. Als Gegenmassnahmen dienten Dosiersperren, die das Geschiebe dosiert und verzögert weiterleiten.

Mit dem Bau des Walgau-Kraftwerkes kam bei der Ill das Problem der Restwassermengen, die das Geschiebe von einigen Wildbächen abtransportieren sollten. Hier drängte sich der vollständige Geschieberückhalt nun wieder auf. Aus einem anderen Grund wendete man die Methode auf Schweizer Seite an: Das Gefälle der Bäche reicht in der Rheinebene nicht mehr aus, um das Geschiebe bis in den Vorfluter zu transportieren. So baute man Geschiebeablagerungsplätze, die immer wieder geleert werden müssen.

## 7. Schlussbemerkungen

Die über 100jährige Geschichte der österreichischen Wildbachverbauung zeigt recht anschaulich, wie der Mensch früher unbewusst passiven



Abb. 6 Eine Sperre als Murbrecher im Luggauerbach (Bezirk St. Johann, Salzburg, erbaut 1982). Das Bauwerk muss den vollen Belastungen eines Murganges widerstehen können und ist in seinem Mittelteil in Scheiben aufgelöst, zwischen denen der Bach durchfließt. Die Sperre ist eine Weiterentwicklung des geknickten Rostes, der ein Aufschwimmen und Aufrollen des Treibholzes begünstigt und damit gegen Verkläusungen wirkt.

Hochwasserschutz betrieben hat, d.h. den Wildbächen auswich, weil er keine anderen Möglichkeiten hatte. Mit der Entwicklung der Bau- und Arbeitsmethoden wurde der aktive Schutz immer wichtiger, immer aufwendigere Verbauungen entstanden. In jüngster Zeit tut man wieder eher – in der Schweiz noch zu selten – den Schritt zurück zum der Natur angepassten passiven Hochwasserschutz. Beschränkte sich die frühere Wildbachverbauung auf die machbare, ideenreiche Baukunst, so ist die heutige bedeutend mehr. Heute kann man es sich nicht mehr leisten, einfach zu «verbauen», sondern man muss die richtigen, optimalen Bau- und anderen Massnahmen zum Schutz der Kulturräume in das Walten und die

Gewalten der Natur einpassen und ökologisch nach bestem Wissen und Gewissen einfügen. Was schon früher galt, sollte heute noch ausgeprägter gelten: Wildbachverbauungen umfassen viel mehr als nur Verbauungen – nicht nur in Österreich, auch in der Schweiz!

#### Literatur:

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft: 100 Jahre Wildbachverbauung in Österreich, 1884–1984. Klagenfurt 1984, 281 p. Die Bilder des Artikels stammen aus diesem Buch.

A. Weber: Die Zwischenakkumulation von Wildbachgeschiebe in Ablagerungsplätzen. Centralblatt für das gesamte Forstwesen, Wien 1967, pp. 383–399.

F. Zollinger: Die Ausscheidung von Gefahrenzonen. DISP No. 42, ORL-Institut der ETH Zürich 1976, pp. 27–38.

F. Zollinger: Kleiner Querschnitt durch die österreichische Wildbachverbauung. Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik 11/78, pp. 317–328.

F. Zollinger: Die Vorgänge in einem Geschiebeablagerungsplatz – ihre Morphologie und die Möglichkeit einer Steuerung, Diss. ETH No. 7419, 1983, 264 p.

Adresse des Verfassers:

Fritz Zollinger

Dipl. Kulturing. ETH, Dr. sc. techn.

Schweiz. Vereinigung Industrie +

Landwirtschaft SVIL

Postfach 6431, CH-8023 Zürich



## Generalversammlung 1984

### Auszug aus dem Protokoll vom 28. Januar 1984 in Basel

#### 1. Begrüssung

Präsident Max Arnold konnte 32 Mitglieder und als Vertreter des STV-Vorstandes E. Logoz zur Jahresversammlung in Basel begrüßen. Entschuldigt haben sich K. Ammann von der Ingenieurschule beider Basel und 8 Kollegen.

Bruno Küng und Markus Niederer wurden als Stimmzähler gewählt.

#### 2. Protokoll

Das Protokoll der GV 1983 (publiziert in VPK 7/83) wird genehmigt.

#### 3. Jahresbericht des Präsidenten

Max Arnold zeigt in seinem Jahresbericht auf, wo wir uns im schweizerischen Vermessungswesen engagieren und wo wir auch weiterhin «am Ball bleiben» müssen. Für den einen oder andern HTL-Absolventen mag ein Engagement nicht ohne weiteres gegeben sein, weil ihn im Augenblick weder materielle noch ideelle Sorgen plagten. Trotzdem ist vieles im Gang, das seine Auswirkungen erst in Zukunft zeigen wird. Deswegen sind alle HTL-Absolventen aufgerufen, dem STV und der Fachgruppe beizutreten, damit die anstehenden Aufgaben gemeinsam gelöst werden können.

Max Arnold würdigt die Tätigkeit der verstorbenen Kollegen Willi Hauser und Hans Schmutz sowie den unermüdlichen Einsatz

von Peter Hauenstein als Direktor der Ingenieurschule beider Basel für die Anerkennung der HTL-Ausbildung. Die Versammlung gedenkt der Verstorbenen in einer Schweigeminute.

Der Vorstand behandelte an den drei Sitzungen nebst den ordentlichen Verbandstätigkeiten folgende besondere Probleme und Aufgaben:

– Weiterbildungstagung 1983 in Muttenz – Vernehmlassung zum Leitbild des STV, zur eidg. Prüfung für Ingenieur-Geometer und zur Neukonzeption des Übersichtsplanes – Organisation der Vermessungszeichnerausbildung – Neugestaltung der Fachausweisprüfungen – Reform der amtlichen Vermessung – Statutenrevision der Fachgruppe.

Die Kollegen Christian Kropf, Jürg Nufer, René Vittone, Rolf Baumgartner, Willy Näf und Rudolf Leuenberger wurden als Fachexperten für die Arbeits- und Berufskennntnisprüfungen der Vermessungszeichner gewählt.

Die Eidg. Vermessungsdirektion hat die Berufsverbände in einer konsultativen Sitzung über die Probleme mit den Fachausweisen orientiert. Dabei wurde festgehalten, dass das Berufsbild der Vermessungsberufe dringend neu zu formulieren sei, die bisherige Berufsstruktur mit den Fachausweisen beibehalten werden soll und das Prüfungsreglement zu revidieren sei.

Zur «Verordnung über das eidg. Patent für Ingenieur-Geometer» haben die beiden Fachgruppen und der STV eine umfassende Stellungnahme ausgearbeitet. Im wesentlichen wurde darauf hingewiesen, dass: 1. Die Verordnung zwei anerkannte Bildungswege auf unakzeptable Weise diskriminiere. 2. Der Auftrag an die Kommission zur Liberalisierung der Zulassung zum Patent nicht erfüllt wird. 3. Ein Patent nur seine Berechtigung zum Schutze der Öffentlichkeit hat und die Tätigkeit des Geometers in dieser Beziehung überhaupt keine Gefahr in sich birgt. 4. Eine vollständige Ergänzungsprüfung für HTL-Absolventen gerade der fachspezifischen Aus-

bildung an der HTL in der Parzellarvermessung widerspricht, d.h. die BIGA-Vorschriften werden hier als nichtig betrachtet. 5. Die Verordnung regelt Fachgebiete, die nicht zur amtlichen Vermessung gehören, wie Raumplanung und Meliorationswesen. 6. Das erworbene Diplom an einer HTL für die selbständige Ausführung der Parzellarvermessung genügt, wenn eine dreijährige Karenzzeit absolviert wird.

Gemäss Bundesblatt vom 10. Januar 1984 wird das Reglement auf den 1. Mai 1984 in Kraft gesetzt. Es zeigt sich damit, dass unsere Anliegen in der Vernehmlassung keine Beachtung finden.

An den bewährten Blockkursen soll nun doch festgehalten werden. Dies entspricht auch der Auffassung der Fachgruppe. Zudem fordert die Fachgruppe, dass sie nebst dem SVVK und dem VSVT ebenfalls Trägerverband wird. Dies ist der Grund, dass das BIGA das neue Reglement noch nicht in Kraft gesetzt hat.

Erfreulicherweise wurde der Verband zu einer Arbeitstagung der KKVA eingeladen, an der R. Leuenberger teilnahm.

Von der Eidg. Vermessungsdirektion wurde festgestellt, dass zahlreiche Vermessungsbüros (Zweigniederlassungen) von Berufsleuten ohne Patent geführt werden und die Weisungen über die Verwendung des Personals bei Grundbuchvermessungen einzuhalten seien. Dabei wird man den Eindruck nicht los, dass dies im allgemeinen protektionistische Massnahmen sind, auch wenn in einem Einzelfall Rügen angebracht sind. Direkt betroffene Ingenieure HTL mögen sich an Max Arnold wenden.

Mit dem Dank an die Kollegen im Vorstand und in den Kommissionen sowie an den Redaktor und mit den Wünschen für ein befriedigendes Jahr schloss der Präsident seine Ausführungen.

#### 4. Jahresrechnung 1983

Die Rechnung 1983 weist einen Vorschlag von Fr. 8898.90 auf, welcher dem Konto