

**Zeitschrift:** Wasser- und Energiewirtschaft = Cours d'eau et énergie

**Herausgeber:** Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband

**Band:** 61 (1969)

**Heft:** 5-6

**Artikel:** Wildbach- und Lawinenverbauungen sowie Sanierung der Einzugsgebiete : 8. Tagung der FAO-Arbeitsgruppe im September 1967 in Rumänien

**Autor:** Lichtenhahn, C.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-921568>

#### 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:** 08.02.2026

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

Bild 5  
Ansicht der fertigen Anlage  
Feistritz



Bildernachweis:  
Pläne und Werkfotos der  
Oesterreichischen  
Draukraftwerke AG

Stufen Edling, Schwabeck und Lavamünd zur «Unteren Drau» zusammengefasst.

Feistritz wird als Taktgeber der «Mittleren Drau» bei dem in Aussicht genommenen Schwell- und Durchlaufspeicherbetrieb eingesetzt werden. Von hier aus werden die Werke dieser Gruppe ferngesteuert und fernüberwacht werden.

Als nächste Stufe wird R o s e g g in Angriff genommen werden. Es lässt sich vorerst nicht voraussagen, wann dies der Fall sein wird, da sich in Oesterreich die Tendenz bemerkbar macht, vom Wasserkraftwerk abzurücken und sich dem angeblich viel wirtschaftlicheren Atomkraftwerk zu

widmen. Die Gegner dieser Auffassung weisen mit Recht darauf hin, dass die wirtschaftlichen Vorteile des Atomkraftwerkes erst bei einer Leistung ab 500 MW in Erscheinung treten. Eine solche konzentrierte Leistung lässt sich in das österreichische Verbundnetz nicht eingliedern, soll der Betrieb sicher geführt werden. Die Vorteile des hydraulischen Werkes als Mehrzweckanlage gehen aus den vorstehenden Ausführungen deutlich hervor und rechtfertigen die Stellungnahme der Mehrheit der österreichischen Energiewirtschafter, die im Atomkraftwerk das Werk einer späteren Zukunft sehen.

## WILDBACH- UND LAWINENVERBAUUNGEN SOWIE SANIERUNG DER EINZUGSGEBIETE 8. Tagung der FAO-Arbeitsgruppe im September 1967 in Rumänien

C. Lichtenhahn, dipl. Ing. ETH,  
Sektionschef für allgemeine Gewässerfragen beim Eidg. Amt für Strassen- und Flussbau, Bern

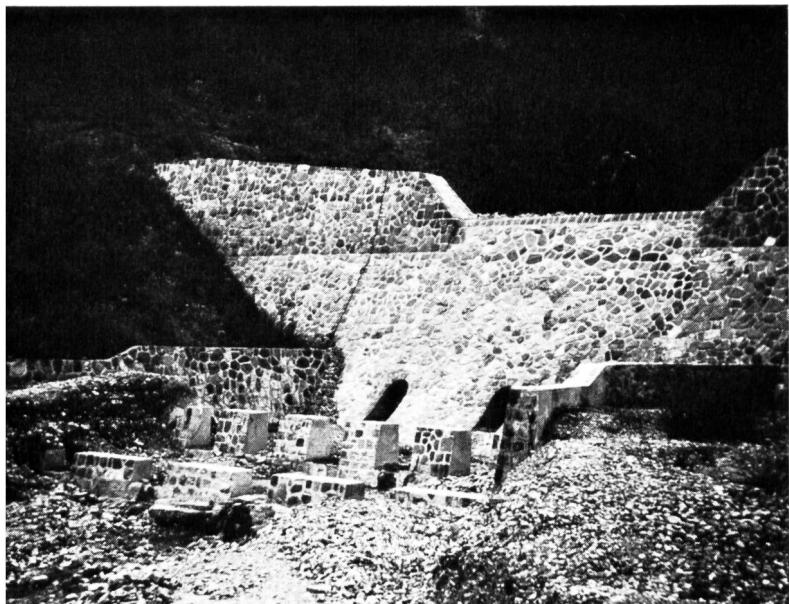
DK 061.3 : 627.5 + 551.311.1

### 1. Einleitung

Die Arbeitsgruppe für Wildbach- und Lawinenverbauungen sowie Sanierung der Einzugsgebiete in der europäischen Forstkommission der FAO (Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen) hat ihre 8. Session vom 11. bis 22. September 1967 in Rumänien abgehalten. Nach vier Tagen Arbeitssitzungen in Brașov (früher Kronstadt) folgte eine Besichtigungsreise im östlichen Teil des Landes.

An der Tagung waren elf Länder mit 26 Delegierten vertreten: die Bundesrepublik Deutschland, Frankreich, Grie-

chenland, Italien, Jugoslawien, Norwegen, Oesterreich, Rumänien, die Schweiz, Spanien und die Türkei. Die Sitzungen standen unter dem Vorsitz des Präsidenten J. Messines (Frankreich); die Arbeitssprachen waren Englisch und Französisch. Der stellvertretende Minister für Forstwirtschaft, F. Tomulescu, neuerdings Präsident der Europäischen Forstkommission der FAO, eröffnete die Tagung und nahm auch an der Abschluss-Sitzung teil. Von den behandelten Themen sollen einige nachstehend besprochen und anschließend die Studienreise kurz beschrieben werden.



## 2. Wildbäche

Die Wildbachverbauungen waren schon von jeher ein bevorzugtes Thema dieser Arbeitsgruppe, stellen sie doch neben der forstlichen die klassische grundlegende Massnahme zur Sanierung der Einzugsgebiete in den Gebirgsgegenden dar.

### 2.1 HOCHWASSERKATASTROPHEN

in Norditalien vom November 1966 sowie jene in Oesterreich (Kärnten und Osttirol) in den Jahren 1965 und 1966 wurden neben anderen durch Vorträge erörtert. Es zeigte sich, dass oft die finanziellen Mittel für die Durchführung der notwendigen Schutzmassnahmen (Bauten und Aufforstungen) ungenügend sind. Die FAO wird einen Appell an die Regierungen richten, damit diese die erforderlichen Kredite zur Verbesserung des Schutzes gegen die Hochwasser bereit stellen.

Die Arbeitsgruppe empfiehlt den Delegierten der verschiedenen Länder, nach jeder Ueberschwemmungskatastrophe einen möglichst vollständigen Bericht über die Schäden, über Wiederaufbaurbeiten und Verluste an Menschenleben u. a. zu erstatten.

Die Diskussionen zeigten, dass unsere Kollegen in einigen Ländern vor fast unlösbarer Aufgaben stehen: die Grösse des Landes, die ausgedehnten kahlen, erosionsgefährdeten Flächen, die hohen Kosten der forstlichen und baulichen Massnahmen machen die Aufstellung eines Dringlichkeitsprogrammes notwendig, das dann meistens vom nächsten selbstherrlich auftretenden Hochwasser über den Haufen geworfen wird. Es ist verständlich, dass die Techniker, die ein solches Dringlichkeitsprogramm für ein weites Gebiet aufstellen müssen, immer wieder versuchen, eine Klassifizierung der Wildbacheinzugsgebiete nach qualitativen und wenn möglich nach quantitativen Gesichtspunkten zu erarbeiten. Nicht immer leicht ist die Beantwortung der Frage, ob zunächst forstliche oder bauliche Massnahmen ergriffen werden sollen.

Der Vorteil der Aufteilung unseres Staates in verschiedene autonome Kantone kam einem voll zum Bewusstsein: dadurch wurden in jedem Kanton mit Hilfe des Bundes die dringlichsten Schutzwerke und Aufforstungen sozusagen gleichzeitig mit Energie in Angriff genommen. Wenn auch in einigen Fällen eine Intensivierung der Präventivmassnahmen erwünscht wäre, konnte doch stetig und zielbewusst gearbeitet werden. Die Wichtigkeit des Waldes als erosionshemmender Faktor trat zudem klar zutage. Möge die Einsicht weiterhin walten, dass das mit einem Unterbruch der Pflege unserer Einzugsgebiete einmal Versäumte nur selten und nur mit grossen Anstrengungen aufgeholt werden kann.

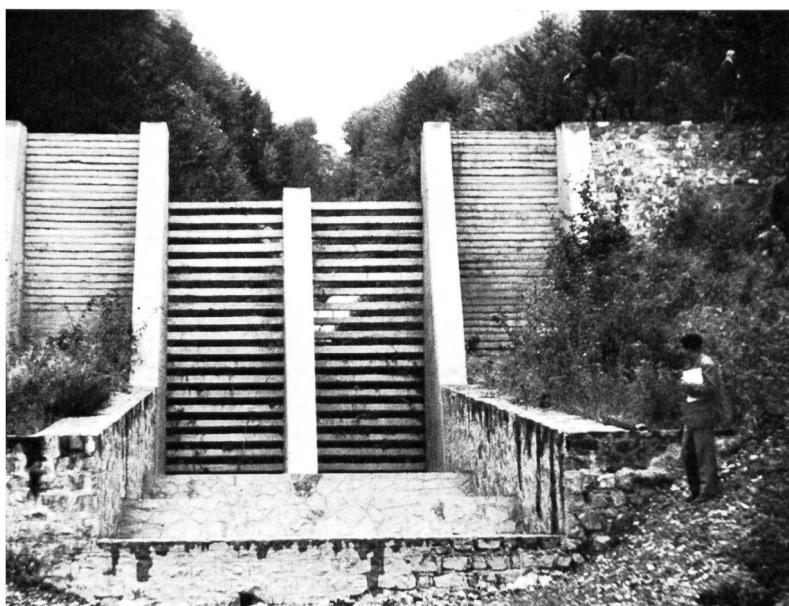


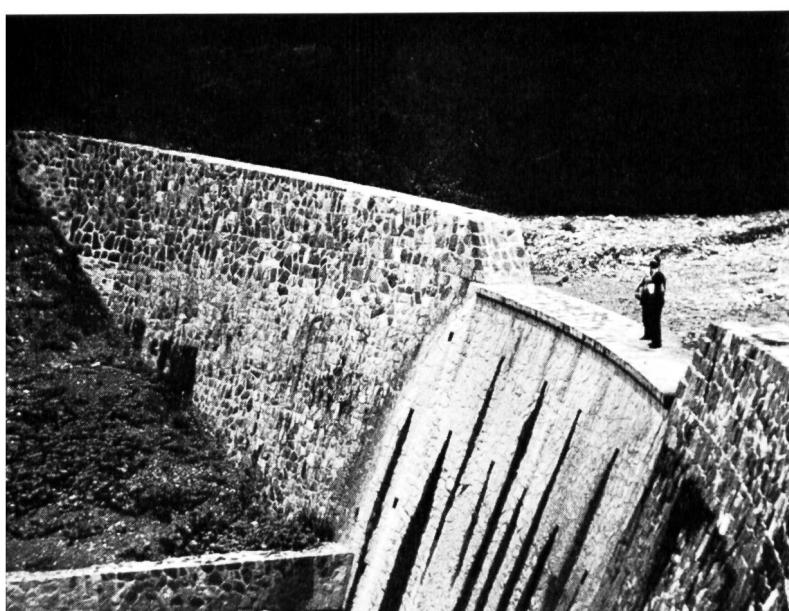
Bild 1 (oben) Wildbachsperrung in der «Valea Mesteacanului», bei Sinaia. Kronenstärke 1,10 m; Basisstärke 6,30 m; Neigung der Stirnfläche 0,65; Neigung der bergseitigen Rückwand vertikal; Höhe 6 m; Fundationstiefe 2 m.

Die beiden Öffnungen (1,0 x 0,8 m) am Fusse der Sperre, die das feinere Material hätten durchlassen sollen, wurden bald nach der Erstellung durch Äste u.a. verstopt. Die zur Energievernichtung dienenden Höcker sind auf einer Betonplatte fundiert. Das Werk wirkt als Schwergewichtsmauer (siehe links die senkrechte Arbeitsfuge).

Bild 2 (Mitte) Sperre mit vorgefertigten Elementen im Einzugsgebiet Cernica. Die Widerlager bestehen aus Bruchsteinmauerwerk, die fünf Auflager für die horizontalen Balken aus Eisenbeton. Die mit einem Abstand von 0,15 m angebrachten Balken der zwei mittleren Öffnungen lassen das Wasser durch, so dass sozusagen kein Wasserdruk entstehen kann.

Kronenstärke 1 m, Sperrenhöhe 8,0 m, Neigung der talseitigen Flächen der Widerlager und der Eisenbetonaufslager 0,6.

Bild 3 (unten) Detail der Bogensperre in «Valea Florei» (Bild 4)



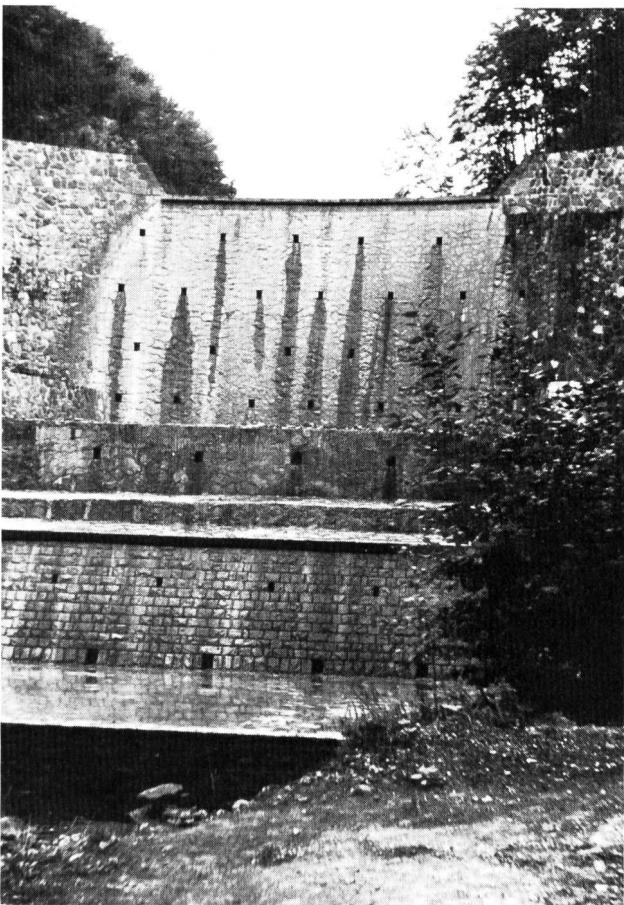


Bild 4 Bogensperre im Wildbach der «Valea Florei», mit vorgelagerten geraden Sperren. Höhe der Bogensperren 10 m, Kronenlänge 60 m. Die Bogenmauer erlaubte gegenüber den üblichen geraden Schwergewichtsmauern eine Ersparnis an Beton von rund 500 m<sup>3</sup>.

## 2.2 WILDBACHSPERREN

Seit ihrer Gründung beschäftigt sich die Arbeitsgruppe mit der Ausbildung von Wildbachsperrn, die in den verschiedenen Ländern auf Grund von Tradition und Erfahrung verschiedene Dimensionen aufweisen. Die österreichische Delegation hatte es bereits früher übernommen, die Berichte der Mitgliedsländer zusammenzustellen und einen Vorschlag für eine einheitliche Berechnung und Dimensionierung von Wildbachsperrn zu unterbreiten. Diese Arbeiten wurden an der Tagung durch einen Aufsatz über aufgetretene Sperrbrüche ergänzt, der wertvolle Hinweise über die statische Beanspruchung der Bauwerke gibt. Während z. B. Österreich, Frankreich und die Schweiz bis vor kurzem auf empirischem Wege zu ähnlichen sehr dünnen (sog. unterdimensionierten) Bauwerken gelangten, zeigte der rumänische Delegationschef die Entwicklung in seinem Lande, wo im Laufe der Zeit die Berechnungen zu einem statischen optimalen Querschnitt der dort meistverwendeten Schwergewichtsmauern führten.

Anhand von drei Beispielen in den Kantonen Glarus, Schwyz und Obwalden wurde in einem Bericht der bisherige Betonsperrenbau in der Schweiz mit besonderem Hinweis auf die Baustelleneinrichtungen, Preise usw. geschildert. Die Angaben basierten z. T. auf den Unterlagen, die von den technischen Behörden der drei Kantone zur Verfügung gestellt worden waren; es sei ihnen auch an dieser Stelle für ihre Mitarbeit der beste Dank ausgesprochen. Die Arbeitsgruppe wurde im weiteren u. a. über die gegenwärtigen Studien des eidg. Amtes für Strassen- und Flussbau und des Ingenieurbüros Heierli, Zürich, orientiert, die zu einer weiteren Klärung der Beanspruchung der Talflan-

ken und zu einer realistischeren statischen Berechnung der Betonsperren unter Berücksichtigung der seitlichen Auflagerung führen wird. Diese Untersuchungen werden etwa Mitte 1969 abgeschlossen sein; die Publikation der Resultate wird folgen.

Die mit der Vorfabrikation im Sperrenbau zusammenhängenden Probleme werden von der italienischen Delegation, in Zusammenarbeit mit ihren ausländischen Kollegen, weiterverfolgt.

Die Diskussion zeigte deutlich, wie mannigfaltig die Grundbedingungen und die Aufgaben in den verschiedenen Ländern sind und dass die Erfahrungen eines Landes nicht ohne weiteres auf ein anderes übertragen werden können.

## 2.3 BIOLOGISCHE MASSNAHMEN

In vielen Referaten kommt immer wieder zum Ausdruck, wie segensreich sich die Vegetation auswirkt auf die Verhinderung der Bodenerosion, auf den Ausgleich des Abflusses und die Verminderung der Hochwasserspitzen. Wenn der Boden schon vor dem Eintreten von grossen Hochwassern mit Wasser gesättigt ist, also keine wesentliche Verkleinerung der Hochwasserspitzen erwartet werden kann, so lässt sich doch immer von neuem feststellen, dass im allgemeinen in gut bewaldeten Gebieten Bodenrutschungen, Murgänge usw. viel seltener auftreten als in unbewaldeten. Eindrücklich schilderte der griechische Delegierte, sekundiert von vielen ausländischen Kollegen, wie die Sohlenerosion von grossen kahlen Flächen durch Cordonpflanzungen mit Erfolg bekämpft werden kann. Ein Musterbeispiel in kleinerem Massstab, das in diesem Zusammenhang erwähnt wurde, stellt die Begrünung des oberen Einzugsgebietes der Buchser Ribi im Kanton Nidwalden dar, das im Flysch liegt und früher rutschgefährdet war. Zur endgültigen Stabilisierung der Hänge wurden dort nach der Verbauung des Baches mit Sperren schiefwinklig verlaufende Verflechtungen angeordnet, dann diesen entlang Weiden und zwischen diesen Erlen eingebracht. Der ausserordentlich üppig sich entwickelnde Gebüschtwald wurde sodann zugunsten der Erle behandelt.

## 2.4 WERKZEUGE IN DER WILDBACHVERBAUUNG

Die rumänische Delegation hatte eine lange Liste von Werkzeugen aufgestellt, die für die Verbauung der Wildbäche verwendet werden, mit der Einladung an alle Länder, diese zu überprüfen und zu ergänzen. Für eine stark zentralisierte Verwaltung, die die Arbeiten in Eigenregie ausführt und somit über einen eigenen Maschinenpark verfügen kann, mag dies von Interesse sein; von unserer Seite wurde darauf hingewiesen, dass die Arbeiten in der Schweiz aufgrund von Ausschreibungen an private Unternehmer vergeben werden, die eigene, leistungsfähige Geräte besitzen. Anhand von Beispielen wurde gezeigt, welche Geräte und Maschinen bei uns in der Wildbachverbauung zum Einsatz kommen.

## 2.5 TERMINOLOGIE

Die österreichische Delegation hat es übernommen, ein deutsch-französisches Wörterbuch aller in der Wildbachverbauung auftretenden Ausdrücke mit Abbildungen zusammenzustellen. Es soll noch vervollständigt werden, dann durch eine Fassung in Englisch, Italienisch und Spanisch ergänzt werden.

## 3. Lawinen

### 3.1 BISHERIGE ERFAHRUNGEN

Einzelne Länder, die ihre Tätigkeit auf dem Gebiet der Lawinenverbauung ausdehnen möchten, vermissen eine mo-



derne Zusammenstellung über die Entwicklung der verschiedenen Schutzsysteme und über die Schutzwerte, die sich als wirksam herauskristallisiert haben. Ferner fehlt eine Anleitung betr. die Kartographie und die photogrammetrischen Aufnahmen von Lawinen. Das Eidg. Institut für Schnee- und Lawinenforschung, Weissfluhjoch - Davos, das auf diesem Gebiet Pionierarbeit geleistet hat, wurde gebeten, die gewünschten Angaben zusammenzustellen.

### 3.2 VEREINHEITLICHUNG UND WEITERGABE VON MELDUNGEN ÜBER SCHNEE UND LAWINEN

Besonders im Hinblick auf die Intensivierung des Flugbetriebes mit Ueberschallflugzeugen und der damit verbundenen Gefahr der Lawinenauslösung soll die FAO die zuständigen Weltorganisationen bitten, zu prüfen, ob eine Vereinheitlichung und Weitergabe der Meldungen über Schnee und Lawinen in Erwägung gezogen werden sollte.

### 3.3 FORSCHUNGSGEBIET

Die FAO soll bei den Regierungen von Spanien, Frankreich, der Schweiz und Italien vorstellig werden, damit das in Aussicht genommene und bereits genehmigte Projekt treffend die Untersuchungen in Canfranc (Spanien) über Schnee und Lawinen nächstens zur Durchführung kommen kann.

### 3.4 TERMINOLOGIE

Für die Terminologie über Schnee, Lawinen und Schutzwerte wurde ein zur Hauptsache vom Institut Weissfluhjoch verfasster Entwurf vorgelegt. Dieser soll noch ergänzt und bereinigt werden und später in englischer, französischer und spanischer Sprache erscheinen.

## 4. Grundlagen zur Sanierung der Einzugsgebiete

Als Vorbild für ihre vergleichenden Untersuchungen diente den italienischen Kollegen eine schon früher verfasste, detaillierte Monographie des Präsidenten der Arbeitsgruppe über ein «Versuchseinzugsgebiet». Diese ist eine Anleitung, wie zuerst die Dokumentation für die Charakterisierung eines Einzugsgebiets gesammelt werden soll, um dann in einer zweiten Phase die Grundlage für einen allgemeinen Plan für die technische, wirtschaftliche und soziale Aufwertung des Gebietes zu bilden. Sie umfasst Angaben über Topographie, Klimatologie, Geologie, Bewaldung, Hydrologie, Erosion, Schutz und Bewirtschaftung der landwirtschaftlichen Zone und der Wälder, Gewässerverschmutzung, Tierhaltung, Jagd und Fischerei, über demographische Verhältnisse, Verkehrswege, Tourismus, Industrie, Handel, Volkseinkommen, sanitär Massnahmen, Erziehung, Bildung, kulturelles und religiöses Leben. Die Monographie gibt somit ein nahezu vollständiges Bild der gegenwärtigen Lebensbedingungen in einem bestimmten Einzugsgebiet und ist mit dem von der Abteilung für Landwirtschaft des Eidg. Volkswirtschaftsdepartementes herausgegebenen Alp-Kataster über unsere Berggebiete vergleichbar. Sie ist aber noch umfassender als dieser, indem sie sich auch mit der

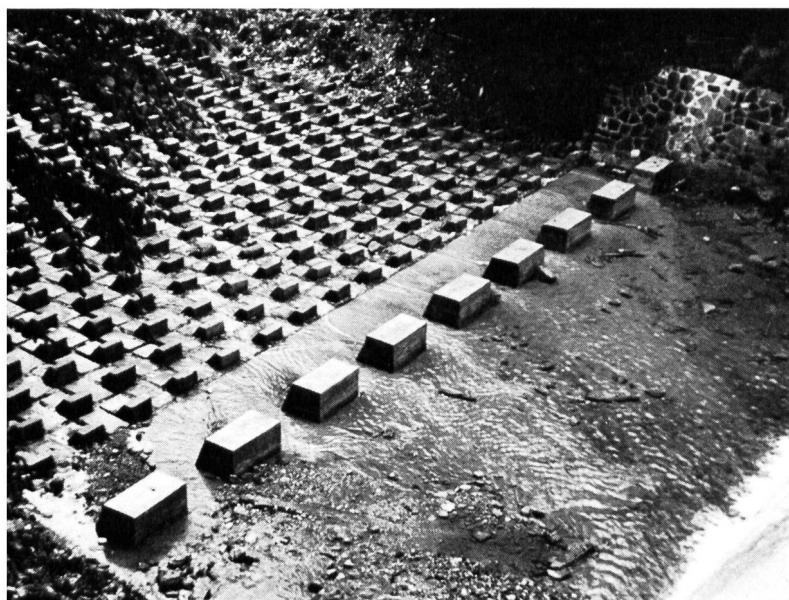


Bild 5 (oben) Gerade, 5 m hohe Sperre in der «Valea Florei»; bemerkenswert ist der abgestufte Kolkschutz.

Bild 6 (Mitte) Kolkschutz vor der 6 m hohen Geschieberückhaltesperre in der Valea Rea,  $Q_{\max} = 120 \text{ m}^3/\text{s}$ ; die hinter der Sperre sich bildenden Ablagerungen werden laufend gemessen.

Bild 7 (unten) Sperre im Wildbach Piatra Rosie, die die Verlandung des «roten Sees» verhindern soll. Höhe 9 m; Überlaufsektion 20 m lang, 1,8 m hoch; Neigung der Vorderfläche 0,467, der bergseitigen Wand 0,2; Kronenstärke 1,40 m, Fundamentstärke 7,0 m.

Zur Verhinderung des Grundbruches wurde ein 3 m tiefer Sporen unter dem Fundament vorgesehen.

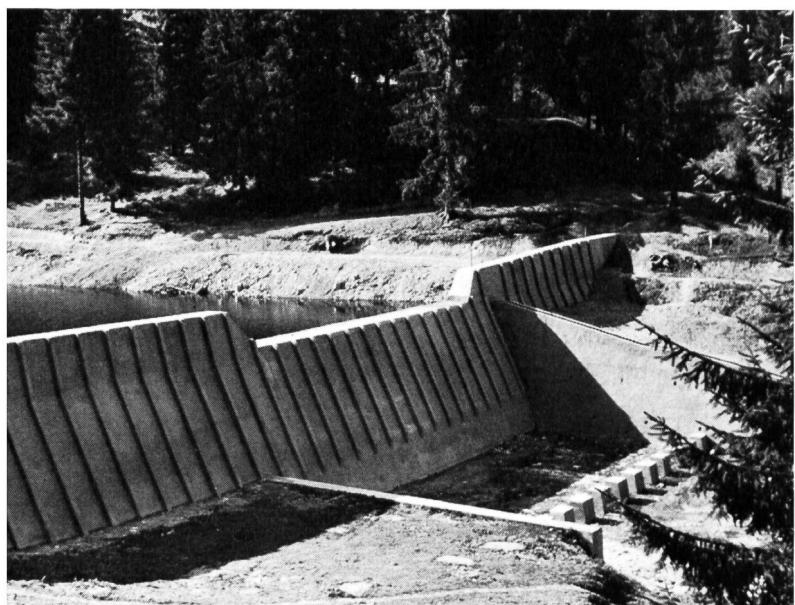


Bild 8  
Einzugsgebiet Tasca (Runcu)  
im Jahre 1949



Industrie, dem Handel, dem Fremdenverkehr und anderem im Detail auseinandersetzt.

Es wurde bekanntgegeben, dass in der Schweiz der Bundesrat Experten beauftragt hat, zu ergründen, wie die wirtschaftlichen Verhältnisse in unseren Berggegenden verbessert werden sollen. Zunächst werden die Gemeinden von Uri, Graubünden und dem Wallis untersucht in der Meinung, dass aus den Resultaten dieser Studien allgemeine Schlüsse für die übrigen Kantone gezogen werden dürfen. Die drei Kantone umfassen 410 Gemeinden — davon 40 untersucht werden — oder einen Fünftel der schweizerischen Bevölkerung; sie bedecken einen Drittteil der Oberfläche unseres Landes bzw. einen Viertel der bebaubaren Fläche. Bei dieser Gelegenheit werden auch die kantonalen und eidgenössischen Subventionen auf ihre Wirksamkeit überprüft, um gegebenenfalls zu einer neuen Subventionierungspraxis zu gelangen.

## 5. Dokumentation

Die FAO-Gruppe arbeitet seit langem an einer Dokumentation über die von ihr bearbeiteten Sachgebiete. Jedes Land wird auch künftig ein möglichst vollständiges Verzeichnis über Bücher, Zeitschriften und Artikel an eine zentrale Stelle weitergeben. Es wird versucht, die verschiedenen Publikationen nach der Oxfordklassifikation, eventuell unter Erweiterung derselben, einzurichten. Eine schnelle Orientierung der Mitgliedstaaten über die neuesten Erkenntnisse und Forschungsergebnisse dürfte somit möglich werden.

## 6. Studienreise

Die siebentägige Besichtigungsreise führte uns in das Gebiet der Zentral- und Ostkarpaten. Sie gab den Teilnehmern einen guten Einblick in die zum Schutz gegen Erosion angewandten Methoden und in die verschiedenen Versuchseinrichtungen. Von Brașov aus ging es zunächst gegen Süden in die Gegend von Ploiești, zu einer grossen Versuchsstation für den Rebbau am Südfluss der Karpaten. Hier wurde sorgfältig studiert, wie die Rebberge angelegt werden müssen, um den Bodenabtrag durch das Wasser auf ein Minimum zu reduzieren: durch den parallel zu den Höhenlinien angeordneten Terrassenbau und andere Bewirtschaftungsmassnahmen konnte die Rebenproduktion um 40 bis 50 Prozent erhöht werden, gegenüber dem Ertrag bei früher parzellierter und regelmässiger Anbau.

In der Umgebung von Sinaia, zwischen Ploiești und Brașov, wurden verschiedene Wildbachverbauungen in den Seitentälern der Prahova besichtigt. Die Prahova selbst, die von der Europastrasse 15 Hamburg — Budapest — Bukarest und von der Orientexpresslinie Paris — Budapest — Bukarest flankiert wird, führt bei Hochwasser riesige Geschiebemengen. In diesen Fluss münden verschiedene Wildbäche, die mit ihrem Schutt Strasse und Bahnlinie bedrohten. Die Wildbachsperrren dieser Gegend, die in der Regel viel höher und breiter sind als unsere normalen Sperrren (siehe Abbildungen 1 bis 6), führten bei gleichzeitiger Aufforstung der Einzugsgebiete zu einer beträchtlichen Verminderung der Geschiebeführung.

Bild 9  
Einzugsgebiet Tasca (Runcu)  
im Jahre 1967 nach den  
Aufforstungen und  
Verbauungen des Bachbettes.



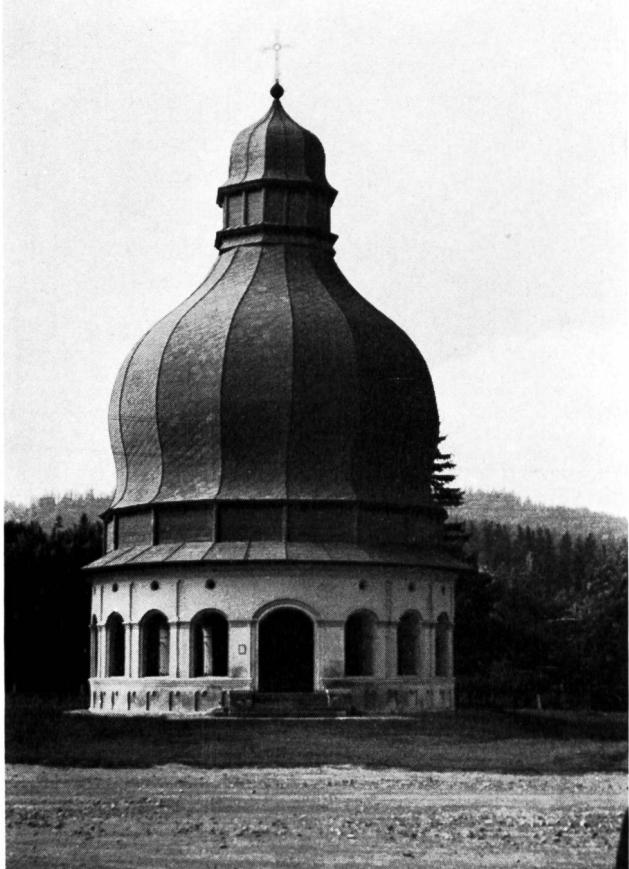


Bild 10 Kloster Neamt. Steinerner Rundbau, in dem sich das Weihwasserbecken befindet.

Interessant war auch das Versuchsgebiet «Valea Rea» bei Sinaia. Durch Messung der Niederschläge ausserhalb des Waldes und unter verschiedenen Baumarten soll die Interzeption ermittelt werden. Auf fünf kleinen Flächen, die von Spundwänden abgegrenzt sind, wird der Oberflächenabfluss gemessen; in zwei mit Limnigraphen und Thomson-überfall versehenen Abflussmess-Stationen werden sowohl die Wassermengen von zwei kleinen Bächen wie auch in einem weiteren Bach ( $Q_{\text{max.}} = 120 \text{ m}^3/\text{s}$ ) hinter einer Geschieberückhaltesperre (mit einem Ablagerungsraum von  $10\,000 \text{ m}^3$ ) die Auflandungen laufend ermittelt.

In der Nähe von Sinaia waren die besten Wälder der Karpaten zu sehen. Im Wald «Piatra-Arsa» standen Prachts-exemplare: die älteste Tanne ist 450 Jahre alt, ihr Durchmesser beträgt  $1,65 \text{ m}$  ( $1,30 \text{ m}$  über Boden), die Höhe  $56 \text{ m}$ ; der mittlere jährliche Zuwachs betrug in den letzten 10 Jahren  $11,6 \text{ m}^3$  pro ha. Der Wald «Valea Urlatoarei» weist pro ha 593 Bäume und einen Vorrat von  $938 \text{ m}^3$  auf. 70 Prozent des Einzugsgebietes der Prahova zwischen Cimpina und Predeal ( $270 \text{ km}^2$ ) sind bewaldet; der mittlere Vorrat pro ha beträgt  $370 \text{ m}^3$  ( $210 \text{ m}^3$  für ganz Rumänien,  $240 \text{ m}^3$  für die Schweiz), der mittlere jährliche Zuwachs  $6,5 \text{ m}^3$ .

Die weitere Reise führte uns wieder nach Norden, über Brașov, Tușnad (bekannt wegen der Thermalbäder), durch die berühmte Schlucht des Bicaz-Baches — wo sich an der engsten Stelle, im Höllenschlund, die fast senkrechten, 300 bis 400 m hohen Felswände auf 6 bis 15 m verengen — bis zum «Lacul Roșu», dem roten See. Dieser 2 km lange See wurde 1838 durch Felssturz gebildet. Durch ein System von Geschieberückhaltesperren (siehe Bild 7) soll die Verlandung des reizenden, unter Naturschutz stehenden Sees unter allen Umständen verhindert werden.

Im Einzugsgebiet «Runcu» (Tașca-Bicaz) wurden die steilen Hänge und das Bett des Wildbaches mit Hilfe von doppelten Flechtwerksperren verbaut, die mit Erde und Steinen hinterfüllt wurden. Der Erfolg dieser Massnahmen und der gleichzeitigen Aufforstungen (Waldföhre, Schwarzföhre und Fichte) ist aus den Bildern 8 und 9 ersichtlich.

Bei der Besichtigung des grossen Stautees (Lenin I), durch welchen das Industriegebiet von Piatra Neamt (Deutscher Stein) mit elektrischer Energie versorgt wird, war es interessant zu sehen, wie die Seitenbäche der gestauten Bistrita sorgfältig verbaut wurden, um die Verlandung des Sees zu verhindern.

Von Piatra Neamt ging die Rückreise über Bacau, Tîrgul, Ocna zurück nach Brașov, wo die Schluss-Sitzung abgehalten wurde. J. Messines (Frankreich) wurde hier als Präsident, Margaropoulus (Griechenland) als erster stellvertretender Vorsitzender bestätigt; Prof. Dr. Munteanu (Rumänien) wurde als zweiter stellvertretender Vorsitzender neu gewählt.

Unseren rumänischen Kollegen gebührt unser wärmster Dank, sowohl für die vorzügliche Organisation der Reise, die grosszügige Gastfreundschaft, als für die Fülle des dargebotenen, fachtechnischen Stoffes, und nicht zuletzt auch für die erfolgreichen Bemühungen, uns die kulturgeschichtlichen Sehenswürdigkeiten zu zeigen, an denen das Land so reich ist (siehe Bilder 10 und 11).

Bildernachweis:  
1/7, 10/11 Photos C. Lichtenhahn  
8, 9 Photos der rumänischen Verwaltung

Bild 11 Kloster Neamt. Die Hauptkirche stellt den Höhepunkt der Bauentwicklung in der Moldau dar; die reiche Bibliothek umfasst 11 000 Bände.

