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

Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband

Band: 38 (1946)

Heft: 1-2

Artikel: Exkursion zu den Berghangentwässerungen im Prätigau 4. bis 6. Oktober 1945

Autor: [s.n.]

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-921358

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: 09.07.2025

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

den. Der Weg dazu wird sehr wahrscheinlich lang und mühsam sein, doch die Grösse der Aufgabe verlangt auch einen entsprechenden Einsatz. Er soll uns in jahrelanger Arbeit immer tiefer in das Wissen um die Zusammenhänge führen, die unser Wetter mit dem Wetter anderer Gebiete verknüpfen.

Exkursion zu den Berghangentwässerungen im Prätigau 4. bis 6. Oktober 1945

Schon Bürgermeister J. B. von *Tscharner* in Mayenfeld verlangte im Jahre 1807, also vor ca. 150 Jahren, energische Massnahmen gegen Bergstürze und Schlipfe[1]. Auch *Escher von der Linth* und Prof. Albert *Heim* haben auf die verhängnisvollen Folgen der zunehmenden Vernässung der Weiden und Berghänge in alpinen und subalpinen Gebieten der Schweiz hingewiesen, als Folgen der Vernachlässigung der Quellen, Brunnen und Wasserläufe. Während der letzten Jahrzehnte hat dieser Zerstörungsprozess katastrophale Ausmasse angenommen in der Verschlechterung und Verkleinerung der landwirtschaftlichen Nutzfläche und als primäre Ursache von Rutschungen, Rüfen, Ueberschwemmungen und Murgängen. Unter grossen persönlichen Opfern und mit ausserordentlicher Gründlichkeit hat der Hydrogeologe Dr. Hans *Stauber* in Zürich diese Probleme und die Mittel und Wege zur Abhilfe studiert. Ueber die Ergebnisse seiner Forschungen hat er in dieser Zeitschrift berichtet[2]. Er kommt dabei auf eine vernässte Fläche von rund 200 000 Hektar und zeigt an einer Anzahl von Beispielen namentlich aus Graubünden, wie diese vernässten Hänge trotz allen Verbauungen immer wieder die Ursache von schweren Wildbach-, Rutschungs- und Murgangschäden werden und endlich die Hauptlieferanten von Geschiebe und Schlamm für die Talflüsse bilden. Von den drei Millionen Kubikmetern Geschiebe, die der Rhein alljährlich dem Bodensee entgegenwälzt, stammt weitaus das meiste aus solchen vernässten Berggebieten Graubündens. Seit Jahren tritt nun Dr. Stauber mit aller Zähigkeit für die gründliche Bekämpfung dieser Vernässung der Berglandschaften ein. Kurz gefasst postuliert er: Frühzeitigen Beizug des Fachgeologen zur umfassenden Entwässerung der Einzugsgebiete von oben nach unten bei allen Verbauungen von Rutschungen und Wildbächen. Die Quellen sollen am Horizont gefasst und in einem System von offenen Gräben möglichst in der direkten Fallinie abgeleitet werden, die als Nachbildung natürlicher gesunder Bäche mit Natursteinen belegt sind, eine Entwässerungsart, die relativ rasch und zu einem Fünftel bis einem Zehntel der Kosten der im Tale üblichen Meliorationen ausgeführt werden kann, möglichst unter Verzicht auf Kunstbauten. Abgesehen von der Abstoppung von Rutsch- und Wildbachschäden könnten nach seiner Schätzung auf diese Weise in relativ kurzer Zeit ohne Beanspruchung importierter Rohstoffe über 100 000 Hektar Futterraum zusätzlich gewonnen werden. Die Idee selbst ist nicht neu. Dr. Stauber setzt sich einfach dafür ein, dass das alte «Grabnen» der Bergbauern wieder eingeführt werde, verbessert durch die Erkenntnisse der modernen Hydrogeologie. Das Verschwinden dieses Grabnens ist offensichtlich die Ursache, dass die Schäden und Katastrophen infolge der Vernässung in den letzten Jahrzehnten so stark zugenommen haben. Während aber die Bauern aus ihrer empirischen Erfahrung das Wasser einfach da fassten, wo es zufällig aus dem Boden herausschwitzte, sollen natürlich die Quellen fachgemäss am Horizont und wie bei Quellfassungen tiefer gefasst werden, um so jegliche Versickerung im Keime zu ersticken, wodurch das Uebel gründlicher behoben werden kann.

Angesichts der grossen technischen und volkswirtschaftlichen Bedeutung für unser Gebirgsland entspann sich eine lebhafte Diskussion über die Vorschläge von Dr. Stauber. Obschon er an einer Reihe von Orten bereits mit Erfolg seine Ideen durchgeführt hatte, stiess er auf Widerstände und Skeptiker, namentlich in Bezug auf seine vorgeschlagenen offenen Gräben. Auch in Fachkreisen und der Fachpresse ist heute der «Plan Stauber» bereits zu einem Begriff geworden, besonders im Hinblick auf eine gesamtschweizerische Regelung. Um die Diskussion zu einer fruchtbaren Abklärung zu bringen, luden der *Schweiz. Wasserwirtschaftsverband* und die *Schweiz. Vereinigung für Landesplanung* die interessierten Fachkreise zu einer Exkursion ins Prätigau ein. Der Einladung folgten erfreulicherweise über 60 Teilnehmer, Geologen, Ingenieure, Kulturingenieure, Forstbeamte, Agronomen und Behördemitglieder. Die

[1] J. B. von *Tscharner*, Etwas über Bergstürze, Bergfälle, Erdstürze, Schlipfe und Erdsinken, «Der Sammler, ein gemeinnütziges Archiv für Bünden», Chur 1807, Seite 3 bis 30.

[2] *Hans Stauber*, Wasserabfluss, Bodenverbesserungen und Geschiebetransport in unseren Berglandschaften; erweiterte Fassung eines Vortrages im Linth-Limmatverband vom 29. Februar 1944, SA aus «Wasser- und Energiewirtschaft», Heft 4/5, 7/8 und 9, Jahrg. 1944, im Verlag des Linth-Limmatverbandes, St. Peterstrasse 10, Zürich, Preis Fr. 2.—.

Leitung hatte für die ersten beiden Tage Regierungsratspräsident *W. Liesch*, Chef des Bündnerischen Bau- und Forstdepartements und Präsident der Regionalplangruppe Graubünden, am dritten Tage Regierungsrat Dr. *Andr. Gadient*, die Führung Dr. Stauber und die Regie Dr. *Härry*, Sekretär des Schweiz. Wasserwirtschaftsverbandes. Der Bund war vertreten durch Inspektor Ing. *G. Agustoni* vom Eidg. Oberbauinspektorat und Oberst *A. Vifian*, Chef der Eidg. Zentralstelle für Arbeitsbeschaffung. Die sehr ausgiebigen Fragestellungen und Diskussionsvoten während der Exkursion und am Abend im Hotel zeugten von einem sehr lebhaften Interesse und waren unter dem Vorsitze von Regierungsratspräsident Liesch recht fruchtbar. Es ist dabei bemerkenswert, dass sich gegen die Idee von Dr. Stauber selbst, die planmässige totale Entwässerung der Berghänge von oben nach unten und den Beizug von Fachgeologen bei Verbauungen, niemand aussprach. Leider war das Wetter, namentlich am zweiten und dritten Tage, nicht sehr günstig und hinderte durch Nebel und Schneetreiben gelegentlich die Gesamtübersicht. Wegen grösserer Schneefälle in der Höhe musste das Programm in der Weise geändert werden, dass auf Begehungen über 1800 m verzichtet wurde. Was man aber sah, liess an Eindringlichkeit nichts zu wünschen übrig.

In seinem Begrüssungswort in Klosters machte Regierungsratspräsident *Liesch* auf die grosse Bedeutung der Sache und besonders auch auf die Folgen der Geschiebeführung für den Unterlieger, so für das st. gallische Rheintal, aufmerksam, für das das Prä-

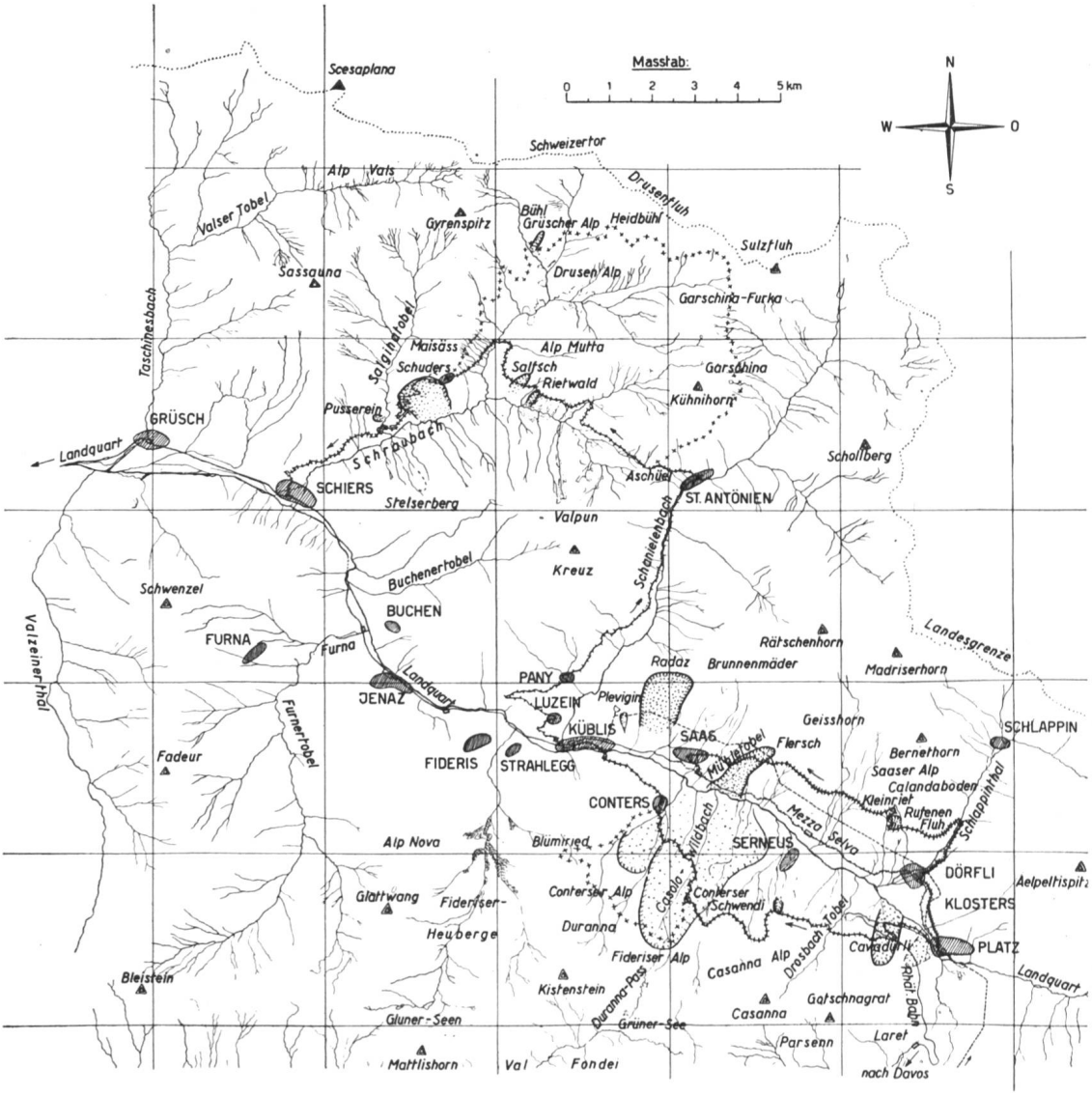

Abb. 1 Uebersicht des mittleren Prätigaus mit der Exkursionsroute, den grösseren Rutschungen, Rüfen, Wildbächen, Quellen, Verwässerungen usw.

Legende: Begangene Exkursionsroute. zufolge Schneewetter nicht ausgeführte Touren des ersten Programmes.

Postautokurs Küblis–St. Antönien. Bäche. Rhätische Bahn mit Station, am 4. Oktober benützte Strecke.

Hauptberge. Ortschaften. Rutschungen im Exkursionsgebiet. Kraftwerkstollen und Druckleitung.

Abb. 2 Dr. *Stauber* erklärt an einem praktischen Beispiel und an Hand einer übersichtlichen Plandarstellung die Zusammenhänge der Quellen- und Bachverwässerungen mit Rüfen, Rutschungen usw. bei der Saaser Alp.

tigau der Hauptlieferant an Geschiebe ist. Er spricht den Organisatoren den Dank aus, dass sie dieses besonders stark heimgesuchte Gebiet ausgewählt haben und entschuldigt Regierungsrat Dr. Gadient, der wegen der Nationalratssession erst am dritten Tage kommen könne. Nach einem Appell und einigen organisatorischen Mitteilungen von Dr. *Härry* setzte sich die Kolonne am Donnerstagvormittag in Bewegung auf dem Weg gegen Schlappin, um dann links abzuschwenken Richtung Fluh, Rufenen und Calandaboden (Fig. 1). An recht drastischen Objekten von Hangversumpfungen und deren Folgen in allen Phasen fehlte es schon am ersten Tage nicht, mit denen Dr. Stauber seine Erläuterungen belegen konnte. (Fig. 2.) Er zeigte an schon freigelegten Quellen, welche unverhältnismässig grosse Schädigungen selbst kleinste Wässerchen an den Abhängen anrichten können dadurch, dass sie durch Versickerung fächerförmig pendelnd ihren Weg suchen, so dass z. B. eine Quelle von einem Minutenliter für einen Abhang eine jährliche Belastung von 50 Waggons Material bedeutet; wie ein durchnässter Hang auch bei mässiger Neigung wie geschmiert in Bewegung geraten, wulstige Aussackungen und schliesslich Abrisse mit beginnender Rüfe bilden kann. Bei kleineren Rutschungen hält Wald längere Zeit auf; bei grossen Komplexen und permanenter Durchnässung genügt auch Waldbestockung nicht. Wir umklettern eine beginnende, seit zwei bis drei Jahren schon recht gross gewordene Rüfe in hochstämmigem Wald und traversieren gut bewaldete Abhänge, die bereits in Bewegung sind. (Fig. 3, 4.) An der entzweigesägten Streckwurzel einer Fichte demonstriert uns Dr. Stauber durch die Entfernung der beiden Bruchstücke eine erhebliche Rutschbewegung seit kurzer Zeit. Typisch sind die versumpften Terrassen von Schwanzmäder und Calandaboden mit starkem Bergdruck. Dr. Stauber zeigt dann, wie scheinbare Belanglosigkeiten Unheil anrichten können, wenn z. B. bei Waldschlägen Holz, Zweige, Humus, Abfall usw. in Wasserläufe geworfen werden, die sich dann infolge von Verstopfung einen andern Weg suchen

Abb. 4 Wasserführungsarbeiten beim Rüfenwald unter der Saaser Alp. Der gefährliche Bach floss vorher über den Hang (im Vordergrund nach rechts, Doppelpfeil) und versickerte bis auf zirka 80 m Länge am unteren Steilhange. Er wurde 1945 in neuer Bachrinne ins nächste Tobel geleitet (Pfeilrichtung).

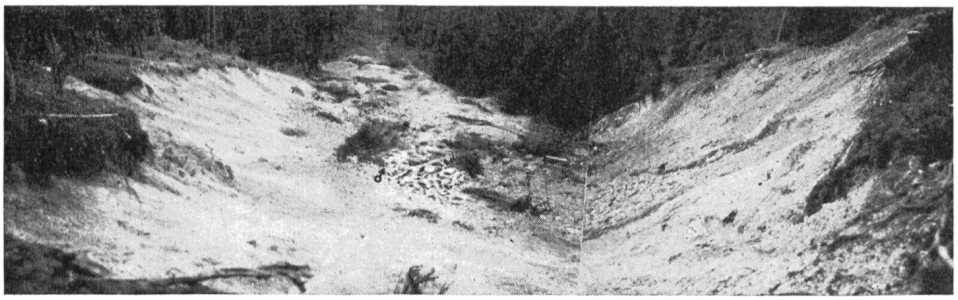

Abb. 3 Neue Rüfenbildung unter der Saaser Alp (Rüfenwald), als Folge von Quellen-Sickerwasser mitten im Hochwald ausgebrochen.
♂ Quellenaustritt und Schuttverwässerung.

Abb. 5 Typisches Detailbild der Sperren am Casolf-Wildbach mit noch zu stark verwässerten, rutschenden Tobelhängen. Die Sperrenbauten sind daher von Rutschmaterial schon stark überladen.

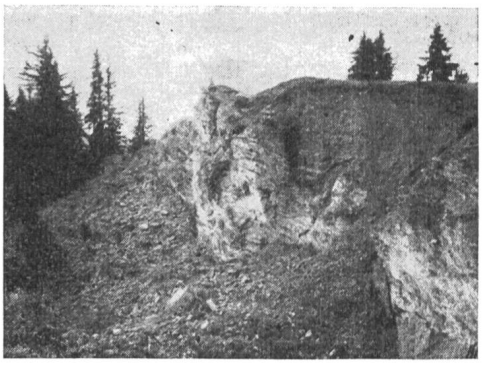

Abb. 7 Der alte und 1945 neu gelöste, bis über 30 m hohe Hauptanriss der Saaser Rutschung bei Radaz (siehe Abb. 6).

und zum Teil versickern. Er teilte u. a. auch mit, wie er bei Davos durch Fassen einer Hauptquelle von 100 Minutenlitern zwei Hektaren trockenlegen konnte. Auf der Traversierung bis nach Saas können wir alle Entwicklungsstadien von Rüfen und Rutschungen wahrnehmen, dabei aber immer und immer wieder die Vernässung des Einzugsgebiets als Keimzelle.

Dr. *Stauber* demonstriert hier seine Quellfassungen und Ableitungsgräben, für die erste Etappe einfachere, relativ enge Gräben mit U-Profil. Hier setzte auch die sich später wiederholende Kritik namentlich der Ingenieure und Kulturingenieure ein. Die Haltbarkeit dieser Gräben, auch gegen Viehtritt, wird bezweifelt sowie deren Tauglichkeit, wenn bei Regen und Schneeschmelze zusätzliche Belastung durch Tagwasser eintritt. Man befürchtet, dass bei grossem Gefälle Wildbäche daraus entstehen könnten. Dr. Stauber erwidert, dass diese Gräben die erste Etappe darstellen. Da jede Quelle und jede Wasserführung je nach Unterlage ihre Eigenart besitzt, die erst erkannt werden muss, lässt er zunächst das Wasser schaffen, um dann zur definitiven Form mit mehr oder weniger flachem Schalenprofil und Belag mit Natursteinen überzugehen, einer Nachbildung natürlicher, gesunder und unschädlicher Bäche, der auch Viehtritt etc. nichts mehr anhaben kann (Fig. 14, 15). Die erste Etappe solle im Herbst erstellt werden, die definitive im Frühjahr. Dr. Stauber betont die Wichtigkeit des Umstandes, dass mit dem Fassen der Hauptquelle auch Nebenquellen verschwinden, ebenso die Notwendigkeit, allfällige Quellen in Rüfen selbst und periodische Quellen sowie alle Tagwasser, die nur bei Regenperioden und Schneeschmelzen fliessen, zu fassen

Abb. 6 Der rutschgefährdete Saaser-Berghang mit dem oberen Teil des Mühletobel-Sackungsgebietes, rechts (Mh), und dem rutschreifen Hange, linke Seite. An der Waldgrenze, direkt über dem Dorfe Saas (S) brach im Frühjahr 1945 eine neue Rüfe los und brachte Zerstörungen. Die Teilpartien a, b und c zeigen die neu in Bewegung geratene Gesamtsackung von zirka 20—30 Mio m³, die bis Radaz gelöst ist. S.R. = Saaser Rutschung (Aufnahme aus dem Jahre 1942.)

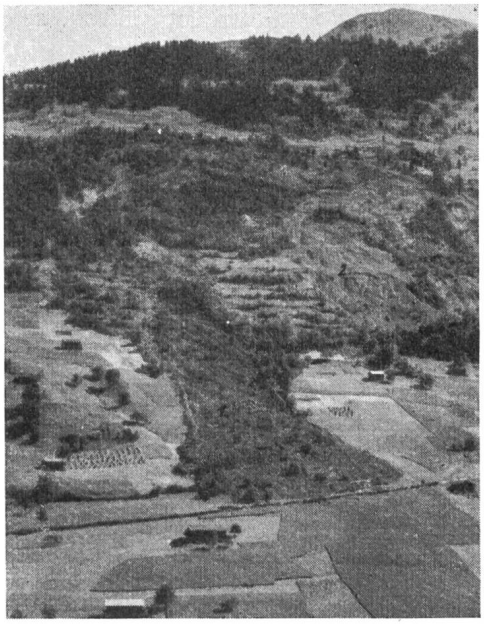

Abb. 8 Die erste Phase der Saaser Rutschung von 1931, bis zur Hauptstrasse (1). Kurz darauf brach das zweite «Geschwür» auf (2) wie nach Abb. 9.

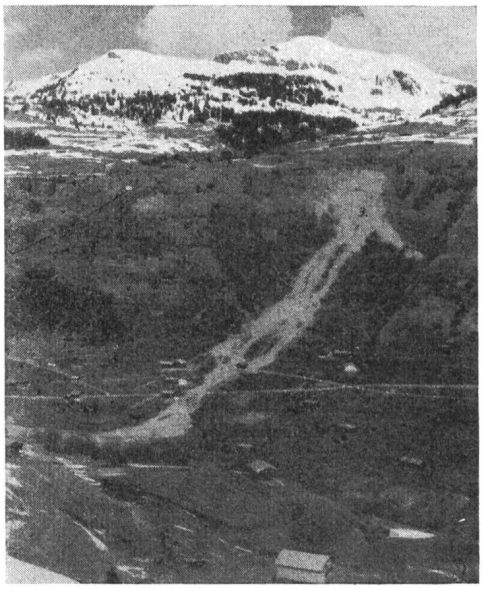

Abb. 10 Die grossen Verwüstungen durch die dritte Saaser Rutschung. Durch frühzeitige gute Entwässerung der schon 1931 gelösten Rutschmassen (siehe Abb. 9) hätte diese Katastrophe bestimmt verhütet, wie auch die grosse Rutschung 1931 noch hätte gefestigt werden können.

und zu leiten, namentlich in gefährdeten Gebieten. Er erklärt, auch Gräben der ersten Etappe seien widerstandsfähiger gegen Viehtritt, sobald das Gelände einmal ausgetrocknet sei. Auch nach der Ableitung muss das Wasser oben und unten gemessen werden, um allfällige Versickerungen festzustellen.

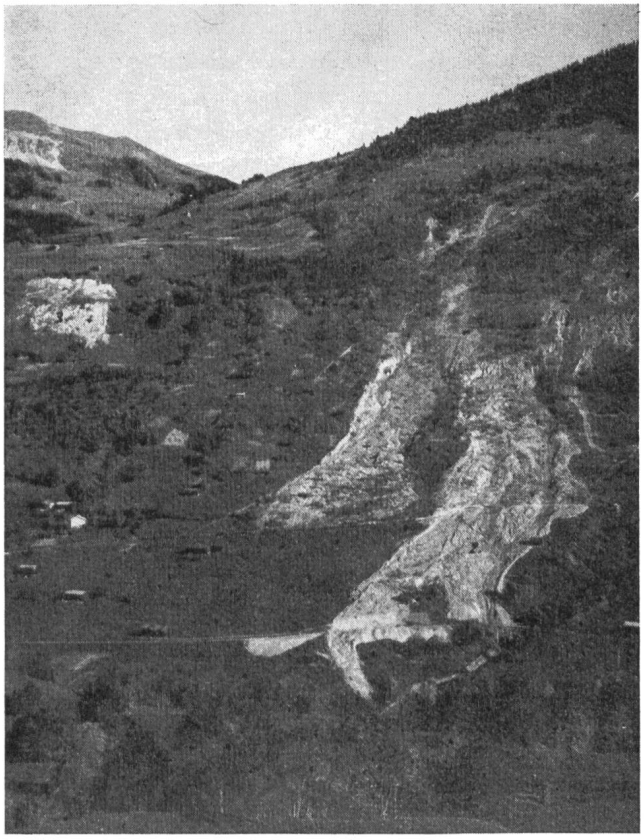

Abb. 9 Die zweite Rutschung 1931 (2) ging über die Strasse und Bahn hinweg bis zur Landquart hinab. Links (3) ist deutlich ein neues reifendes «Geschwür» sichtbar, welches 1935 bei der Schneeschmelze ausbrach, da es nicht behandelt, d. h. rechtzeitig entwässert wurde.

Der Nebel lichtet sich etwas und gibt einen Ueberblick auf die andere Talseite frei, das Exkursionsgebiet vom Freitag (Fig. 1). Bezirksingenieur *Anton Schmid*, Davos, erläutert die Verbauung des Casolf-Wildbaches, der im versumpften Rutschgebiet der Fideriser Alp Duranna entspringt. In richtiger Erkenntnis wurden bei der Verbauung in den Jahren 1933—1937 unter der Leitung von Bezirksing. P. Lorenz, Filisur, auch Entwässerungen vorgenommen mit dem Erfolg, dass sich die Tobelhänge beruhigten und begrünten. Dr. Stauber anerkennt dies, erläutert aber die Notwendigkeit, auch die oberen Partien bis zur Alp Duranna gründlich zu entwässern, und weist auf die grossen Sackungen hin und auf die Gefahr eines Landquartstaus mit der Mühletobelsackung am Gegenhang. Bleibender Erfolg kann nur durch Entwässerung bis zu oberst nach Duranna erreicht werden (Fig. 5).

Es folgen zwei ganz schlimme Gebiete. Im Maiensäss Flersch (1252 m) befinden wir uns im Einzugsgebiet des Mühletobels, dessen Rutschbewegungen wiederholt Bahn und Strasse gefährdet hatten (Fig. 6). Wegen der Kosten der bisherigen Verbauungen wird es bei der Bevölkerung «Millionentobel» genannt, und auch neuestens sind wieder Schäden an den Sperrmauern festzustellen. Nach Rutschungen wurden 1931/32 Quellen in Betonkänneln abgeleitet. Dr. Stauber weist auf die dringende Notwendigkeit der umfassenden Entwässerung des ganzen Einzugsgebietes hin, das sich auf

einem Bergsturzgebiet mit beweglichem, durchnässtem Schutt befindet. Nach Ueberschreitung des Mühlebaches sehen wir am westlichen Bergabhang die sehr grosse Gefahrenzone des Saaser Rutsches, der namentlich 1931 und 1935 das Dorf Saas nebst Bahn und Strasse bedrohte (Fig. 6, a, b, c, Fig. 7, 8, 9 u. 10). Eine Rutschmasse von 20 bis 30 Millionen Kubikmetern geriet in Bewegung, wobei nach Mitteilung von Kreisförster Flury ca. 3000 Festmeter Holz mitgingen. Auch diese Rutschung droht die Landquart derart zu stauen, dass ein Durchbruch zu einer gewaltigen Katastrophe für das ganze Prätigau würde. Nach den Erläuterungen von Dr. Stauber ist das ganze Gebiet von Planca-Radatz rutschreif. Bei Punkt 1087 direkt ob dem Dorfe ging im Frühjahr 1945 eine neue Rüfe los, welche grosse Schäden brachte. Die Entwässerung ist ganz ungenügend.

Wir stiegen nach Saas ab und fuhren nach Klosters zurück, wo sich nach dem Abendessen im Hotel «Weisses Kreuz und Belvedere» eine lebhafte Aussprache über das Gesehene entwickelte, bei der Dr. *Stauber* seine Ausführungen mit instruktiven Lichtbildern begleitete. Man erfuhr dabei, dass das Prätigau mit seinen grossen Vernässungsgefahren und Verheerungen (Fig. 11, 12) nicht etwa «konkurrenzlos» ist, sondern z. B. vom Lugnezertal noch übertrumpft wird. Ist doch nach seinen Schilderungen z. B. vom Dorfe Peiden kaum ein Haus mehr intakt. Interessant sind die Mitteilungen eines Teilnehmers über die Untersuchungen von Schlamm an

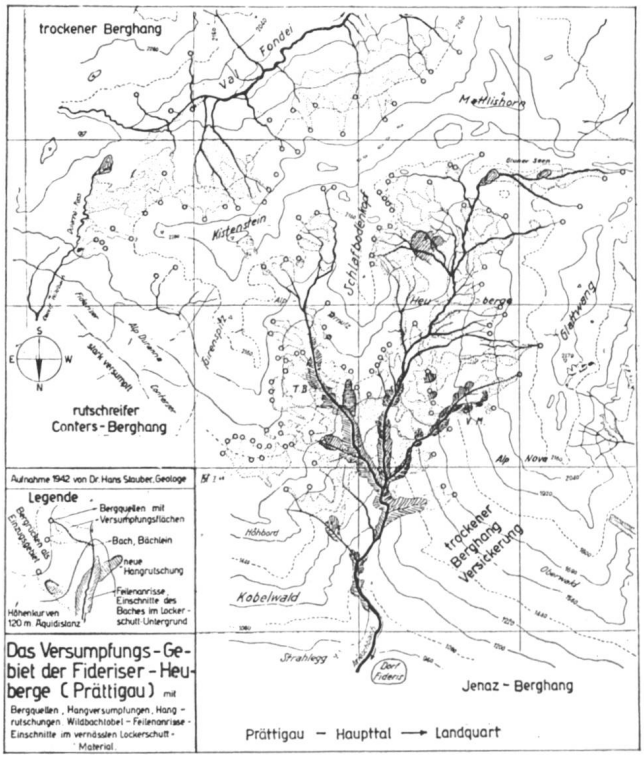

Abb. 11 Beispiel einer typischen Quellen- und Verwässerungskarte als Grundlage für umfassende Entwässerungen. (Das Versumpfungs- und Wildbachgebiet der Fideriser Heuberge. Maßstab zirka 1 : 100 000)

der Rheinmündung in den Bodensee, welche für einen grossen Teil die Herkunft aus dem Lugnez nachwiesen. An Hand einer Reihe von Beispielen zeigt Dr. Stauber, wie auf verwässertem Boden die Niederschläge wie auf einem Dach ungehemmt abfliessen. Der ausgetrocknete Boden besitzt überhaupt beträchtlich grössere Aufnahmefähigkeit; Rutschungen können sich festigen, auch die Bewurzelung ist

Abb. 12 Ein typisches, schematisiertes Berghangprofil mit Wasserabfluss und speziell Quellenverwässerung.

besser. Die verschiedenen Arten von Quellen werden erläutert und diskutiert. Regierungspräsident *Liesch* betont die Wichtigkeit dieser Entwässerung für die Haltbarkeit der Verbauungen und Kunsbauten und die Notwendigkeit, bei Bewilligung von Subventionen die bestehenden Meliorationen und Werke zu revidieren. Oberingenieur *Peter* von der st.-gallischen Rheinbauleitung stellt die Frage: Wie weit wirken Entwässerungen auf die Verhütung von Rutschungen? Es gibt Fälle, wie beim Stoss an der st.-gallisch-appenzellischen Grenze, wo die Schuttschicht tief geht und die Grabungen zur Quellfassung entsprechend tief bis auf den Fels gehen müssen. Es muss integral bis auf den Fels entwässert werden. Er bringt Beispiele aus dem Vorarlberg und betont, dass das Ganze einer eidgenössischen Lösung bedarf. Die Natur und die Gewässer kümmern sich schliesslich weder um Gemeinde- noch Kantonsgrenzen. Regierungspräsident Liesch unterstützt diese Auffassung.

Ing. *W. Schüepp*, Geschäftsleiter der Schweiz. Vereinigung für Landesplanung, und Ing. *Passet*, Basel, äusserten sich kritisch über die Kapazität der Stauberschen Ableitungsgräben bei Stosszeiten. Dieses Thema entwickelte sich im Laufe der Exkursion zur grundsätzlichen Frage der Abgrenzung der Tätigkeitsgebiete des Geologen von demjenigen des Ingenieurs. Es sei hier vorweggenommen, dass sich diese Debatte bis zum Schlusse der Exkursion etwa in den bekannten Satz fassen liess: «Me redt mitenand», d. h. von Fall zu Fall, und dass am Schlusse Kantonsoberingenieur *Abraham Schmid* feststellte, dass der Geologe seine Gräben ab Quelle über kurze Hänge leiten könne, dass aber bei starker Beanspru-

Abb. 13 Zweiter Tag, Halt bei der Station Cavadürli der Rhätischen Bahn

chung, für grosse Hänge und je nach den Gefällsverhältnissen, der Ingenieur eingreifen müsse, namentlich wo Sohlesicherungen und Massnahmen zur Gefällsminderung notwendig sind, also Zusammenarbeit von Ingenieur und Geologe, ganz besonders im Vorbereitungsstadium. Eine angenehme Abwechslung in das chronische Sumpf-, Rutsch- und Rüfenthema brachte der bekannte Lokalhistoriker des Prätigaus, Oberst *M. Thöny, Schiers,* in seinem interessanten Querschnitt durch Geologie, Besiedelung und Geschichte des Tales. Dabei streifte er auch das aktuelle Thema und erwähnte u. a., wie nach einer Mitteilung von Landammann *Flury* bis vor etwa acht Jahrzehnten auch bei Saas noch das Grabnen ausgeübt und wie, seit dies nicht mehr der Fall war, das Unheil seinen Lauf nahm. Ein Versuch, das Grabnen wieder einzuführen, war von Erfolg begleitet.

Freitag, den 5. Oktober, 7 Uhr früh, war Sammlung bei der Klosterser Brücke. Hier konnten schon Beschädigungen der Bahn- und Strassenbrücke durch die grosse vernässte Sackung von Cavadürli festgestellt werden. Wir stiegen durch das Sackungsgebiet auf zur Rüti bei der Bahnstation Cavadürli. Die Sackung war nach den Erklärungen von Dr. Stauber durch Quellenversumpfung des darob liegenden Geländes entstanden und zeigte unten ihre mannigfaltigen Auswirkungen auf Bahntrasse, Strasse, Brücken, Tunnel etc. Nach den Erklärungen von Ing. *Mohr* von der Rhätischen Bahn konnte beim Tunnelbau einiges Wasser gefasst werden. Die Beschädigung der Widerlager machte eine besondere neue Brückenkonstruktion nötig, die gegen 103 000 Franken kostete. Auf eine Frage von Kulturingenieur *Tanner,* Zürich, teilte Ing. Mohr mit, dass die jährlichen Senkungen des Bahntrasses wegen des Bergdruckes 6—10 cm betragen, die durch Niveauhebungen und Aufschotterungen behoben werden. Die Korrekturen an dieser Bahnstrecke haben bisher insgesamt einige Tausend Franken gekostet. Die jährlichen Kosten seien nicht gross. Dr. *Stauber* bemerkt, durch eine einmalige Entwässerung würde die Bewegung abgebremst und damit alles billiger. Beim Aufstieg durch den Wald gegen Bündi zeigt Dr. Stauber das Beispiel eines ungefährlichen normalen Quellbaches, der direkt aus der Felsquelle in offenem kiesigem Bett abfliesst (Fig. 14, 15).

(Fortsetzung folgt)

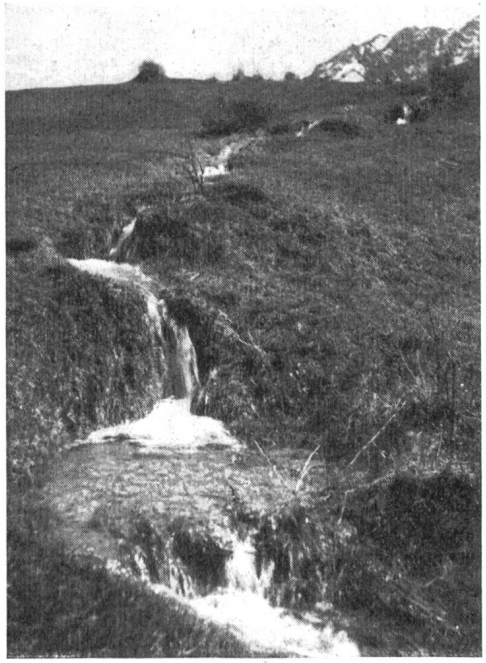

Abb. 14 In diesem Zustande befinden sich viele unserer Bergbächlein, ihre zu kleinen, verwachsenen Bachrinnen sind verstopft, sodass immer grössere Wassermengen ins Nebengelände verlaufen. (Voralpenweide in Graubünden.)

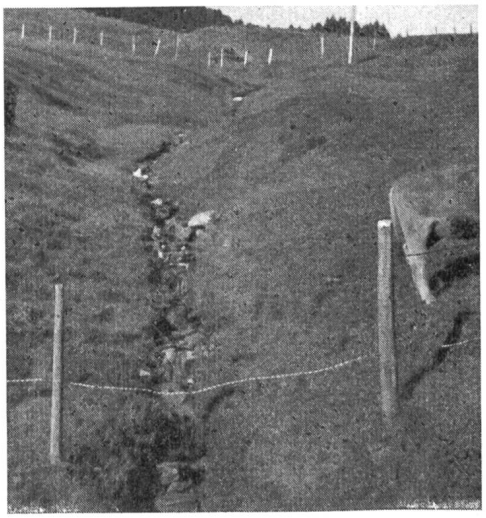

Abb. 15 Solche Steinbettrinnen mit weitem, schalenartigem Profil funktionieren seit Jahrzehnten, sogar Jahrhunderten, trotz starkem Weidgang, Hochwasser usw. Wo solche Gerinne mit selber ausgespültem, schützendem Natursteinbelag fehlen, müssen sie künstlich angelegt werden. (Voralpenweide in Graubünden.)