

| | |
|---------------------|---|
| Zeitschrift: | Wasser- und Energiewirtschaft = Cours d'eau et énergie |
| Herausgeber: | Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband |
| Band: | 39 (1947) |
| Heft: | 11-12 |
| Artikel: | Berghangentwässerung : Exkursion in vernässte Gebeiete von Giswil- Mariental-Entelbuch, 27. - 29. Juni 1946 [Fortsetzung und Schuss] |
| Autor: | Rietmann, W.A. |
| DOI: | https://doi.org/10.5169/seals-921864 |

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: 21.02.2026

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

vorgebildete, ursprüngliche Talform zu erhalten. Vor einem «Rätsel» steht die Forschung keineswegs, sofern sie den Grächbiel als Bergsturzgebiet erkennt.

III. Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Vor allem ist festzuhalten, dass a) die Hochebene von Grächen in prähistorischer Zeit bergsturzartig abgesenkt worden ist, b) der Grächberg verschiedene Höhenstufen aufweist, die als Teilrutsche aufzufassen sind, und c) oberhalb der Waldzone auch heute noch Nachrutschungen und im Kipferwald Absackungen beobachtet werden können.

Die Geländeabsenkungen werden im Talgebiet durch Unterwaschung der Visp und in der Bergregion durch Quellaufstösse und Sickerwasser weitgehend begünstigt. Periodisch ereignen sich erdschlipfartige Verschiebungen, die an besonders gefährdeten Stellen mit entblößten Grundmoränen in Erscheinung treten. Die Folgen davon sind beständige Nachrutschungen, vor allem in der kritischen Mittelpartie mit dem grössten Druckgefälle.

Die Einflüsse der Wasserwirkung werden vorbedingt und in weitgehendem Masse unterstützt durch die talwärts geneigte Schichtung des Grundgestein sowie durch offen zutage tretende Lehmlager. Letztere bieten dem Schubmaterial geeignete Gleitflächen und leisten der Geländeabsenkung in jeder Beziehung Vorschub.

Auch abgesehen davon, dass durch unberechenbare Naturereignisse (seismische Erschütterungen, atmosphärische Einflüsse usw.) katastrophenartig neue Geländerutschungen ausgelöst werden könnten, geben die Verhältnisse am Grächberg insofern zu Befürchtungen Anlass, als eine gewisse Rutschgefahr tatsächlich vorhanden ist. Solange den beständig das Kulturland durchsetzenden Quellaufstößen und spontan auf-

tretenen Quellwässern ihr ungeregelter Lauf gelassen wird, bleibt eine solche Gefahr bestehen. Dies geht aus den geschilderten geländekundlichen und hydraulischen Bedingungen klar hervor.

Aus vorliegenden Ausführungen ergeben sich für Landbewirtschaftung und Verkehr verschiedene praktische Schlussfolgerungen:

1. Als vorbeugende Massnahmen gegen die fortschreitende Versumpfung, namentlich in den Gebieten z'Meisen, Heimenen und Spielboden, sowie zur Sicherung von Gelände und Bodenertrag ist vor allem eine eingehende Untersuchung der am Waldrand auftretenden Quellen einzuleiten. Je nach Befund wäre dann die fachtechnische Quellenfassung zu veranlassen sowie deren schadlose Ableitung oder nutzbare Verwertung. Eine praktische Berghangentwässerung gewinnt für Grächen in Bewässerungsfragen und angesichts der hygienisch mangelhaften Trinkwasserversorgung besondere Bedeutung. In dieser Beziehung wäre das systematische Vorgehen des Geologen Dr. Stauber zu empfehlen, welches neuerdings in verschiedenen Bergkantonen erfolgreiche Anwendung gefunden hat.

2. Vom Standpunkte der Verkehrspraxis ist es angebracht, besonders der Mittelpartie mit dem grössten Druckgefälle vermehrte Beachtung zu schenken, da gerade sie für die Zufahrt im Vordergrunde steht. An die Adresse der kompetenten Instanzen richtet sich die Frage, ob es sich technisch verantworten und finanziell rechtfertigen lässt, über den am meisten gefährdeten Geländeabschnitt in zahlreichen Kehren eine Strassenführung zu beschliessen — an Stelle eines Beförderungsmittels, welches in gerader Linie und auf kürzester Strecke die ganze Gefahrenzone zu überbrücken in der Lage wäre.

Berghangentwässerungen (Fortsetzung und Schluss)

Exkursion in vernässte Gebiete von Giswil - Mariental - Entlebuch, 27.—29. Juni 1946, veranstaltet vom Schweiz. Wasserwirtschaftsverband und der Schweizerischen Vereinigung für Landesplanung

Dr. Kopp erläutert uns den gewaltigen Schuttrutsch von Sörenberg⁵ (Abb. 9). Auch hier waren Quellen im Spiel; im Jahre 1880 begannen die Felsablösungen am Nünalpstock (typischer Flyschberg) und wurden von 1902 an lebhafter. Schon der Name Sörenberg (Saren, Sören = Schutt) deutet auf ältere Rutschbewegungen hin. Im Laufe des Jahres 1909 wurden Absenkungen von mehreren Metern beobachtet; am 9. Mai 1910 sah man Tannen schwanken und sich in Bewegung setzen, worauf bedrohte Hütten evakuiert wurden. Wie ein Lavastrom setzte sich dann der Schutt zwei Tage und

Nächte lang in Bewegung und staute die Emme. Am 26. Mai kam nochmals ein diesmal wasserreicher Murgang westlich des grossen Ausbruches über den alten und setzte diesen wieder in Bewegung. Das Gebäude der Säge wurde zerstört. Die gesamte Rutschmasse betrug nach Albert Heim 4 Millionen m³, wovon aber nur etwa 1 Million ganz abgeflossen ist. Mitte Juni 1922 erfolgte eine neue Schuttwanderung aus 1400 m Höhe in einer Breite von 400 m, die wiederum die Emme staute. Sörenberg selbst ist nicht bedroht. Quellvorkommen sind erst längere Zeit nach der Rutschung entdeckt worden. Vergeblich empfahl Albert Heim Aufforstung des Rutschgebietes. Dr.

⁵ Th. Hool, Die Abrutschungen im Sörenberggebiete; Separatabdruck aus den Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Luzern, VII. Band, 1910.

Stauber bemerkte zu diesem Bergrutsch, dass er noch unvollendet erscheine und nach zunehmender Verwässerung des schon gelösten Rutschkomplexes noch ganz zu Tale fahren könne, dann aber viel grössere Stauungen und Verheerungen bringen werde. Inzwischen hat Dr. Kopp im Auftrage der Kant. Baudirektion Terrainuntersuchungen beim Sörenberg-Rutsch ausgeführt.

Der Marsch des zweiten Exkursionstages in der glühenden Sonne war anstrengend, obwohl die Gemeinde Giswil in entgegenkommender Weise für den Rucksacktransport bis in die Alpen hinauf gesorgt hatte, wofür dem Gemeinderat herzlich gedankt sei. Die Zeit war nach dem Abendessen in dem gastlichen Kurhaus bereits vorgerückt, und so mussten die beiden Lichtbildervorträge der leitenden Geologen auf je 20 Minuten beschränkt werden. Dr. Stauber resümierte Ursachen und Auswirkungen der Vernässungen, indem er neben den Schadenbildern besonders die landwirtschaftliche Seite behandelte, die bei der vorwiegend technischen Teilnehmerschaft etwas zu kurz gekommen war. Der gegenwärtige Mangel an Vieh und Milchprodukten zeigt besonders drastisch, dass bei steigender Bevölkerungszahl und abnehmendem landwirtschaftlichem Areal alles getan werden muss zu intensivster Nutzung des vorhandenen Raumes. Durch Vernachlässigung der Quellvorkommen und Wasserläufe sind in der ganzen Schweiz gegen 200 000 ha entwertet, von denen über 100 000 ha gute Alpweiden durch die Entwässerungen mit tragbaren Kosten dauernd nutzbar gemacht werden könnten. Eine weitere Auswirkung der zunehmenden Vernässung sind die Rutschungen, die dem Bergbauern den Boden, seine Existenzgrundlage, nehmen und als Geschiebe im Tale Kulturland, Siedlungen, Verkehrsanlagen, Meliorations- und Stauwerke schädigen und zerstören (z. B. St.-Galler Rheintal, Bündner Rutschgebiete). Durch rechtzeitige, planmässige Entwässerung der Einzugsgebiete kann hier wirksam Remedur geschaffen und die Verbauungsarbeiten in ihren Zwecken ergänzt werden.

Dr. Kopp tritt für die eidgenössische Regelung des ganzen Problems ein. Rutschungen und Wildbäche kümmern sich weder um Gemeinde- noch Kantonsgrenzen, und die Berggemeinden und Bergkantone der Einzugsgebiete sind finanziell nicht stark. Es sollen zunächst in den besonders gefährdeten Zonen von Flysch, Molasse, Bündner Schiefer und Moränen raschestens hydrogeologische Pläne als Grundlage für Meliorations- und Verbauungsprojektierungen aufgenommen und danach die Entwässerungen nach Dringlichkeit planmäßig durchgeführt werden. Bei diesen Arbeiten ist bei unseren meist komplizierten geologischen Verhältnissen die Mitarbeit von Fach-

geologen unerlässlich, was Kantonsoberingenieur A. Schmid, Chur, bestätigt hat. Er teilte mit, dass auch der Chef des Eidg. Meliorationsamtes, Oberstbrigadier Strüby, nun dafür eintritt, dass statt Stückwerkarbeit ganze Talhänge und ganze Wirtschaftsgebiete saniert werden müssen. Dr. Kopp betont, dass speziell für die Gegenden um Sörenberg und den Hilfernpass mit ihren Rutsch- und Rüfengebieten hydrologische Aufnahmen dringend nötig wären. Die Sanierung der Alpgebiete würde auch der Entvölkerung der Bergtäler entgegenwirken; sie wäre eine dauerhafte Bergbauernhilfe und würde neue Siedlungsmöglichkeiten erschliessen. Aus einem Vortrag von Ständerat Dr. Wahlen erwähnt er die Forderung nach Realersatz für der Landwirtschaft entzogenes Land als einer Fundamentalaufgabe der Zukunft, eine Forderung, der durch Entwässerungen weitgehend entsprochen werden könnte.

In der Diskussion bezweifelten Ingenieure die Stabilität der offenen Ableitungen mit blossem Natursteinwurf. Obering. Andres gibt zu, dass das Entwässern von vernässten Gebieten mit offenen Gräben nach Vorschlag Stauber gewiss ein billiges Mittel darstellt, billiger als geschlossene Röhrendrainagen. Aber auf längere Sicht sind für eine Wirtschaftlichkeitsrechnung nicht nur die einmaligen Erstellungskosten, sondern auch die Unterhaltskosten mit zu berücksichtigen, um den Wert der beiden Systeme gegeneinander abzuwägen.

Die offenen Gräben erfordern unzweifelhaft einen grösseren Unterhalt als die im Boden geschützt liegenden Röhrendrainagen. Durch den Weidgang, durch Lawinen und Holztransporte, durch Verunkrautungen usw. werden die offenen Gräben leicht beschädigt, fallen ein und verwachsen, stauen das Wasser und erfüllen ihren Zweck nicht mehr. Die offenen Gräben sind ferner ein Hindernis für die Bewirtschaftung des Bodens. Es kommt deshalb nicht von ungefähr, dass das früher übliche bäuerliche «Grabnen» in Vergessenheit geriet, die erstellten offenen Gräben der Verwahrlosung anheim fielen und in diesem Zustand, wie Dr. Stauber richtig sagt, das Unheil nur vergrössern. Wenn Dr. Stauber daher heute das «Grabnen» wieder einführen will, so muss nicht nur für die Erstellung der offenen Gräben, sondern auch für den Unterhalt wieder gesorgt werden, und darin liegt der springende Punkt. Namentlich in abgelegenen Gegenden, die nur verhältnismässig kurze Zeit im Jahr bewirtschaftet werden, ist die Gefahr gross, dass die einmal erstellten Gräben, mangels Arbeitskräften, nicht mehr gepflegt werden und dann das Unheil nur vergrössern. Die geschlossenen Röhrendrainagen dagegen sind teurer in der Erstellung, aber im Unterhalt billiger, da weniger Gefahren der mechanischen Beschädigung aus-

gesetzt, solange das entwässerte Gebiet nicht in Bewegung kommt.

Was die Kosten für offene Entwässerungsgräben anbelangt, die nach Dr. Stauber Fr. 1.—bis 1.50 per Lfm betragen sollen, so sind diese Beträge zu niedrig angesetzt. Die Eigentümer des zu entwässernden Bodens haben in den seltensten Fällen die nötige Zeit, die Gräben selber zu erstellen, und es muss dies daher durch Fremdarbeiter besorgt werden. Bei den heutigen Stundenlöhnen für ungelernte Handlanger von 2 bis 3 Fr. erfordert das Öffnen der Gräben, die Abfuhr oder seitwärts Planierung des Aushubmaterials, die Herbeischaffung und das Verlegen der Steine für den Belag der Gräben, alles zusammen pro Lfm $1\frac{1}{2}$ bis 2 Arbeitsstunden und kostet demnach ein Mehrfaches obigen Betrages, zumal das Steinmaterial für den Schutz der Grabensohle oft von weither geholt und mangels Strassen herbeigetragen werden muss. Der Preisunterschied zwischen den offenen Gräben und geschlossenen Röhrendrainagen wird daher nicht mehr gross sein, und damit schrumpfen die Vorteile des Grabens noch mehr zusammen.

Dr. Stauber konnte sich auf die Tatsache stützen, dass seine Ableitungen in Graubünden, Glarus, Zürich, Schwyz usw. seit Jahren auch bei stärkster Belastung Stand gehalten haben. Es handle sich dabei nicht um Gräben, sondern um Nachbildungen natürlicher Bergbäche, wie sie seit Jahrhunderten trotz Weidgang und Hochwassern funktionieren.

Ing. Dr. sc. nat. L. Bendel sieht nicht, wie Stauber, im Wasser den alleinigen Verursacher von Rutschungen. Durch chemische Umsetzungen, Erdbeben, tektonische Bewegungen der Erdkruste usw. können Rutschungen sogar in trockenem Gelände ausgelöst werden. Dr. Stauber untersucht sozusagen ausschliesslich die oberflächenhaften Abrutschungen in der obersten Verwitterungszone, aber nicht die bei fast allen grösseren Berghängen vorkommenden tiefliegenden Kriechzonen, die durch das allmähliche Wachsen des Gehängeschuttes bedingt sind. Das muss bei Sanierung von rutschsüchtigen Hängen trotz allen Schwierigkeiten mitberücksichtigt werden. Vielfach wird die Berghangentwässerung und die Gewässerverbauung verlangt, um den Geschiebeanfall zu verringern.

Stauber will die Bachrinne sich selber überlassen. Er beschäftigt sich nicht mit den Bedingungen für eine geschiebelose Hochwasserführung, er rechnet die Beziehungen zwischen Niederschlag, Einzugsgebiet und Abflusskoeffizient nicht ein, berücksichtigt auch nicht die Versuche zur Bestimmung des zulässigen Gefälles eines Wildbaches und die entsprechenden Naturgesetze. Nur bei Wasserableitungen für kurze Hänge können die Pläne von Geologen allein entworfen werden; bei Wasserableitungen mit starker Beanspru-

chung, bei grossen Hängen und besonderen Gefällsverhältnissen hat der Ingenieur mitzuwirken. Beim Plan Stauber wird nur vom Fassen von Wasser gesprochen, das offensichtlich an die Oberfläche tritt. Von Wasserzutritten zu den versumpften Bodenschichten aus den Felsklüften oder aus tiefliegenden Wasseradern äussert er sich nicht. Das Aufsuchen der tiefliegenden Wasseradern ist aber von grosser Bedeutung und bildet die grosse Kunst des Ingenieur-Geologen⁶.

Kantonsing. O. Enzmann (Luzern) wies darauf hin, dass unter Umständen eine gewisse Geschiebezufuhr zum Talauf nötig ist, um die Sohle im Gleichgewicht zu erhalten. Versumpfte Gelände neigen zu Rutschungen, zu Kriechbewegungen und Schlammrüfen, wodurch auch Bauwerke gefährdet werden können. Je nach dem Fall ist zu untersuchen, ob die Bodenbewegungen durch Entwässerungen innert nützlicher Frist zum Stillstand gebracht werden können; die Entscheidung darüber, was zu tun sei, hängt von der Geologie des Gebietes, der Hydrologie, den technischen Möglichkeiten der Berghangentwässerung, von der wirtschaftlichen Notwendigkeit der Stabilisierung des Hanges und nicht zum mindesten von der finanziellen Leistungsfähigkeit von Bund, Kanton, Gemeinde und Landeigentümern ab. Gewisse Erfolge der Oberflächenentwässerung mit offenen Wassergräben, wie sie Dr. Stauber vorschlägt, sind nachweisbar vorhanden; sie darf aber nicht verallgemeinert werden. Bei einer richtigen Wasserableitung müssen die Bedingungen für eine geschiebelose Abführung von Katastrophenhochwassern mitberücksichtigt werden, und zwar so, dass die Sohle nicht erodiert wird. Bei den Vorschlägen von Dr. Stauber besteht zudem die Gefahr, dass bei zu flachen Gefällen viel Bachwasser wieder in den Boden versickert. Auf Strecken mit geringem Gefälle müsste man das Wasser in Betonrinnen legen oder, bei kleineren Wassermengen, sog. Wildbachschalen verwenden, um die Versickerung grösserer Wassermengen zu verhüten. Heute kommen unsere Kulturingenieure und Förster immer mehr dazu, den Boden mittels Drainageröhren zu entwässern; dadurch wird eine zusammenhängende Oberfläche erhalten, die nicht von offenen Gräben durchzogen ist, die vom Vieh zertreten werden. Der Unterhalt offener Gräben in von Grossvieh beweideten Alpengebieten käme zu teuer.

Andere Votanten fanden, eine blosse Oberflächenentwässerung genüge nicht, man müsse bis auf die Gleitfläche gehen. Einige bemerkten, der Hydrogeologe dürfe überhaupt keine Quellen fassen und keine Ableitungen abstecken. Von anderer Seite wurde dar-

⁶ Siehe weitere Ausführungen: L. Bendel, Berghangentwässerung, Bemerkungen zum «Plan Stauber», Schweiz. Bauzeitung, 65. Jahrg. Nr. 10, 1947, SA.

auf hingewiesen, dass die theoretischen Auseinandersetzungen der beiden Fachgruppen noch lange dauern könnten; die Bergbauern als Leidtragende und als diejenigen, die bezahlen müssen, ebenso die breite Öffentlichkeit interessiere in erster Linie der praktische Erfolg mit tragbaren Mitteln. Es wurde auf die schönen Erfolge der selbständigen Entwässerungen von Dr. Stauber namentlich bei den Rutschungen am Pragelpass, am Klausenpass, am Schwarzstock im Muottatal, am Albis, bei Schuders usw., erinnert und dann festgestellt, dass Bohrungen im Flysch im Rahmen von Alpentwässerungen finanziell untragbar sind. Gemeindepräsident *Berchtold* von Giswil bemerkte, dass teure komplizierte Anlagen nicht in Frage kommen und deshalb die Methoden von Dr. Stauber vorzuziehen seien.

Der Vorsitzende, Regierungsrat Dr. *Winiker*, ermahnte in seiner Begrüssung die anwesenden Vertreter der Kraftwirtschaft, bei Errichtung von kulturlanderstörenden Stauwerken das Prinzip des Realersatzes zu wahren, wozu diese Entwässerungsbestrebungen Wege zeigen. Er fand, man könne hier nicht generell Grenzen abstecken und verfocht unter Beifall den Standpunkt, dass die Entwässerung der Einzugsgebiete der Wildbäche eine sehr dringliche Aufgabe sei, die grosszügig gelöst werden müsse, und daß dabei die Zusammenarbeit von Geologen, Ingenieuren, Förstern und Landwirten von Fall zu Fall erforderlich sei. Er schloss mit den Worten: «nicht gegeneinander, sondern miteinander», nur so könne das grosse, gemeinnützige Werk gelingen.

Zwei Postautos brachten die Exkursionsteilnehmer vom Kurhaus Sörenberg am dritten Tag nach Thorbach vor Flühli. Auch die Geschichte dieser Gemeinde weiss von Wildbachschäden zu berichten. Über verschiedene, im Zuge des Mehranbaues ausgeführte Meliorationen ist Dr. Stauber der Ansicht, bei vorangehender Entwässerung der Hänge oberhalb des Gebietes mit Quellen- und Bachwasserführungen (wie z. B. Möhrlialp) hätte man Einsparungen erzielen, oder grössere Wirkungen erreichen können. In der anschliessenden Diskussion vernahm man, dass in dieser Zone eine Erweiterung der einzelnen, relativ kleinen Meliorationsgebiete, durch Miteinbezug von oberhalb liegenden Parzellen anderer Grundbesitzer angestrebt worden war. Die speziellen Eigentums- und Nutzungsverhältnisse und die ungünstigen Zufahrtgelegenheiten erschweren aber eine solche Lösung. Zur Verwirklichung des angestrebten Ziels, der dringenden Vergrösserung der Anbaufläche, musste daher der Umfang der Entwässerungen bei einigen Liegenschaften auf die sich für den Ackerbau am besten eignenden Zonen beschränkt werden. Dass der teilweise schwer durchlässige Untergrund auch bei Ausführung ober-



Abb. 11 Bauernhof Spirbergmüsli (Flühli).

Photo Dr. Stauber

halb liegender Fanggräben trotzdem eine Detailentwässerung fordert, konnte in Flühli an zahlreichen Beispielen erprobt werden.

Dr. Kopp erläutert die hydrogeologischen Verhältnisse.

Wir steigen über den grossen Thorbachsclipf und höhere, sekundäre Rutschungen gegen den Hilfernpass. Auch hier wieder versumpftes Gelände mit Tümpeln und dementsprechend typische Symptome von rutschreifen Hängen mit Wülsten und Anrisse. Der grösste Teil der Hänge bis zur Passhöhe ist Schlipfgebiet. Ein stattliches Bauernhaus und mehrere Ställe haben sich nach unten gesenkt (Abb. 11); andere Gebäudelichkeiten mussten abgebrochen werden oder zeigen Risse. Man sieht auch hier Bächlein und Quellen verlaufen und weiter unten als Versumpfung wieder zum Vorschein kommen. Auch hier das gleiche Bild wie beim Schleimbach, durch Abrutschen der vernässsten Uferhänge entstehen Bachverstopfungen; der Wilgegraben frisst sich immer neu und tiefer in die Gegenböschungen ein und entwickelt sich zum Wildbach. Daneben sieht man alte, verwachsene Gräben als Zeugen des früheren Grabnens. R. Schmid jun., ein Bergbauer, berichtet aus Schilderungen seines Vaters vom Grabnen und dessen günstigem Einfluss, bedauert das Aufhören dieses Brauches, womit die Schädigungen rapid fortschritten und begrüsst die Bestrebungen von Dr. Stauber, betont namentlich auch die Notwendigkeit, planmässig anzufangen und mit fremder Hilfe und geologischer Anleitung diese grossen Arbeiten auszuführen. Dr. Stauber weist auf Gefahren von Teilmeliorationen hin, die Rutschungen und neue Rüfen erzeugen können, wodurch die Anlage selber wieder der Zerstörung entgegengeführt werden kann. Er erwähnt auch, wie bei durchnässten Hängen sich rasch Hochwasserspitzen bilden, weil der Boden für Tagwasser nicht mehr aufnahme- und retentionsfähig ist. Ferner betont er, dass an verwässerten, weichen Schutthängen das Oberflächenwasser leicht erodiere und dass sich so vordem harmlose Bächlein rasch zu Wildbächen entwickeln können (z. B. Schleimbach).

Als Kuriosum besichtigen wir die Privatverbauung eines ausgebrochenen Wildbaches durch einen Bauern, der als Sperren Tannen quer über den Bachlauf gezwängt hat (Abb. 12). Das Wasser frisst natürlich die Uferränder neben diesen «hausgebackenen» Sperren an.



Abb. 12 Provisorische Verbauung des Wissibaches. Photo Ing. Rieser.

Auf der Höhe Hüttenweid (1400 m) ob dem Hilfernpass machen wir Mittagsrast. Dr. Kopp nimmt Stellung zu den Kritiken einzelner Ingenieure und vertheidigt sich insbesondere unter Hinweis auf die bisherige praktische Tätigkeit und die Erfolge von Dr. Stauber gegen den Vorwurf des Dilettantismus. Die ganze Frage der Berghangentwässerung ist eine solche der örtlichen Natur und kann nicht rein technisch — schematisch und vom Büro aus behandelt werden. Massgebend sind die in unserem Lande sehr verschiedenenartigen, lokalen geologischen Verhältnisse, welche zu ihrer Lösung des Geologen bedürfen. Es ist nicht immer notwendig und nicht immer möglich, bis auf den anstehenden Fels zu gehen. Ingenieur *Bachmann*, Luzern, würdigt die idealistischen Bestrebungen und geologischen Verdienste von Dr. Stauber, geht aber in technischen Belangen mit ihm nicht einig. Das Ganze sei jedoch ein Stück Landesplanung, das der Zusammenarbeit aller Fachkreise bedürfe. Dr. *Jäckli* würdigt die geologischen Qualitäten von Dr. Stauber als Wissenschaftler; er ist aber der Auffassung, dass sich der Geologe auf Gutachtentätigkeit beschränken soll. Kantonsförster *Hohl*, Teufen, äußert sich dahin, dass offene Ableitungen sich lediglich für kleine Wassermengen eignen; Schwellen seien notwendig, was übrigens auch Dr. Stauber gegebenenfalls später befürwortet. Dieser führt das Beispiel der Militärstrasse an, das zeigt, was verständige Zusammenarbeit zwischen Ingenieuren und Geologen zustande bringt, was auch von den massgebenden Stellen der Armee anerkannt wurde. Er dankt für das rege Interesse an der Sache, ganz besonders aber den naturverbundenen Bergbauern für das ständige, geschlossene Eintreten für

seine Bestrebungen. Bei diesen Problemen müsse man sich der ungeheuren Mannigfaltigkeit der Natur von Fall zu Fall anpassen und nicht der Natur etwas aufzwingen. Selbst landwirtschaftlich, praktisch und theoretisch geschult, kenne er die Berglandschaften, Bodenprobleme und auch die Bauern, und es sei ihm vor allem daran gelegen, den Bergbauern und uns volkswirtschaftlich mit tragbaren, dauerhaften Verbesserungen zu helfen. Er rekapituliert den Einfluss permanenter Vernässung auf die Rutschungen, z. B. dass 1 Min./Liter für den Hang eine jährliche Belastung von 50 Waggons Material bedeute. Tiefbohrungen im Fels sind nicht nötig, auch finanziell untragbar. Er berichtete verschiedene Missverständnisse, die sich in der Diskussion gezeigt hatten.

Bezirksoberförster *Isenegger* schilderte die verhängnisvolle Rolle früherer Kahlschläge auf die Rutschungen und orientierte über grosszügige Aufforstungsprojekte. Deren Durchführung sei allerdings an vorangegangene Entwässerungen gebunden. Dr. Kopp wandte sich gegen eine zu weit gehende Aufforstung, welche Bergbauern um ihre Existenz bringt. Versauerte Güter sollen durch Entwässerung des Berghangs saniert werden. — Inzwischen ist das Schlipfgebiet zwischen Flühli und Hilfernpass von Dr. Kopp im Auftrage des kantonalen Baudepartements hydrogeologisch eingehend untersucht worden, wobei wertvolle Vorarbeiten für zukünftige Meliorationen geleistet werden.

Die Atmosphäre der Exkursion hatte sich geklärt und dem prachtvollen Wetter angeglichen. Ein Blick auf die Uhr, die Bekanntgabe der beträchtlichen Distanz bis zur Bahnstation Wiggen, und der Durst reduzierten weitere Diskussionen auf knappe Erklärungen von Dr. Kopp, während wir das wiederum stark vernässte Hilferntal, dann nach dem ersehnten Labetrunk in der «Alpenrose» das Marbachtal auswärts wanderten. Es sind landschaftlich recht reizvolle Gegenden, die auch dem sommerlichen Wanderer, nicht nur dem Skifahrer, manches Schöne bieten.

Zu Hause angelangt, vernehmen wir, ein Jahr nach dem Kriege, weitere Nachrichten über Lebensmittelverknappung, über die Not der Bergbauern und deren Abwanderung in die Städte. Dies, nachdem wir drei Tage lang Gebiete durchwandert hatten, die zu den letzten Lebensraumreserven des Landes gehören und die der Sanierung bedürfen. Wir haben indessen erfahren, dass es möglich ist, durch eine gründliche und sachgemäße Entwässerung der Gebirgslandschaften diese der Bergbevölkerung zu erhalten und damit auch dem ganzen Volke Nutzen zu bringen. Dazu ist aber eine grosszügige Planung auf eidgenössischer Basis notwendig!

Der Berichterstatter: *W. A. Rietmann*, Zürich.